Universidade de São Paulo

Faculdade de Educação

*"Laboratório do Cotidiano":
Ensinando Física em um Curso de Magistério*

Fátima Cruz Sampaio

*Tese apresentada à Universidade de São
Paulo, para obtenção do Grau de Doutor em
Educação — Área de Concentração: Didática
— sob orientação da Professora Doutora
Jesuína Lopes de Almeida Pacca.*

— São Paulo, SP — 1998 —

Resumo

Relata-se no texto uma situação de pesquisa-ação em Educação. Esta metodologia de pesquisa se caracteriza por uma sequência típica de ação-reflexão-ação, que envolve e implica a comunidade pesquisada. Trata-se da análise da intervenção pedagógica da autora em classes de 1ª série da Habilitação Magistério dentro do Projeto Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM) do bairro Butantã, na cidade de São Paulo, lecionando a disciplina Física, de 1991 a 1997. Por fim, foi (re)contextualizada a situação investigada.

Num primeiro momento, a ação da pesquisadora-professora dentro do processo ensino-aprendizagem, centrou-se na estruturação do conteúdo conceitual de Física, num esquema que começou a denominar o "Laboratório do Cotidiano do estudante", caracterizado por promover a aprendizagem a partir de situações que lhe são familiares e é uma contribuição do presente estudo ao ensino de Física no Grau de Magistério. Os resultados das reflexões contínuas sobre as ações, engendrando novas ações em cadeia, mostraram, entretanto, que é impossível atingir uma "receita" para o Ensino de Física, provavelmente em qualquer grau de escolaridade, apenas estruturando o conteúdo, se se deseja que os estudantes "criem" uma visão epistemológica diferente para os conceitos físicos, se formem como sujeitos críticos, criativos, autônomos, porém cooperativos. Assim, é necessário atentar-se para a interação social dentro da sala de aula, envolvendo todos os seus componentes, promovendo as "falas" entre os alunos e entre o professor e os alunos, como também a "escuta atenta" das mesmas, sendo esta escuta a mais importante das "posturas" facilitadoras da aprendizagem.

Num segundo momento, ficou, pois, claro que é necessário enfocar também o "Laboratório do Cotidiano do professor", conceito cunhado nesta pesquisa, que é a própria sala de aula, nascendo da reflexão o planejamento dinâmico de aula, informado pela prática, continuamente modificado e dando origem a um planejamento anual, repensado e avaliado em um continuum, quanto aos objetivos a serem alcançados, quanto aos conteúdos conceituais e de postura.

Por fim, também advoga-se a "escuta atenta" das instituições escolares, entre si e pelas estruturas hierarquicamente superiores, responsáveis pela Educação, em particular dentro do conjunto de Projetos CEFAM existentes, resgatando seu propósito inicial de formação rápida de docentes competentes para as primeiras séries do 1º Grau.

Abstract

The present text refers to a action-research situation in Education. This research methodology is characterized by a typical sequence of action-reflection-action, which involves and comprises the community being investigated. The object of analysis is the pedagogic intervention of the author within first grade physics classes of a Teacher Formation Project of intermediate level [Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM)], in the district Butantã of the city of São Paulo, between 1991 and 1997.

At a first moment, the action of the researcher-teacher, in the teaching-learning process, was centered on structuring the conceptual Physics content, within a scheme which the author started to call "Everyday Laboratory". This "Everyday Laboratory" for the student is characterized by trying to promote student learning, taking as starting point situations which are familiar to them, and it is a contribution of the present study to Physics teaching at a intermediate level for future Elementary School Teachers. The results of reflecting continuously on the actions, generating new actions in a chain-like fashion, demonstrated, however, that it is impossible to attain a "recipe" for Physics teaching, probably at any schooling level, if the aim is for the students to "create" a different epistemological view of the Physics concepts, being then formed as critical, creative, autonomous, but cooperative subjects. Thus, it is necessary to pay attention to the social interaction within the class, involving all its components, promoting "talks" between students and between the teacher and the students, as well as an "attentive hearing", of those, this being the most important facilitative attitude for learning.

At a second moment, it became, therefore, clear that it is necessary to also focus on the "Everyday Laboratory" of the teacher, a concept born here, which is the proper class room, where a dynamic planning for classes emerges from reflection, informed by practice, it being continuously modified, giving origin to an annual planning, which also is continuously renewed and assessed, in view of the objectives to be attained, referring to conceptual and postural contents.

Finally, an "attentive hearing" is also proposed for the schoolar institutions, among each other and by those which are hierarchically superior and responsible for Education, in particular within the set of existing CEFAM institutions, to rescue their primordial objective of rapid formation of competent teachers, for the very first grades of Elementary School.

Conteúdo

Capítulo I - Introdução.....	1
Capítulo II - Cenário da pesquisa.....	7
II.1 O Projeto CEFAM: sua proposta inicial e uma breve historiografia.....	8
II.2 A Escola.....	18
II.3 O Ensino de Física no Curso de Magistério.....	32
II.4 A professora.....	37
II.5 O Projeto CEFAM Butantã/SP "foto-grafado" na professora.....	42
Capítulo III - Ponto de partida e suporte teórico.....	57
III.1 Construtivismo: receita abrangente?.....	58
III.2 É necessário ir além.....	62
III.3 Pesquisa-ação: solução ou problema?.....	71
III. 4 Um pouco de história da presente investigação.....	76
Capítulo IV - Reflexões sobre a prática.....	79
IV.1 O perfil da professora através dos relatórios de auto-avaliação.....	80
IV.2 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1991- 1993): atenção centrada no conteúdo.....	84
IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem.....	108
IV.4 As "falas" da professora através dos planejamentos anuais da Disciplina de Física.....	154
IV.5 Aparentemente o fim de uma etapa.....	160

Capítulo V - (Re)contextualizando a reflexão.....	163
V.1 O "Laboratório do Cotidiano" do ponto de vista do professor.....	164
V.2 O "Laboratório do Cotidiano" na visão dos alunos.....	184
V.3 O papel do Professor.....	193
V.4 O papel do Planejamento.....	198
V.5 O papel das Instituições.....	204
 Capítulo VI - Epílogo e considerações finais.....	 209
 Capítulo VII - Apêndices.....	 213
Apêndice VII.1 - Relatórios anuais de 1992 a 1997.....	215
Apêndice VII.2 - Listagem das atividades desenvolvidas em 1991.....	227
Apêndice VII.3 - Listagem das atividades desenvolvidas em 1992.....	229
Apêndice VII.4 - Planejamento em rede em 1995.....	233
Apêndice VII.5 - Atividades desenvolvidas em 1996.....	239
Apêndice VII.6 - Atividades desenvolvidas em 1997.....	283
Apêndice VII.7 - Quadro de acompanhamento do desempenho do estudante	325
 BIBLIOGRAFIA.....	 337

*... é tão bonito quando a gente entende
que a gente é tanta gente
onde quer que a gente vá
é tão bonito quando a gente sente
que nunca está sozinho
por mais que pense estar ...*

Gonzaguinha: Caminhos do Coração

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Cesídio e Eunice, pelo empenho e dedicação para que eu produzisse este texto, dando muita atenção e carinho aos meus filhos, procurando suprir a minha falta para com eles, principalmente nas fases finais de redação. Em especial, saliento a participação e interesse do meu pai, me incentivando muito, ajudando-me, muitas vezes além de suas forças. Posso ainda afirmar que toda a família se mobilizou, uns mostrando interesse, perguntando como estava indo o trabalho, em que pé estava, outros fazendo comidas congeladas, outros tomando conta das crianças, outros fornecendo apoio financeiro, ...

Aos meus filhos, Rodrigo e Joana, por terem sido mais compreensivos e carinhosos comigo do que eu muitas vezes com eles e com quem tenho aprendido muito a ser "gente-mãe".

À professora Jesuína Lopes de Almeida Pacca por ter deixado claro que não tinha a "receita" da tese; se a minha preocupação era com a educação, daí ter-me dedicado tantos anos ao ensino público, então o "problema" sobre o qual deveria me debruçar já estava posto. Assim, de maneira muito valiosa contribuiu no sentido de aclarar a "questão" a ser investigada por mim, opinando e sugerindo que nos meus seminários para o grupo de pesquisa "falasse", de preferência, sem me ancorar no texto que tinha escrito.

À Líghia Brigitta Horodynski Matsushigue com quem a cada encontro é uma aprendizagem, por ter me mostrado a importância de não se desperdiçar tempo (é vida!!), por ter me incentivado e dado muita força para que começasse esta empreitada, como por tê-la acompanhado muitíssimo de perto em todas suas etapas, sempre disposta a ajudar, lendo e relendo os textos escritos, com muito cuidado e paciência infinita, fazendo o papel de uma leitora crítica que busca o tempo todo dialogar com a escritora para que esta se expresse de forma clara.

Ao Claus Akira Matsusigue que tem contribuído muitíssimo para que eu me implique de fato no meu fazer, saindo do discurso para a prática, apontando as incoerências, as omissões, os truncamentos de ideias, nos textos que escrevo, lendo e relendo-os com muito afinco, procurando evidenciar que, se quero promover a socialização do conhecimento de Física, desenvolvendo relações humanitárias em sala de aula, então devo começar me descentrando, procurando aclarar as ideias para o leitor, costurando-as.

Aos componentes do grupo de pesquisa (Graciela, Edna, Renato, Sônia, Katia, José Paulo, Maria de Fátima, Bodião) principalmente pela paciência em me escutar, procurando compreender-me, quando não, perguntando, questionando. Em especial foram muito importantes as conversas que tive com Graciela para que a "questão" a ser investigada tomasse corpo.

Aos professores que compuseram a Banca de Exame de Qualificação, Alberto Villani e Selma Garrido Pimenta, pelas importantes observações e sugestões para o produção deste texto.

Aos professores da Faculdade de Educação que muito me incentivaram e contribuíram para que conseguisse terminar este trabalho.

Ao pessoal do grupo de ensino do "corredor", em especial à Tânia pelas conversas e sugestões de leitura, à Beth pela leitura compartilhada que fizemos do Vygotsky e ao Fernando pela ajuda na informática.

Capítulo I - Introdução

Às secretárias Lia e Beth pela presteza em ajudar no que precisava.

À Coordenadoria do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo Auxílio Bolsa de Doutorado.

Termino os agradecimentos afirmando que muitos dos pensamentos que serão lidos são (re)elaborações que fiz a partir das ideias de pessoas que me deram "insights". Assim, posso afirmar que este trabalho tem a contribuição de muiiita! gente e foi sendo gerado, sem que eu me desse conta, a partir dos encontros com as pessoas que formaram o Grupo de Ensino de Física da USP (na década de 70), nas conversas com as pessoas que trabalhavam no Acelerador Pelletron, quando fui bolsista (na mesma época), nas conversas com os estudantes e professores nas escolas em que lecionei, principalmente no CEFAM Butantã, nos cursos que frequentei, enquanto aluna na Pós-Graduação e na Graduação, nos grupos de estudos de que participei, enfim nos encontros que a "estrada da vida" nos proporciona, num abraço carinhoso, numa palavra afetuosa, num olhar compreensivo, numa disposição a simplesmente escutar. Sinto não poder agradecer a todos, citarei apenas alguns: João, Rosa, Fernando, Márcia, Zinho, Vera, Eduardo, Márcia Dias, Ernst, Amélia, Yassuko, Vera Soares, Menezes, João Janetic, Suzana, Laerte, Otaviano, Vito, Sartorelli, Emi Márcia, Olácio, Mazé, Luiz, Dirce, Thereza, Luciano Duarte, Kiyomi, Zé Hirata, Karin, Cenise, Rita, Nico, Malú, Eulina, Mansur, Penha, Fátima Del Fava, Emico, Marísia, Mara, Nice, Júlia, Shizue, Irene, Isaura, Rosane, Sérgio, Paulo, Beth, Solange, Katsue, Edith, Edna, Denise, Maria de Fátima, Valéria, Eloisa, Raquel, Laíze, Dulcinéia, Angela, Tarcísio, Magda, Sílvia, Rubens, Roberto, Andréa, Célia, Ivanilda, Nitta, Luciano Lima, Dulce, Micheline... Finalmente, fazendo uma retrospectiva, fico sem jeito de ter mobilizado tanta gente para um fazer para mim, ter angariado tanto das pessoas e retribuído tão pouco.

Em tempo, gostaria de deixar registrado um agradecimento especial à Maria da Penha Cetira pelo paciencioso trabalho de revisão que empreitamos juntas, após a defesa, quando, numa troca muito agradável, pude aprender mais Português.

Capítulo I - Introdução

Neste fim de Milênio, impõe-se às pessoas que não sejam apenas críticas, criativas, autônomas, mas também cooperativas, sabendo trabalhar em grupo, planejar e implementar ações, porquanto as tarefas rotineiras estão sendo vertiginosamente automatizadas. Ao contrário do que se pensava há um tempo atrás, em que se acreditava que as pessoas se transformariam em cidadãos autômatos, bastando para isto que soubessem apertar botões, hoje sabe-se que “pessoas-autômatos” (isto é, desvinculadas socialmente) serão cada vez mais marginalizadas. Aumenta aceleradamente a exigência para que as pessoas “produzam” *refletindo na ação*, assim o conceito de “*força de trabalho*” começa a ter estreita ligação com “*socializar experiências*”. Ao focarmos desta forma, vemos que há necessidade premente de mudarmos os papéis das instituições, dos professores, dos estudantes, enfim de todos os participantes da sociedade, quanto à formação dos indivíduos e contribuir para isto sempre foi um dos nossos objetivos.

No plano abstrato do discurso, ninguém discorda da afirmação que a *Educação Escolar precise ser uma prioridade no Brasil*. Na prática porém muitos entraves impedem que, para a absoluta maioria das crianças no país, esta prioridade se efetive. Um dos entraves é, naturalmente, a real (ou alegada) falta de recursos. Outro entrave, apenas parcialmente derivado do primeiro, é o da formação inadequada dos profissionais da Educação Básica, em particular dos professores das primeiras séries do Ensino Fundamental.

Está em andamento, há pouco mais de 15 anos, um Projeto que poderia, a nosso ver, intervir neste quadro de forma bem positiva e a baixo custo, se, é claro, devidamente acompanhado, analisado, para expandir-se oportunamente. Trata-se dos Centros Específicos de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM), que hoje contam umas duas centenas de unidades em todo o país. É o nosso objetivo analisar o trabalho de uma professora de Física dentro do CEFAM Butantã, em São Paulo, que é um Curso de Magistério Experimental do 2º Grau, da rede pública estadual, no período de 1991 até 1997. Trata-se da própria autora do presente trabalho que, assim, numa típica situação de **pesquisa-ação**, ao mesmo tempo que intervinha pedagogicamente, planejando e ministrando as aulas, analisava a intervenção, refletindo sobre os episódios ocorridos. As respostas oral, escrita e de postura, abrangendo os vários aspectos que compõem a ação pedagógica, não apenas dos alunos, mas também da professora, foram, desta forma, sendo objeto da pesquisa, visando obter informações sobre o processo ensino-aprendizagem. Focalizamos em especial a disciplina Física, neste Grau de Ensino, mas, como se verá, na esteira deste objetivo, surgiram resultados

Capítulo I - Introdução

que têm um significado mais amplo, estendendo-se além da disciplina específica e do Curso de Magistério.

O ensino de Física, matéria usualmente considerada difícil pelos alunos de todos os graus, tem sido especialmente mitificado, tanto por estes, quanto, infelizmente, também por boa parte dos professores. A Física está presente no cotidiano de todos nós e, de forma crescente, num mundo em explosão tecnológica. É possível demonstrar efeitos explicados pela Física, mesmo sem um grande e dispendioso aparato e sem se estar dentro de um laboratório didático. É importante que os professores que iniciem as crianças nas maravilhas do entendimento que a humanidade alcançou neste domínio não as *espantem* para longe deste conhecimento, por terem eles mesmos sido espantados, quando alunos. Como já salientamos no início deste texto, é necessário formar pessoas atentas, abertas ao conhecimento, observadoras, capazes de estabelecer relações, além de, é claro, socialmente responsáveis e cooperativas, já que as tarefas de rotina serão cada vez mais assumidas por máquinas. Entendemos que a proposta de usar o “Laboratório do Cotidiano”, caracterizado por promover a aprendizagem dos estudantes a partir de situações que lhes são familiares, aliada a um modo de planejar que nos auxilie nesta tarefa, ao incluir a **fala** do estudante, é uma contribuição do presente estudo ao ensino de Física no Grau de Magistério. O uso do “Laboratório do Cotidiano” se dá aqui em duas vias no processo ensino-aprendizagem: a primeira via é proposta para que o estudante “descubra” o mundo, “alfabetizando-se” na Linguagem da Física, engajando-se na própria aprendizagem, conectando o ensino da Física com a sua vivência imediata ou por aquela trazida até ele pelos meios de comunicação; já a segunda via é como nós utilizamos as “falas” dos estudantes como instrumento para ir traçando a atuação do professor em sala de aula, enfim, é a aprendizagem do professor, ou seja, é estar descobrindo como ensinar. O “Laboratório do Cotidiano” tem, desta forma, significação diferente quando encarado dentro do processo ensino-aprendizagem, seja pelo professor-pesquisador, seja pelos alunos. Para o primeiro, o “Laboratório do Cotidiano” significa extrair informações das “falas” dos estudantes e, assim, “escutando-os de fato”, fomentando a interação estudante-professor, estudante-estudante na sala de aula e também as interações com a comunidade escolar, ir conduzindo o processo ensino-aprendizagem para dar um retorno (“com algum sentido”) aos estudantes. Para os alunos, ele significa, não só a utilização de textos (livros e/ou outros textos didáticos, artigos de jornal, de revistas científicas, etc), mas também a observação e interpretação de fenômenos ao seu redor, a promoção de experimentos de pensamento, a troca de ideias com os seus colegas, etc.

No contexto deste estudo, a história pessoal da pesquisadora é também importante. Acreditamos que o fato de termos podido atribuir poucos significados às fórmulas

matemáticas que expressavam as leis físicas quando éramos aluna do colegial, fez com que optássemos por ser professora de Física, com a preocupação de fazer com que nossos alunos atribuíssem significados físicos aos termos matemáticos. Assim, desde sempre, procuramos a nossa própria maneira de ensinar. Desde quando começamos a lecionar Física, em 1980, nossa preocupação era fazer uma intervenção pedagógica engajada com a aprendizagem dos alunos, conectada com o mundo ao seu redor imediato e fortemente baseada em um planejamento que não fosse uma simples cópia de índice de livro, nem feito apenas para atender à solicitação burocrática da Secretaria da Educação. Assim, o planejamento de aula foi sendo **(re)**elaborado ao longo do processo ensino-aprendizagem, fruto das reflexões sobre as inter-relações em sala de aula, que, aos poucos, foram adquirindo significados mais nítidos. Percebemos entretanto, ao longo destes quase vinte anos na profissão, como não é nada trivial pôr efetivamente em prática, mesmo que parcialmente, as nossas pretensões anteriores: planejar e ensinar com ênfase na aprendizagem, ou melhor, ter a preocupação de estarmos continuamente avaliando a aprendizagem do estudante nos vários aspectos importantes no processo. Como professora, atuando na rede pública estadual, tem sido uma constante a preocupação com a melhoria da qualidade de ensino, em especial com o ensino de Física, para a população menos privilegiada. Por acreditarmos na importância deste ensino iniciar-se nas séries iniciais do 1º Grau, começamos no CEFAM Butantã, no início de 1991.

Como no CEFAM a dinâmica proposta para as aulas é que os estudantes se disponham em grupos de trabalho com cerca de 5 a 6 alunos em cada um, acreditamos que um pouco em função disto, logo no início da nossa atuação, buscamos ensinar Física, através de teorias construtivistas que valorizam a interação social, usando muito mais a intuição do que fundamentação teórica. Ao entrarmos na Pós-Graduação despertamos para “escutar” as ideias prévias dos estudantes, procurando ensinar fazendo a “ponte” entre essas ideias e o conhecimento científico, pois identificamo-nos com o ensino por *mudança conceitual*. Percebemos, entretanto, que não promovíamos nos estudantes “conflitos cognitivos” (proposta do ensino por mudança conceitual), para que eles abandonassem suas concepções prévias pelas científicas, mas conflitos dos estudantes com a professora e podemos afirmar que foi a partir desta constatação que iniciamos de fato a *pesquisa-ação*. Esta metodologia se caracteriza por uma sequência típica de ação-reflexão-ação e também por envolver e responsabilizar a comunidade estudada. É inegável que o instrumental teórico e metodológico oferecido pela Pós-Graduação tem tido influência no esclarecimento das bases de nossa ação como professora de Física e pesquisadora, resultando numa atuação mais segura e efetiva em sala de aula, antes movida prioritariamente pela simples “vontade” de bem ensinar. O resultado mais significativo, entretanto, é este trabalho de reflexão, a ser compartilhado com colegas envolvidos na problemática do cotidiano difícil das salas de aula do

Capítulo I - Introdução

ensino público no grau de “*Habilitação para o Magistério*”, em que alunos desmotivados e ressentidos com o mito “Ciência” têm que ser conquistados para não perpetuarem tal rejeição.

No Capítulo II—*Cenário da pesquisa*, pintamos vários quadros para situar o leitor deste trabalho, respectivamente, quanto: à criação e instalação do Projeto CEFAM; à Escola no Brasil; ao ensino de Física num Curso de Magistério; ao percurso por nós escolhido, enquanto professora e, finalmente, ao Projeto CEFAM Butantã.

No Capítulo III—*Ponto de partida e suporte teórico*, escrevemos brevemente sobre as “ferramentas” teóricas de ensino e de aprendizagem que usamos para a análise do nosso trabalho, enquanto pesquisadora e professora atuando dentro de um curso profissionalizante de formação de professores da 1ª a 4ª Série, do 1º Grau, ensinando Física para alunos que serão futuros professores do ensino Primário. Ainda, nesse capítulo, escrevemos sucintamente sobre a importância da pesquisa-ação para o ensino e das teorias de aprendizagem que focam a interação social dentro de sala de aula para a promoção da aprendizagem.

No Capítulo IV—*Reflexões sobre a prática*, fazemos um breve relato reflexivo sobre a nossa atuação, durante 7 anos, como professora no CEFAM Butantã. Apenas para facilitar a compreensão da nossa análise, podemos considerá-la em dois períodos, o primeiro inicia-se em 91 e termina no final de 93 e, o segundo se inicia quando entramos na Pós-Graduação na Faculdade de Educação da USP em 94 e termina em 97. Podemos afirmar que, mais acentuadamente de 1991 a 1993, “víamos” os alunos, mas não os “escutávamos” efetivamente, nem “falávamos” para eles, porquanto não usávamos conscientemente suas respostas para ir traçando o ensino da Física, ou seja, nós nos **implicávamos** pouco no processo ensino-aprendizagem. A partir de 1994, fomos nos instrumentalizando, a duras penas, para escutar atentamente os estudantes e a nós mesmas.

No Capítulo V—*(Re)contextualizando a reflexão*, procuramos, a partir da vivência de sala de aula pensada e repensada, propor um quadro, incluindo nele o que pensamos serem os papéis do “Laboratório do Cotidiano” em duas vias (professor e alunos); do professor; do planejamento e das instituições para a dinamização do processo ensino-aprendizagem. Todos os envolvidos neste processo estariam neste *quadro real* de fato engajados, mantendo relações cooperativas e de respeito mútuo, humanizando-se, enfim. Assim, à medida que o estudante vai “lendo”, “descobrendo” e “costurando” o “Laboratório do Cotidiano” com o que apreende, mudando da posição, tão comum em nossos estudantes, de esperar ser ensinado, para se tornar co-autor da própria aprendizagem; o professor vai “costurando” as falas (o contexto) de sala de aula com os planejamentos (anual e de aula), mudando da posição de um transmissor de conhecimentos para a de um professor-pesquisador da própria ação, ao mesmo tempo que as instituições poderiam possibilitar, fomentar tais mudanças de posições, tão necessárias para

que o processo ensino-aprendizagem aconteça de fato.

Por uma questão de clareza da escrita deste trabalho, tendo em vista que, ao mesmo tempo que pesquisamos a nossa prática, somos a professora que efetivamente dá as aulas, decidimos por escrever na primeira pessoa do plural (plural de modéstia) quando é a “fala” da pesquisadora, fazendo a concordância do verbo com o pronome, mas escrevendo, praticamente em todo corpo deste trabalho, o adjetivo ou particípio no singular (concordando com a ideia de **eu**) e, decidimos por escrever, na primeira pessoa do singular, quando é a “fala” da professora (em relatos, relatórios, atividades propostas aos estudantes, etc.).

Capítulo II - Cenário da pesquisa

Para situar o leitor, neste capítulo é descrito o cenário dentro do qual se deu a intervenção pedagógica da professora. Durante muitos anos procuramos uma “receita” para ensinar que desse certo. Como se verá neste capítulo (Seção II.4A *professora*), saímos descontentes com o ensino tradicional que havíamos vivenciado como aluna, mas o gosto por estudar sempre foi muito forte, sendo este talvez o fator decisivo que nos levou a nos graduarmos em Física no Instituto de Física da USP e nos formarmos professora desta matéria. Sempre encaramos o ensino como uma possibilidade a mais para estudar e aprender, além, é claro, do gratificante e estimulante convívio com os estudantes.

Pensamos que, encarnando a ideia do Projeto CEFAM Butantã (descrito na Seção II.5–*O Projeto CEFAM Butantã/SP “foto-grafado” na professora* segundo a nossa “foto-grafia”), por este não ser um programa pré-concebido, em que o enfoque da proposta educacional é no trabalho coletivo de investigação, de pesquisa e de planejamento, planejamento este para ser encarado como algo não estático, como bem o ressalta Severino (1990):

“... visto antes como estratégia de invenção, como apoio logístico para melhor se acompanhar a ação e rastrear todos os elementos concernidos.”

pudemos descobrir, que para ensinar Física, não basta sermos “construtivistas”. Na Seção II.3–*O Ensino de Física no Curso de Magistério*, contrapomos em linhas gerais como pensamos que deva ser o ensino de Física em um Curso de Magistério, com aquele que normalmente se verifica; a sala de aula passa a ser um “Laboratório do Cotidiano” para que o aluno conecte o que aprende com sua vivência e o professor “costure” a fala do estudante com o seu saber didático, promovendo de fato a socialização do conhecimento científico.

A Escola sempre foi uma questão para nós, acreditamos que o fato de termos nos embrenhado para escrever este texto tem sua origem em querer saber por que ela não forma indivíduos com um fazer transformador de si próprios e da sociedade, ou seja, críticos, cooperativos etc. Procuramos responder a esta questão na Seção II.2–*A Escola*, contando qual tem sido o papel da Escola no País.

Apresentamos um histórico da criação dos CEFAMs na Seção II.1–*O Projeto CEFAM: a sua proposta inicial e uma breve historiografia* como uma perspectiva de melhora da qualidade do ensino público, ao mesmo tempo que evidenciamos que o descaso de governos seguidos com a educação em geral tem solapado o Projeto CEFAM.

II.1 O Projeto CEFAM: sua proposta inicial e uma breve historiografia

Um pouco de história dos CEFAMs

Segundo o propósito do presente estudo, é importante que seja caracterizado em algum detalhe o cenário dentro do qual se deu a intervenção da professora, sendo conveniente que se trace, de início, um pouco da história do Projeto que a abriga.

As origens do projeto Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM) podem ser traçadas a partir de 1982, quando a Secretaria de 1º e 2º Graus/Coordenadoria de Ensino de 2º Grau (SEPS/COES) do MEC propôs e realizou um seminário, e subsequentemente uma reunião ampliada, com a participação de diversos órgãos do próprio MEC e de outras instituições, inclusive instituições de ensino superior, Secretarias de Ensino de Estados (Cavalcante, 1994); como consequência destas discussões, foi elaborado um documento cujas recomendações foram assim sintetizadas por Cavalcante (1994; p. 57):

- ♦ *“O currículo da “Escola Normal” deve proporcionar ao educando a oportunidade de obter formação integral e o preparo que lhe garanta a competência necessária para o exercício da profissão.*
- ♦ *A “Escola Normal” deve ser reestruturada no sentido de ser capaz de promover a educação permanente, de desenvolver pesquisas, de realizar experiências e demonstrações, de atualizar e aperfeiçoar os profissionais da educação, de capacitar docentes leigos, de tomar decisões pedagógicas e de atuar como agência de mudanças, partindo de referências diversificadas.” (Conclusão dos representantes da reunião nacional — 2º momento)*

Com rapidez pouco usual no sistema educacional brasileiro, já no final de 1983, o projeto foi implantado nos estados de Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Alagoas, Piauí, Pernambuco e Bahia, num total inicial de 55 CEFAMs. Infelizmente, não demorou muito, entretanto, para que, em 1985, diante de um momento histórico de transição na política educacional com a substituição de Secretários de Educação, tanto a nível federal quanto estadual, ocorresse uma descontinuidade do Projeto CEFAM e, segundo Cavalcante (1994; p. 67):

“[...] Nesse período, tanto a proposta de trabalho da equipe do MEC como a proposta das equipes das secretarias sofreram corte de recursos financeiros para as viagens de cooperação técnica às escolas. Em consequência, os centros não

II.1 O Projeto CEFAM: sua proposta inicial e uma breve historiografia

dispuseram de meios para dar continuidade às suas ações. Contudo, o compromisso político com a melhoria do ensino, por parte dos educadores envolvidos com os CEFAMs, em todos os níveis, permitiu que os centros continuassem a desempenhar, ainda que precariamente, suas funções.”

Três anos depois da implantação inicial, num esforço que poderia ser complementar, um grupo de especialistas contratado pela Fundação Centro Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal para a Formação Profissional (CENAFOR) e que vinha trabalhando num projeto de organização curricular levou à discussão a sua “Proposta preliminar duma nova organização curricular para habilitação específica para o Magistério de 2º grau” em um seminário de nível nacional. Os debates não foram suficientemente conclusivos para a aprovação da referida proposta. Dentro deste projeto, os técnicos analisaram a atuação dos CEFAMs a partir das respostas de 39 destes a um instrumento de coleta de dados por eles desenvolvido. A análise limitou-se, entretanto, a dados quantitativos e, segundo Cavalcante (1994; p. 71), não considerou adequadamente os objetivos e realidades diferenciadas do Projeto CEFAM nos vários centros instalados. O próprio MEC (MEC/SEPS/SDE¹/COES, 1986; p. 6-7) em parecer de 14/10/86, analisou de forma negativa o relatório produzido pelo CENAFOR, que foi extinto em novembro de 1986:

“Na análise do documento em pauta sentiu-se a falta de uma introdução que enfatizasse um posicionamento teórico claro, que fundamentasse o processo de elaboração da pesquisa, bem como situasse o levantamento dos dados arrolados.

A interpretação das tabelas apresentadas revela visão superficial da “Escola Normal” e do Projeto CEFAM, bem como as conclusões do relatório não oferecem dados substantivos, até porque deixaram de ser consideradas as observações diretas efetuadas durante as reuniões técnicas nas 6 (seis) Secretarias de Estado de Educação.

Portanto, considera-se que o relatório deixou de fazer uma apreciação analítica do Projeto, que subsidiasse a COES e, fornecesse respostas às solicitações de implantação de outros CEFAMs, bem como contribuísse para o desenvolvimento do Projeto Habilitação ao Magistério — Implantação de Novo Currículo [...]”

Em 1987, a Secretaria de Ensino de 2º Grau do Ministério de Educação e Cultura (SESG/MEC) celebrou convênios com a Pontifícia Universidade Católica - SP para retomar as ações que haviam sido confiadas ao CENAFOR antes da sua extinção. Resultaram as “Diretrizes gerais para o ensino do 2º grau - núcleo comum e habilitação do magistério”. A partir desta iniciativa, a SESG, ainda em 1987, por intermédio do Projeto “Consolidação e

¹ SDE – Subsecretaria de Desenvolvimento Educacional

Capítulo II - Cenário da pesquisa

Expansão dos CEFAMs”, apoiou o redirecionamento das ações dos 62 centros então existentes nas 6 unidades da Federação pioneiras e a expansão do projeto para mais 8 estados, somando então, ao todo, 120 centros, incluindo os 19 CEFAMs criados no Estado de São Paulo, também neste ano, por solicitação da sua Secretaria de Educação.

Os Projetos CEFAMs eram financiados com recursos repassados pela SESG e tiveram sua primeira grande dificuldade ainda em 1987 com a mudança do titular da SESG e a consequente priorização do ensino técnico, através do Programa de Expansão e Melhoria do Ensino Técnico (PROTEC), em detrimento dos CEFAMs. Somente no final de 1988, recursos suplementares do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) destinaram verba aos CEFAMs, mas suficiente apenas para consolidação de 30 deles, sendo priorizado os estados de regiões do Nordeste e Centro-Oeste. Neste período, apesar das dificuldades, as propostas de implantação dos centros foram assumidas como prioridade pelo governo estadual de São Paulo, como já havia acontecido em Mato Grosso, Minas Gerais e Piauí. São Paulo, inclusive, foi pioneiro na destinação de uma bolsa de estudo, no valor de um salário mínimo, aos estudantes dos CEFAMs, sendo que neste Estado eles se dedicavam em tempo integral ao estudo. A nível nacional, a Bolsa-Trabalho somente foi aprovada em 25/07/91 e neste ano atingiu 185 instituições e 50 mil alunos. Infelizmente, com sucessivas trocas de ministros e secretários, o programa de bolsa foi descontínuo nacionalmente, apesar de ser sustentado por algumas secretarias estaduais com recursos próprios (Cavalcante, 1994), dentre estas a de São Paulo.

Os objetivos do Projeto CEFAM

Os objetivos colocados, ainda em 1983, para os CEFAMs são bastante abrangentes e mantém sua atualidade. Assim são descritos por Cavalcante (1994; p. 59-62):

“Segundo documentos do MEC sobre o Projeto, não se trata da criação de uma nova unidade escolar, mas do redimensionamento da mesma escola normal, em seus aspectos qualitativos, em sua amplitude e em sua área de abrangência voltada, simultaneamente, para o professor em formação, o professor em exercício, formado ou leigo, e para a comunidade, procurando manter um plano de educação permanente integrado à escola de 1º grau (1ª a 4ª séries), à pré-escola e à instituição do ensino superior. [...]”

No projeto original são enfatizadas vários aspectos a serem considerados na implantação dos centros, tais como: desempenho gerencial, no sentido que sejam experimentados métodos e processos administrativos; utilização de estratégias curriculares que permitam a ampliação da função da escola normal, buscando

II.1 O Projeto CEFAM: sua proposta inicial e uma breve historiografia

testar alternativas de atualização de recursos humanos para a educação pré-escolar, ensino de 1º grau e da própria normal/habilitação magistério, realização de estudos que fundamentem a prática educativa; e implementação de sistemática de acompanhamento de egresso com a finalidade de reestruturar tanto os cursos de formação de professores como os de atualização e aperfeiçoamento, numa perspectiva de educação permanente.

O CEFAM, inicialmente, deverá promover a revisão curricular dos cursos de formação de professores, visando redimensionar a habilitação magistério para que responda adequadamente às necessidades de ensino das séries iniciais da escola básica.

Destaca-se na proposta a preocupação quanto à articulação da escola normal com o 1º e o 3º graus: “Esta Escola Normal, com outras características, sendo um centro de desenvolvimento de recursos humanos para a educação pré-escolar e o ensino de 1º Grau, deve funcionar como elo permanente de reflexão sobre a prática educativa dos três graus de ensino” (MEC/SEPS/SDE/COES, 1983; p. 4).

A articulação da escola normal com o 1º e o 3º graus de ensino é colocada como condição imprescindível para que, em conjunto, possa se estudar e ajuizar a abordagem dos currículos e atender às necessidades dos emergentes cursos de formação de professores.

Segundo orientação dos técnicos da COES, essa reflexão deveria ser embasada pelos estudos e pesquisas realizadas em conjunto — escola de 1º grau/escola normal-habilitação magistério/instituição de ensino superior — e pelos estudos já efetuados por outras instituições. Assim, a escola normal, funcionando como centro capacitador e disseminador de informações que irão fundamentar a renovação educativa pretendida, deve atuar como polo irradiador. Tal renovação consiste, basicamente, em proporcionar condições ao professor, habilitado em nível de 2º ou 3º graus, vivenciando o cotidiano da escola, de tornar-se capaz de assumir atitude crítica em relação à função da escola e de buscar soluções alternativas para os problemas nela observados, como também de atuar como agente de mudança, tornando por base referenciais diversificados.

Também é enfatizada a abordagem interdisciplinar e a preocupação com o desenvolvimento integral do aluno, tomando por base sua realidade sócio-econômico-cultural, no sentido de buscar superar a distância existente entre o universo cultural da escola e do aluno.

Nesse sentido, o conteúdo deve ser focado como meio que fundamente a prática e

Capítulo II - Cenário da pesquisa

não como fim em si mesmo. A abordagem do conteúdo deverá estar baseada na observação direta da prática educativa. Na impossibilidade dessa observação, o conteúdo terá que ser apresentado sob a forma de situação-problema, cuja resolução está na relação teoria-prática.

Segundo a proposta, os centros devem propiciar condições indispensáveis para seu aluno adquirir a competência suficiente que lhe assegure ocupar o espaço profissional e exercer autonomia necessária à profissão. Esta competência deve se evidenciar pela capacidade de saber selecionar criticamente e incorporar as orientações básicas para a sua prática educativa (MEC/SEPS/SDE/COES, 1983; p. 4).

O centro deverá atualizar e aperfeiçoar o seu egresso, criando as condições para motivá-lo a perseverar na busca do saber, associando teoria e prática, requisito fundamental para o exercício consciente de sua profissão.

A integração escola-comunidade é colocada como necessária à implantação dos centros. Essa implantação deverá ser efetuada com base no conhecimento mútuo de necessidades e aspirações, para que haja co-participação no planejamento curricular.

O CEFAM, portanto, deverá contribuir para a qualificação de um profissional com competência técnica e política, comprometido com o social, capaz de responder adequadamente às necessidades da escola de 1º Grau e do pré-escolar, para que essas escolas possam atender satisfatoriamente às novas demandas exigidas pelas camadas populares, em sua maioria clientela da escola pública.”

Percebe-se que, ao contrário da tradição brasileira, no Projeto foi dada pouca ênfase a instalações físicas e regulamentação burocrática, deixando amplo espaço para inovações no processo ensino-aprendizagem e a valorização do professor e do aluno. É notável também a autonomia conferida aos profissionais e a cada escola que abriga um CEFAM, o que fez com que as condições práticas se diferenciassem bastante, em particular dentro de cada Estado, como escreve Cavalcante (1994; p. 62-63), já que na recomendação oficial consta que o CEFAM:

“[...] há que ser planejado em função da realidade sócio-econômica-cultural em que se situa. Deverá ser aberto aos anseios e às necessidades da comunidade e atento às questões estruturais nele observadas, não se limitando a enfatizar aspectos técnicos na sua atuação.” (MEC/SEPS/SDE/COES, 1983; p. 4).

“Assim, o MEC espera que gradual e progressivamente o CEFAM teste alternativas, apoie medidas, realize atividades, conduza à tomada de decisões pedagógicas e

II.1 O Projeto CEFAM: sua proposta inicial e uma breve historiografia

deflagre o processo de gestão democrática.” (MEC/SEPS, 1983; p. 3).

Acompanhamento inicial dos CEFAMs

Para que o Projeto tivesse o devido acompanhamento, foi promovida pela SESP/COES, em abril de 1984, pouco tempo após a implantação dos primeiros CEFAMs, uma reunião técnica que registrou em relatório (MEC/SEPS/SDE/COES, 1984) ações das 6 Secretarias Estaduais então envolvidas no Projeto. Cavalcante (1994; p. 65-66) transcreve as ações que merecem destaque:

- ◆ *“composição do quadro de pessoal dos CEFAMs, visando assegurar aos professores e especialistas a permanência em tempo integral na escola;*
- ◆ *identificação de metodologias de acompanhamento de egressos, objetivando sua atualização e aperfeiçoamento, bem como a coleta de subsídios para a reestruturação curricular dos cursos de formação;*
- ◆ *implantação de sistemática de acompanhamento de egressos;*
- ◆ *reestruturação da prática pedagógica, sob a forma de estágio supervisionado, incluindo zona periférica e rural, para que os alunos possam conhecer e vivenciar outras realidades;*
- ◆ *compatibilização da programação dos cursos, através da integração de conteúdos;*
- ◆ *implantação de escolas de aplicação, como extensão do curso de formação de professores, no sentido que estas se constituam em verdadeiros laboratórios para as práticas de ensino;*
- ◆ *criação, a partir da 2ª série, do sistema de monitoria em classes de alfabetização;*
- ◆ *oferta de estudos adicionais em pré-escolar, alfabetização, educação de adultos, educação artística, estudos sociais e ciências;*
- ◆ *promoção de seminários e de treinamento para docentes das escolas normais na área de abrangência dos CEFAMs, em literatura infantil, fundamentos de educação, psicomotricidade, jogos e recreação, educação artística, alfabetização e educação pré-escolar;*
- ◆ *proposta de reestruturação do curso de habilitação para os professores leigos da zona rural, em nível de 2º grau;*
- ◆ *criação e implantação de conselhos comunitários, tendo em vista a co-*

participação da comunidade no processo educativo.

Os representantes da secretarias de educação e os diretores dos CEFAM, na reunião de avaliação, apontam os seguintes entraves à implantação dos centros:

- ♦ *difficuldade da escola em assumir uma postura inovadora, considerando que anteriormente sua posição era de cumprimento de tarefas;*
- ♦ *descrença dos docentes em projetos oficiais;*
- ♦ *carga horária dos professores e do pessoal envolvido no projeto, insuficiente para atender às demandas do CEFAM;*
- ♦ *carência de professores especializados para a montagem da sistemática de acompanhamento de egresso;*
- ♦ *atraso na liberação dos recursos, provocando o retardamento das ações.” (MEC/SEPS/SDE/COES, 1984; p. 15).*

A Bolsa de Trabalho dentro do Projeto CEFAM

Por ocasião da aprovação do Projeto Bolsa de Trabalho em 1991, o então Ministro da Educação assim expressou a motivação (Cavalcante, 1994; p. 83):

- ♦ *“a universalização e a melhoria do ensino fundamental dependem significativamente da elevação do nível de formação dos professores;*
- ♦ *as instituições públicas de formação de professores, em nível médio, têm sido estimulados pelo Ministério a oferecerem formação integral aos alunos, merecendo destaque os esforços realizados pelos CEFAMs;*
- ♦ *o regime de tempo integral para os alunos dos cursos de habilitação magistério constitui fator da maior importância para a sua adequada formação teórico-prática, pela oportunidade de aprofundamento e aplicação de estudos teóricos, bem como de aproximação com a realidade escolar através do exercício de monitoria nas classes de pré-escolar e nas diferentes modalidades das séries iniciais do ensino fundamental;*
- ♦ *a clientela atendida pela rede pública nos cursos de formação de professores é constituída, em sua maioria, de pessoas carentes que estudam e trabalham para complementar a renda familiar, necessitando, portanto, de bolsa remunerada para se dedicarem à sua formação profissional.” (MEC/SENEB²/DEM³, 1991; p.*

² SENEBSecretaria Nacional de Ensino Básico.

³ DEMDepartamento de Ensino Médio.

II.1 O Projeto CEFAM: sua proposta inicial e uma breve historiografia

2) (notas de rodapé nossas)

Agraciados pela bolsa, os alunos deveriam, em contrapartida, segundo os projetos das Secretarias Estaduais envolvidas, dedicar-se às atividades (Cavalcante, 1994; p. 83-84) de:

- ◆ *“diagnóstico da realidade da(s) escola(s) onde atuará, com a participação da direção, educadores de apoio e professores;*
- ◆ *elaboração do projeto de monitoria, de acordo com as necessidades detectadas;*
- ◆ *exercício de monitoria em pré-escola, classe de alfabetização, classes de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental, classes especiais (para portadores de necessidades especiais) e classes de jovens e adultos das séries iniciais do ensino fundamental;*
- ◆ *elaboração de material didático de apoio aos trabalhos pedagógicos;*
- ◆ *participação na elaboração de planos de aula, em reuniões pedagógicas de estudo e capacitação;*
- ◆ *tomar parte do planejamento, avaliação, reunião de pais e mestres e recreios dirigidos;*
- ◆ *exercício de regência de classe com o apoio do professor regente;*
- ◆ *registro e sistematização de experiências e observações.”*

Um pouco da realização dos CEFAMs instalados

Na realidade do cotidiano dos CEFAMs instalados, em função da insuficiência dos recursos e das instabilidades político-administrativas, poucos objetivos da Proposta, talvez um pouco utópica, puderam ser alcançados. No entanto, ainda segundo Cavalcante (1994; p. 98):

“Quanto ao desempenho mostrado pelos alunos dos CEFAMs, constata-se, na análise dos relatórios apresentados pelas Secretarias, redução nos índices de evasão e reprovação; avanço educacional, resultante de discussões e estudos, propiciando melhor relacionamento entre professores e alunos; iniciativa por parte dos alunos em relação aos estudos; e aprofundamento nas disciplinas, havendo, inclusive, maior interesse e motivação na frequência às bibliotecas.”

Ainda segundo Cavalcante (1994; p. 94-96), também algumas ações consideradas pelas unidades escolares como inovadoras puderam ser identificadas:

- ◆ *“alterações nas grades curriculares, bem como nas propostas pedagógicas, numa tentativa de afirmação do curso de magistério, não só como curso profissionalizante, mas também como instância de resgate dos conhecimentos da*

Capítulo II - Cenário da pesquisa

formação geral do ensino do 2º grau;

- ◆ *tentativa de integração entre as disciplinas, ao montar a proposta curricular do curso, na busca da superação da dicotomia existente entre educação geral e formação profissional;*
- ◆ *encaminhamento gradativo da interdisciplinaridade;*
- ◆ *exame seletivo para ingresso no magistério;*
- ◆ *discussão, através de seminários, com a colaboração da universidade, de temas como “Pesquisa em educação” e “Redação de trabalho científico”, para subsidiar pesquisas e estudos realizados em conjunto por professores, alunos e egressos dos CEFAMs;*
- ◆ *realização de pesquisas junto aos egressos, com vistas à reestruturação curricular e a subsidiar as atividades de extensão dos centros;*
- ◆ *implementação de pesquisa-ação nas áreas de alfabetização e matemática a ser realizadas nas escolas de 1º grau;*
- ◆ *realização de experiências inovadoras ou renovadoras com relação à reestruturação dos três graus de ensino;*
- ◆ *redefinição e revalorização dos colegiados para que estes se tornem órgãos coletivos de análise de decisões dos problemas das escolas, superando a prática do individualismo e do grupismo;*
- ◆ *recuperação ou criação de escolas de aplicação, como laboratórios dos cursos de formação de professores;*
- ◆ *implantação de trabalhos de vivência escolar (participação ativa dos trabalhos na escola) em escolas de 1º grau e pré-escolar, para os alunos do magistério, a partir do ingresso no curso, como parte integrante do estágio;*
- ◆ *instalação de oficinas pedagógicas nos centros;*
- ◆ *elaboração de proposta para a melhoria do rendimento escolar nos cursos noturnos;*
- ◆ *participação de toda a escola no trabalho de planejamento, execução e acompanhamento do desenvolvimento curricular e das atividades de extensão, voltadas às escolas da comunidade onde os centros estão inseridos e escolas normais de outros, municípios em programas de capacitação;*
- ◆ *análise de livros didáticos pelos professores do magistério, em conjunto com os*

II.1 O Projeto CEFAM: sua proposta inicial e uma breve historiografia

futuros docentes;

- ◆ *integração da prática de estágio de 1º e 2º graus entre as universidades e o CEFAM;*
- ◆ *criação de oficinas de artes plásticas, musicais e dramáticas;*
- ◆ *realização de seminários conjuntos, com professores das séries iniciais e alunos do magistério, sobre metodologia das diferentes áreas do currículo de 1º grau e pré-escola;*
- ◆ *participação de alunos, professores, supervisores e orientadores em cursos de aperfeiçoamento e seminários escolares, ministrados pelo CEFAM;*
- ◆ *realização de ciclos de estudo e encontros nos CEFAM e escolas jurisdicionadas;*
- ◆ *utilização das horas-atividades para realização de seminários internos, discussões, sessões de estudo e confecção de material didático;*
- ◆ *desenvolvimento de projetos, tais como: Literatura Infanto-Juvenil, Pró-Leitura na Formação de Professores para a Educação Básica, Biblioteca, Redação, Estágio Supervisionado, Exposição Cultural, etc;*
- ◆ *estudos sobre os vários processos de alfabetização, com ênfase para o Ciclo Básico de Alfabetização — CBA, Ciências, Estudos Sociais e Literatura Infantil.”*

Os cerca de 200 CEFAMs que existem, desde a implantação do Projeto na década de 80, vêm sofrendo vários tipos de ações governamentais que podem acabar por inviabilizá-los. A diversidade dos modelos adotados pelos CEFAMs existentes, se acompanhada e avaliada de forma competente, poderia constituir-se em fonte valiosa de dados para orientar ações governamentais no setor de formação de professores. Sabemos, entretanto, que o Projeto CEFAM saiu do papel muito mais pela vontade política de alguns educadores, do que pela ação governamental para resolver o problema da má formação dos professores. Infelizmente, também sabemos que a educação no País sempre teve pouca importância política, ainda mais o 2º grau (Cunha, 1995; p. 281), sem falar do 2º grau profissionalizante de magistério. Assim o Projeto CEFAM, que nem sempre é encampado de fato pela Universidade, que lhe poderia dar sustentação teórica, e sem uma estrutura integrada em nível nacional, vai sobrevivendo basicamente impulsionado pela garra e determinação dos professores que o integram.

II.2 A Escola

Em contraposição ao que propõe o Projeto dos CEFAMs, as instituições escolares do Brasil, na sua esmagadora maioria e de forma até mais acentuada do que em outras regiões do mundo, não têm envolvido o aluno efetivamente no que deveria ser o seu aprendizado, predominando o “ensino” autoritário, centrado no professor e no conteúdo da disciplina lecionada, desvinculado da realidade do aluno, que tem sido genericamente denominado de **“ensino tradicional”**. Isto se aplica à Escola pública, mas também à Escola particular, excetuadas umas poucas instituições, em geral acessíveis apenas a poucas pessoas.

A Escola e o conhecimento científico

Muitas pessoas associam a palavra escola com mudança, pois certamente quem passa por ela deveria mudar, e para melhor, ora porque interage com pessoas, ora porque se desenvolve em contato com materiais e ideias novas que lhe são apresentados. O dramático, na situação brasileira, é que frequentemente ocorre o contrário; o aluno, não encontrando espaço apropriado para se expressar, involui, perde os seus “saberes”, sem adquirir os que lhe tentam impingir. Sobretudo, ele acaba expulso do sistema, como um grande “derrotado”. Por outro lado, Tulviste (1988), num cuidadoso estudo sobre o desenvolvimento do pensamento, afirma que, se adotarmos o ponto de vista de Vygotsky, numa sociedade onde há escolas e onde informações científicas são veiculadas, certamente haverá reflexão. Afirma ainda que ela é necessária para que as pessoas se tornem sensíveis a raciocínios inconsistentes, façam análises lógicas, definam conceitos etc. e conclui que (Tulviste, 1988; p. 192):

“Se Vygotsky estiver certo, então o aumento do tempo de escolarização é acompanhado pelo crescimento da reflexão e correspondentemente, das operações do pensamento.”

O autor, a partir de estudos, conclui que, à medida que nos afastamos da escola e não temos acesso às informações científicas, vamos perdendo a capacidade de reflexão. A Escola seria, assim, o lugar por excelência para a formação da mente dos jovens num mundo em explosão tecnológica, globalizado.

Por que, então, a Escola não tem cumprido este papel no Brasil? Uma breve análise mostra que no País amplas camadas da população nunca tiveram real acesso às informações científicas, pois, mesmo frequentando a escola, estas lhes eram apresentadas de forma

mitificada, destinadas à simples reprodução mecânica por ocasião de avaliações e invariavelmente promovendo um esquecimento imediato. Vamos, a seguir, dar um quadro da educação no País, tendo em mente que a função primeira da Escola deveria ser a **socialização do conhecimento** acumulado pela civilização e de modo **institucionalizado**. Mais ainda, acreditamos também que ela deveria ter outras funções igualmente importantes, como a de ser um centro de permanente **ação-reflexão-ação**, para ir abrindo caminho para a humanização cada vez maior da sociedade.

A história “sabe” por que a Escola não socializa o conhecimento

Podemos afirmar que a educação brasileira baseou-se fortemente no pensamento liberal, que tomou forma na Europa no século XVIII, durante as lutas de classe da burguesia contra a aristocracia. Neste modelo social, a Escola deve ser oferecida para todos, mas de tal forma que, se o indivíduo não conseguisse galgar todos os seus degraus, sairia culpabilizado pelo ocorrido. É como se a incompetência fosse dele, pois todos nós somos encarados como despidos de nossa classe social, como iguais! Como bem Pimenta (1990) ressalta:

“[...] No Brasil, a relatividade da democracia está exatamente na maneira de se compreender este todo e na forma como a evolução da escolaridade se deu no bojo desta concepção liberal. Se é fato que a escola está à disposição de todos, isto não significa que efetivamente é de direito de todos. A escola que se oferece para todos, não está desenraizada das condições sociais. Muito ao contrário, é uma escola que está imbricada na própria forma como a sociedade está organizada. [...]”

Então, desta forma, a escola “está” oferecida para todos. No entanto, se as pessoas não têm condições de ter acesso a ela e de nela permanecer, é interpretado como um problema delas. Ou seja, por esta ótica liberal, as pessoas não conseguem galgar os degraus que a escola oferece, porque nasceram com incapacidade para tal. [...]”

Podemos concluir daí que a democracia liberal expande efetivamente a escolaridade, no entanto, não lhe interessa equacionar o problema da impossibilidade do acesso e da permanência, na medida em que sustenta um modelo de escola incapaz para isto e expande um sistema dual de ensino, calcado na desigualdade social, portanto incapaz de ultrapassar essa mesma desigualdade. [...]”

*A reivindicação da escola para todos permanece como princípio necessário, como válido. No entanto, precisamos ter o cuidado de, no momento que defendemos esta tese, qualificar o que significa este **para todos**, porque se permanecemos numa leitura liberal teremos esta deturpação, que explica de alguma forma a degeneração da escola no Brasil, hoje.”*

Além da Escola despir os indivíduos da sua classe social, outro aspecto grave é o fato da Escola praticamente nunca ter podido ser um espaço de discussão, de troca de ideias, e ser quase que só um lugar para transmissão de “certezas”. Acreditamos que isto acontece em função da história do País ter sido marcada por uma sociedade muito autoritária, desde sempre. Nela se enraíza facilmente uma filosofia do **cada um para si**. Nunca houve, portanto, uma política educacional governamental de promoção do desenvolvimento das pessoas que fosse de fato encampada, tanto pelo poder constituído, quanto mesmo pela sociedade em geral, tomada de modo amplo. Às vezes até foi proclamada a intenção de, mas na prática se atua de acordo com a filosofia do individualismo, como contaremos brevemente a seguir. É importante que um educador, preocupado em desenvolver uma prática consciente e democrática, tenha claro que o papel da Escola no País tem sido o de ensinar o sujeito a se **conformar**, não promovendo o seu desenvolvimento, a **intenção** do sujeito ser agente da própria transformação e da sociedade em que está inserido, humanizando-a desse modo.

Um outro aspecto que é interessante levantarmos é o fato da Escola camuflar desde o seu início o triste papel de desvalorização, de negação, das culturas dos vários grupos étnicos que originaram a sociedade brasileira, a saber: as dos grupos indígenas que aqui habitavam e foram praticamente dizimados; a seguir as dos grupos negros trazidos da África para serem escravos; em menor escala, já neste século, as dos imigrantes europeus e asiáticos e as dos migrantes internos de baixa renda. Podemos então afirmar que desde sempre houve uma tendência a humilhar, a desvalorizar, a dizimar o “diferente”, educando-o para domesticá-lo, como assim fizeram a partir de 1500 os missionários jesuítas com os grupos indígenas. E o pior é que a maioria da população do País não tem a consciência desse passado, mas sente os seus efeitos ao entrar na Escola, a começar pelo desrespeito que sofre pelo seu modo de ser, de se expressar e, pior, a grande maioria entra para ser reprovada. Então, afirmamos que a falta de consciência da sociedade brasileira da sua história, faz com que a Escola continue sendo um meio de manutenção do passado, ou seja, educando o indivíduo para a domesticação. Vamos usar uma citação de Lacan (1988; p. 124) em que ele afirma:

“[...] O que não pode ser rememorado se repete na conduta.”

para perguntarmos até quando aguentaremos esta situação? Por outro lado, este quadro é agravado ainda mais porque, como destaca Cunha (1995; p. 19), não houve no País um regime verdadeiramente democrático, que estivesse interessado em fomentar os excluídos:

“No período imperial, a existência da escravidão e a estreita faixa de votantes, mesmo dentre a população livre, são elementos suficientes para desestimular qualquer fantasia a respeito de uma “democracia coroada”. No primeiro período do regime republicano (que se convencionou chamar de Primeira República ou

República Velha — 1889/1930), o poder político estava dividido no interior das oligarquias de base latifundiária, sendo as mulheres e os analfabetos excluídos das eleições, que em geral eram feitas por processos fraudulentos. Os movimentos que se insurgiram contra esse regime acabaram por levar aos quinze anos da ditadura presidida por Getúlio Vargas (1930/45) — cuja deposição abriu caminho para o que deve ter sido a primeira experiência democrática no Brasil (1945/64), — ainda que limitada pelas generalizadas práticas populistas. Embora os analfabetos continuassem sem direito a voto, e a influência do poder econômico nas eleições fosse muito forte, os partidos políticos tiveram nesses dezoito anos amplas possibilidades de atuação e coalizão⁴.

Nos três primeiros anos da década de 60, o quadro partidário, muito pulverizado, tendia a se definir em dois grandes blocos: um a favor de reformas reclamadas pelas classe trabalhadora, e outro em defesa de reformas propiciadoras da maior acumulação de capital. Esse confronto foi arbitrado em favor do segundo bloco por uma intervenção militar em março-abril de 1964, que reduziu muito os espaços de atuação política, chegando mesmo à cassação de mandato de parlamentares, à extinção de partidos, à intervenção nos sindicatos dos trabalhadores e à mudança das regras do jogo político sempre que seu apoio parlamentar esteve em desvantagem.”

Acreditamos ainda que o fato da maioria da população brasileira, na prática, não ter tido acesso ao conhecimento elaborado — acadêmico — se deve à Escola que, desde a sua criação, nunca teve interesse em servir como veículo para a socialização desse conhecimento. Pois, num País em que há uma diversidade tão grande de culturas, de linguagens, é premente que a Escola, ao socializar o conhecimento elaborado, se dê conta das diferenças culturais dos educandos, valorizando-os e integrando-os para a humanização cada vez maior da sociedade, e não excluindo-os logo na 1ª série do Primário. Certamente, se continuarmos olhando criticamente para a nossa história, conseguiremos detectar o porquê da Educação Brasileira ter sido sempre aliada a interesses de grupos econômicos, cumprido assim um papel ambíguo na sociedade. Há falta de escolas no País, mas as que são construídas para atender à demanda, ou então, as que existem, não acolhem a população de baixa renda, pelo contrário, expulsam-na, rotulando seus filhos de incapazes. O papel ambíguo cumprido pela Escola no País é ressaltado num dos piores períodos da vida brasileira (1960/70), em que a educação serviu de

⁴ Uma importante exceção aconteceu com a proibição do Partido Comunista, em 1947, seguida da cassação dos mandatos eletivos que ele havia conquistado nas eleições do ano anterior. Apesar disso, nos anos 50 e começo do 60, ele voltou a atuar, ainda que clandestinamente, no interior de outros partidos, em especial no Partido Trabalhista Brasileiro.

instrumento para os defensores do regime autoritário justificarem a má distribuição da renda, como ainda escrevem Cunha & Góes (1994; p. 55):

“[...] A renda estaria mal distribuída porque uns tinham mais acesso à Escola do que outros. [...] Para os defensores da política econômica da ditadura (da submissão ao imperialismo, ao arrocho salarial), as diferenças de escolaridade é que determinavam as diferenças de rendimentos entre as pessoas. No período da maior repressão policial da nossa história, a ditadura usou e abusou dos meios de comunicação de massa, principalmente da televisão, para infundir nas massas essa crença no papel milagroso da educação.”

Assim, constatamos que a Escola no Brasil, enquanto instituição, nunca promoveu na prática o aumento da inclusão social das camadas menos favorecidas da população. A escolarização obrigatória nunca se implantou de fato, até mesmo nas grandes cidades brasileiras, e o aumento dos anos de estudo de 4 para 8 anos, prescritos na legislação, não ocorreu efetivamente para os excluídos sociais. Estes são afastados dos estudos por contingências diversas, das quais a pouca adequação do ensino nas primeiras séries do 1º grau à sua realidade tem sido reconhecida como um fator relevante (Martins, 1993). E como afirmam Cunha & Góes (1994; p. 58), embora o número dos anos de escolaridade tenha aumentado entre 1970 e 1980, o número de analfabetos de 14 anos reduziu-se só de 5%, ao longo de toda uma década, num período em que a educação foi alardeada como a panaceia para todos os males do povo brasileiro. Sobre isso os autores (Cunha & Góes, 1994; p. 58) escrevem:

“[...] só podemos entender aquele paradoxo como produto de uma política bem arquitetada para desviar as atenções. E a educação escolar tem se prestado admiravelmente a esse tipo de manipulação. A insuficiência do salário, comprimido pelo arrocho, podemos senti-la ao fim de cada mês, até mesmo antes, em nosso próprio bolso e no reconhecimento dos problemas semelhantes dos colegas de trabalho. No entanto, o fracasso da escola fica diluído pelas diferenças individuais e pelos anos de escolarização.”

Ainda em relação a este assunto, na conclusão de uma outra obra, Cunha (1978; p. 287) escreve:

“[...] A definição do analfabetismo como uma “vergonha nacional” ou uma “mancha” tem a função ideológica de desviar para a área educacional a discussão sobre as causas do atraso e do progresso, assim como das causas da pobreza.”

A intenção proclamada e a ação que autoriza o descomprometimento

Mas, ao aprofundarmos ainda mais na análise brasileira, além do descaso institucional (público e privado) à população de baixa renda, é interessante constatar as diferenças entre as ações e as intenções proclamadas pelos órgãos governamentais. Por exemplo, os órgãos que compõem as Secretarias da Educação exigem das escolas os planos de curso e dos professores os planejamentos das disciplinas que lecionam; no entanto, os planos educacionais e os planos nacionais de desenvolvimento, elaborados pelos mesmos órgãos governamentais, pouco refletem a realidade das escolas e assim, do mesmo modo, os planos/planejamentos recolhidos das escolas, em geral, não passam de um elenco de generalidades. A esse respeito escreve Cunha (1995; p. 268):

“O planejamento educacional como processo não tem sido no Brasil uma forma de atuação do Estado, principalmente devido ao clientelismo, ao privatismo e à predominância de padrões autoritários, mesmo quando se buscou, de algum modo, a construção da democracia. Em consequência, os planos educacionais, assim como os planos nacionais de desenvolvimento, têm servido quando muito para justificar políticas já definidas e implementadas, quando não a falta de políticas.

O I Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República 1986/1989 não escapou dessa tendência. Aprovado pela lei 7.486, de 6 de junho de 1986, o plano se resumiu, na área educacional, a elencar os programas que já se encontravam em desenvolvimento pelo governo federal, a que foi justaposto um diagnóstico realizado posteriormente, procurando justificar os programas de que se dispunha.

[...] Na Nova República, a política educacional teria como principal diretriz “assegurar o acesso de todos a um ensino de boa qualidade, notadamente o básico, enquanto direito social, com base em soluções que traduzam os anseios da coletividade”. Esses anseios não foram tratados no plano e a coletividade só apareceu enquanto “clientela”, como transparece no trecho seguinte: “torna-se indispensável recuperar a credibilidade da escola pública, fortalecendo a sua atuação junto à comunidade, que será também envolvida na tarefa educacional”. Assim “envolvida” (posta a serviço das novas metas da tecnocracia? Ou do clientelismo?), a comunidade poderia vir a compartilhar os objetivos básicos que foram traçados para a educação na Nova República.”

Acreditamos que a postura governamental, refletida nas suas ações totalmente desorganizadas, clientelistas e enraizadas no autoritarismo, sendo marcadamente

descomprometida com a intenção proclamada, “**autoriza**” os educadores, muitas vezes, a uma prática não coerente com o discurso que professam. Acrescenta-se a isto, se considerarmos a experiência escolar da maioria dos professores, enquanto estudantes, autoritária, que pouco leva em conta o saber de cada um e que pouco promove o trabalho coletivo. A esse respeito Fusari (1993; p. 71) escreve:

“Os cursos de formação de professores (Habilitação para o Magistério, Pedagogia e Licenciaturas) não vivenciam uma proposta pedagógica fruto de um trabalho coletivo dos docentes que atuam nestes cursos. Ironicamente, os futuros educadores escolares aprendem nos próprios cursos de formação como trabalhar de maneira desarticulada e fragmentada, sem uma percepção e um compromisso com a visão de totalidade do currículo escolar. Em outras palavras, a ausência de um trabalho pedagógico interdisciplinar nos próprios cursos de formação contribui para a desarticulação do trabalho na Unidade Escolar. [...]”

Não existe um trabalho coletivo articulado e coerente nos próprios órgãos que compõem a estrutura da Secretaria de Estado de Educação. É frequente a perplexidade da Unidade Escolar diante de solicitações contraditórias e/ou superpostas vindas das Divisões Regionais de Ensino — DREs, Delegacias de Ensino — DEs, e demais órgãos centrais.

A prática atual dos educadores escolares é marcada por um certo “ecletismo pedagógico”, no qual estão presentes, de maneira contraditória, elementos das diferentes tendências da Educação Escolar. Por exemplo: é possível identificar num professor cujo discurso é marcadamente progressista com comportamentos bastante conservadores no trato com os conteúdos do ensino e na própria interação com os alunos. Não há, assim, uma correspondência necessária entre discurso e prática pedagógica.”

Então a Escola não só reproduziu um autoritarismo imerso na sociedade como um todo, como, vivenciando-o no seu dia-a-dia, ensinando-o de modo que, de geração em geração, se torne a sua marca registrada presente em todas as relações, como familiares, profissionais ou políticas. Neste sentido, talvez possamos entender por que, em uma sociedade com o nosso passado, a Escola esteja tão pouco interessada em socializar o conhecimento por ela adquirido, assunto que trataremos na seção seguinte, e muito mais em “domesticá-la” ao autoritarismo. Entretanto, acreditamos que a Escola “para todos” na realidade tem ainda mais uma função “pedagógica” na sociedade. Ela não só educa os seus alunos, ora a serem autoritários, ora a serem submissos, dependendo das suas posições na relação vigente, como, e principalmente, servindo de justificativa que acaba por “autorizar” tal comportamento

antidemocrático. Isto ocorre porque pela formação escolar completa da Pré-Escola até à Universidade, na maioria das vezes saem os indivíduos que pela Escola foram “domesticados” para serem “domesticadores” na sociedade, ou seja, aqueles que engoliram um ensino desconectado com a vida, que alienaram-se de qualquer compromisso com a humanização da sociedade em que vivem (Freitag, 1979; p. 24).

Formando professores, transformando a Escola

A Escola brasileira, com poucas e honrosas exceções, tem primado por uma prática burocrática e alienante, tanto dos alunos, quanto por parte dos próprios professores (Martins, 1993). Contribui para isto, não apenas a própria organização da instituição, quanto, em algumas instâncias de forma dominante, a incapacidade funcional do próprio professor de se enxergar como agente efetivo do processo ensino-aprendizagem, atuando simplesmente como roda transmissora da ordem social preestabelecida (Martins, 1993). Deste modo, a intervenção mais promissora sobre este círculo vicioso, a nosso ver, parece estar ligada à formação dos próprios professores, tanto no 2º grau (Magistério), quanto no 3º grau (Licenciatura). O assunto é colocado da seguinte forma por Libâneo (1997; p. 124):

“Impõe-se, assim, de forma crucial, a reconstrução da pedagogia e a ampliação do campo de ação profissional do pedagogo (especialista em educação), paralelamente a um expressivo esforço de organização de um sistema nacional de formação inicial e continuada de professores para o ensino fundamental e médio, tal como se tem pensado em países europeus e alguns latino-americanos. O desenvolvimento da ciência pedagógica e a reflexão teórica sobre a problemática educativa na sua multi-dimensionalidade, entretanto, seria o pressuposto para a reconfiguração da identidade profissional dos professores, para além de sua especialização na ciência/matéria de ensino em que deve ser formado. [...]”

E como isto se faria? O mesmo autor reconhece ainda que a educação formal não pode alienar-se frente a outras modalidades de educação, devendo ter consciência da sua função de procurar facilitar as interações do educando com o meio (Libâneo, 1997; p.114):

“[...] Na educação intencional distinguem-se as modalidades de educação não-formal e formal, pertencendo a esta última as instituições escolares ou centros de educação formal [...] A educação escolar destaca-se entre as modalidades de educação formal por configurar-se como instituição peculiar para operar certos aspectos básicos do desenvolvimento da personalidade de todos os indivíduos. Todavia, não pode eximir-se da interação com outras modalidades. [...] A educação consiste, pois, de uma prática social que envolve o desenvolvimento dos

Capítulo II - Cenário da pesquisa

indivíduos no processo de sua relação ativa com o meio natural e social, mediante a atividade cognoscitiva necessária para tornar mais produtiva, efetiva, criadora, a atividade humana prática.”

Concordamos com Libâneo (1997) e outros autores, citados por ele, quando discorrem sobre as várias dimensões que tem ou deveria ter, a prática educativa. Então acreditamos que ela está inserida num contexto social, que precisa ser considerado quando pensamos em, através dela, promover a **humanização** dos educandos (Libâneo, 1997; p.114):

“Para que o processo educativo se efetive, são necessários uma teoria e um conjunto de objetivos e meios formativos, encaminhados à formação humana. Conforme a concepção histórico-social de educação, as atividades educativas ocorrem em condições históricas e sociais determinadas que estabelecem limites às possibilidades objetivas de humanização. Desse modo, as finalidades e meios da educação subordinam-se à estrutura e à dinâmica das relações entre classes e grupos sociais. A prática educativa encaminha-se, pois, a objetivos distintos, conforme interesses explicitados pelos seus agentes sociais. A pedagogia assume, precisamente, essa tarefa de orientar a prática educativa de modo consciente, intencional, sistemático, para finalidades sociais e políticas cunhadas a partir de interesses concretos no seio da práxis social, ou seja, de acordo com exigências concretas postas à humanização num determinado contexto histórico-social. Junto a isso, formula e desenvolve condições metodológicas e organizativas para viabilizar a atividade educativa. [...]”

Neste sentido, precisamos nos atentar à questão de se incluir, no processo ensino-aprendizagem, a dimensão **formativa**, enraizada no social e no pedagógico (Libâneo, 1997; p. 117):

“[...] É verdade que a finalidade imediata do processo didático é o ensino de determinadas matérias e de habilidades cognitivas conexas; todavia, por se tratar de matérias ou temas de ensino, implicando, portanto, dimensão formativa, a eles se sobrepõem objetivos e tarefas mais amplos determinados social e pedagogicamente [...]”

Outro aspecto fundamental é que o educador tenha a intenção que os educandos **apreendam** o conhecimento elaborado, como nos diz Libâneo (1997; p.116):

“Se definimos a ação educativa pelo seu caráter intencional, também a ação docente se caracteriza como direção consciente e intencional do ensino, tendo em vista a instrução e educação dos indivíduos, capacitando-os para o domínio de instrumentos cognitivos e operativos de assimilação da experiência social

culturalmente organizada. [...]” (sublinhado nosso)

Concordamos ainda com Libâneo (1997; p. 117), quando, usando uma citação de um autor, que reproduzimos abaixo, enfatiza a importância da prática ser encarada como um **processo coletivo** de intercâmbios de significados entre o professor e os alunos e destes entre si:

“[...] Além disso, a didática implica processos de relação e comunicação intencional, portanto, intercâmbios de significados que caracterizam a relação entre professor e alunos e destes entre si.” (Benedito, 1987).

Concordamos, por fim com Libâneo (1997; p. 121), quando fazendo uso da citação de outro autor, que reproduzimos abaixo, levanta que no processo pedagógico deve ser intencional a promoção da **busca da autonomia** e da **razão crítica** por parte do educandos e que devemos considerar o conhecimento científico, não como **o conhecimento**, mas como um conhecimento em permanente elaboração.

“[...] É certo que as práticas educativas não suportam mais certezas absolutizadas, mas é impossível à pedagogia ceder ao relativismo ético. No âmbito da atividade pedagógica, marcos teóricos e morais são cruciais, pois a todo momento são requeridas opções sobre o destino humano, tipo de sujeitos a formar, o futuro da sociedade humana. [...] Se é verdade que os caminhos da formação humana são hoje mais espinhosos, entre outras razões porque não dispomos de tantas certezas como em outros tempos, por outro lado, não há motivos sólidos para renunciar à necessidade de formar sujeitos racionais mediante a valorização da razão crítica, o resgate do sentido da busca da autonomia e a afirmação de uma ciência não absolutizada conectada ao contexto social e cultural.” (Rouanet, 1986).

Assim, pensamos que, a Escola deve promover o desenvolvimento da pessoa considerado-o contínuo e integrado, enfocando as dimensões que destacamos acima, sendo na Escola o lugar por excelência de socialização do indivíduo, como é apresentado pelo “Grupo Investigacion en la Escuela” (p. 55):

“[...] a ideia do papel ativo do aluno na construção do conhecimento e do professor como facilitador ou orientador dessa construção, deve-se ligar a concepção da escola como o lugar de socialização do indivíduo, de forma que se admite que não é irrelevante o conteúdo das situações da aprendizagem para o desenvolvimento adequado da pessoa. O desenvolvimento deve ser considerado como um processo contínuo e integrado, com uma permanente inter-relação entre distintos âmbitos psicológicos que existem no indivíduo: cognitivo, procedimental, postura, afetivo, moral, etc., o que exige, por sua vez, que na instituição escolar se trabalhe uns determinados conteúdos relativos a esses campos.” (grifo nosso)

Finalmente, se a educação é para promover o desenvolvimento do sujeito, então precisamos considerar o sujeito, ou seja, a sua **fala**. Neste sentido, pensamos ser fundamental incluir, como uma dimensão do processo ensino-aprendizagem, a intenção do educador trabalhar com a fala do educando, tomando-a num sentido amplo, como toda expressão corporal, oral, escrita. Acreditamos que devemos dar à fala do educando, a importância que o analista dá para a fala do analisando, como disse Lacan (1988; p.121) num seminário para psicanalistas:

“Indiquei, de modo maiêutico, erístico, que era preciso ver no inconsciente os efeitos da fala sobre o sujeito — na medida em que esses efeitos são tão radicalmente primários que são propriamente o que determina o estatuto do sujeito como sujeito. [...]”

O professor está instrumentalizado para a mudança?

Recentemente tem-se apontado como saída para se escapar da má qualidade do ensino no País promover uma mudança na atuação dos professores: não serem tão autoritários, planejarem de acordo com a realidade de seus alunos, darem muito mais ênfase ao processo ensino-aprendizagem do que ao resultado de exames. Enfim, a mensagem, passada pelos órgãos responsáveis pela educação, é que, se os professores mudarem, resolve-se o problema do ensino, como evidencia a “chamada” de uma matéria oficial do governo (Silva, 1997) sobre o sistema de dois ciclos sem a reprovação de estudantes, a ser implantado em 1998 no Estado de São Paulo para o 1º grau:

“O sistema de ciclos desafia o professor, pois exige mudanças profundas nas formas tradicionais de avaliação e recuperação.”

Perguntamos: O professor está instrumentalizado para as mudanças exigidas? Pensamos que não! Como escrevemos acima, a grande maioria dos docentes vivenciou, como estudantes: uma prática autoritária, muitas vezes para encobrir a insegurança do próprio mestre; a veiculação do conhecimento elaborado, como algo pronto, neutro, sem conflitos na sua elaboração; a não **intenção** da incorporação da sua **fala**, ou seja, dele como aluno e sujeito do próprio processo de aprendizagem; o pouco respeito com que seus professores eram tratados pelos órgãos governamentais. Sabemos também que, como os professores, são tratados de forma infantilizada e desrespeitosa pela maioria dos superiores imediatos. Sabemos ainda que os professores são submetidos a uma jornada de trabalho intensa, lecionando muitas vezes em mais de duas escolas, para se manterem; que não sobra, para a maioria deles, nenhum tempo para reflexão sobre a prática; e muito menos dinheiro no final do mês. Diante desse quadro, acreditamos que o professor não foi instrumentalizado para o seu fazer educacional.

Infelizmente, não está efetivamente nada claro que as intervenções governamentais nos últimos anos estejam ocorrendo numa direção que possam nutrir alguma esperança. De fato, um dos pré-requisitos básicos para o sucesso de qualquer iniciativa educacional mais ampla, ou seja, a valorização institucional do docente através de uma remuneração digna e da sua própria revalorização social associada à auto-estima reconquistada, não parece estar sendo encaminhada de forma condizente com a gravidade da situação. Estamos conscientes que, a partir do quadro que pintamos, dificilmente conseguiremos ver num futuro próximo a Escola atendendo às camadas populares, socializando algum conhecimento. De fato, neste fim de milênio, a situação da educação no País não é nada animadora. A esse respeito Severino (1990; p. 1) afirma:

“[...] Ela não é tomada como uma prioridade nacional, com um objetivo social e administrativamente visado pelo Estado. Em que pese um altissonante discurso de “valorização” da educação e de seu papel na sociedade brasileira, o arremedo de política educacional praticada pelo Estado não passa de matreira arte do governo, não dando à educação, na sua efetividade social, qualquer prioridade compatível com esse objetivos declarados tão pomposamente.”

Como deve ficar claro no decorrer deste texto, procuramos uma revisão na estrutura educacional brasileira, principalmente tendo como base para tal um questionamento do método pedagógico tradicional, historicamente embrenhado nas salas de aula brasileiras, visando uma remodelação da atitude/relação entre professor e aluno e tendo como o ponto de partida a formação de professores. Mas, antes mesmo de levantarmos o tema da educação tradicional, precisamos verificar que a situação nacional é muito mais delicada. Deste modo, podemos assegurar que, com relação ao Estado de São Paulo, a situação da educação se deteriorou muito mais a partir da década de 70. Em consequência, 1978 foi o ano que marcou o início das greves do magistério oficial. De lá, para cá, houve greve quase todo ano e, se hoje em dia vemos uma mitigação das greves ela decorre de um desmantelamento mundial do sindicalismo e, principalmente, por um desânimo generalizado entre os professores com a situação, sendo que estão totalmente desesperançados e desiludidos com o sistema educacional brasileiro. Hoje, sentimos na pele os efeitos do descaso com que as questões educacionais foram tratadas pelos órgãos governamentais, apesar das tentativas quase desesperadas de manter pelo menos um pouco da dignidade profissional. Professores sem autonomia, sem segurança e o que é pior, muitas vezes sem consciência crítica sobre a própria situação, são quase que maioria absoluta. Podemos afirmar que estamos numa bola de neve, os professores são mal formados e, por sua vez, formam mal futuros professores e assim por diante, como ressalta Severino (1990; p. 1):

“Entre as inúmeras manifestações concretas que demonstram, com agressiva evidência, a precariedade da educação e a ausência de uma política educacional mais consistente, está o descaso com que é tratada a questão da formação de professores. Não bastasse o comprometimento da dignidade da profissão do educador que se expressa, num contexto de economia capitalista, pelo aviltamento salarial, o Estado não investe, quantitativamente e qualitativamente, como seria necessário, na formação de professores, a cada dia que passa menos preparados para a ingrata função que a sociedade lhes atribui e deles cobra. A situação é estranhamente paradoxal: por mais que seja declarada a exigência da qualificação desse profissional, muito pouco é feito com vistas à reversão da rotina de sua formação, reconhecida por todos como deficiente.”

Martins (1993; p. 173), vivendo no Paraná um processo de ação-reflexão-ação junto com professores de 1º grau numa série de encontros pedagógicos, confirma a situação angustiante vivenciada por eles em relação à própria prática, assinalando ademais como a prática pedagógica tem servido para excluir da escola a camada majoritária da população:

“Acompanhando o processo do encontro, constata-se que os professores sentem e percebem que a formação pedagógica recebida no nível dos cursos de licenciatura não corresponde à prática que eles têm de implementar no cotidiano das escolas onde atuam. Os pressupostos da Didática Teórica não se concretizam na prática. Por outro lado, a prática pedagógica não se articula com os interesses de grande parte dos alunos, sendo excludente em relação a maioria. [...]

As iniciativas dos professores são determinadas pelas contradições postas pela prática social em que se defrontam as classes sociais e pela prática pedagógica. Na maioria das vezes, porém, tais iniciativas não ultrapassam o plano do imediato, uma vez que os professores não compreendem os determinantes profundos dos problemas que enfrentam no seu cotidiano pedagógico.”

A Escola como o lugar da instrumentalização dos professores e dos alunos, para a humanização do indivíduo

Assim, o Projeto CEFAM, discutido na Seção II.1—*O Projeto CEFAM: sua proposta inicial e uma breve historiografia*, poderia ser uma esperança, contribuindo, a médio prazo, para transformar o quadro da educação no País. Por ser um Projeto para a formação, em nível de 2º grau, de professores para atuarem na pré-escola e no primário, em que o cerne de sua proposta educacional está no **processo** ensino-aprendizagem, pode formar agentes

educacionais conscientes, num tempo relativamente curto. No entanto, a questão que vem a confirmar o que escrevemos é: o que significam, em termos de formação de professores, 200 escolas do Projeto CEFAM no País todo?, quando sabemos que a maioria da população na idade escolar se sai mal na escola, como nos confirmam os dados apresentados por Cunha (1995; p. 36):

“[...] Assim, o ensino de 1º Grau brasileiro reteria as crianças de um modo especialmente drástico. É muito difícil ser aprovado na 1ª série logo no primeiro ano de frequência escolar. Mas, uma vez aprovado, a probabilidade do aluno alcançar a 4ª é de 82%, embora seja de apenas 48% a probabilidade de alcançar a 8ª série. Esta dificuldade na progressão escolar é bastante diferenciada. Na zona rural da região nordeste, a população de renda mais baixa necessitaria investir três anos de frequência à escola para cada série completada. Mas, na zona rural da região sul, a população investiria, em média, 1,9 anos para conseguir o mesmo fim.”

O pior neste quadro é de fato que, tanto as crianças, como as famílias, se sintam culpabilizadas pelo fracasso escolar e o Estado saia ileso. Uma solução apontada com frequência para o problema educacional é destinar mais recursos para a ampliação da rede pública, porque os dados evidenciam que há muitos estudantes (cerca de 20% deles, em 1980) frequentando no 1º Grau classes unidocentes (Cunha 1995; p. 35). Outra ação apregoada, e já posta parcialmente em prática pelos atuais governos federal e estadual, é incrementar as escolas existentes com equipamentos de televisão e computadores. Estas ações não resolvem a problemática, pois ao se aumentar simplesmente o número de prédios escolares e de equipamentos eletrônicos, esquece-se o que pensamos ser o mais importante, ou seja, a formação do educador. O professor não tem mais domínio sobre os conteúdos que leciona, porque certamente foi mal formado, pois a escola em que estudou, além de ser autoritária de origem, como todas, não instrumentaliza há muito tempo os educandos para a apreensão dos conteúdos específicos. Se, por um lado, considerando o que escrevemos acima, o Projeto CEFAM pouco tem podido contribuir para que o saber elaborado faça parte da cultura da maioria da população, por outro lado tem contribuído para conscientizar pessoas que a saída para o problema educacional do País está na formação de professores e não no aumento do número de escolas e de equipamentos eletrônicos.

Acreditamos, então, que mais recursos para a rede pública são fundamentais, mas são longe de serem a condição suficiente, pois pensamos ser mais premente a questão da formação dos professores em especial os da Pré-Escola à 4ª série do 1º Grau, quando o primeiro contato da criança com a educação formal está na base de seu futuro relacionamento com o conhecimento, em particular o científico.

A maioria das pessoas, ao comprar um aparelho eletrodoméstico, nem sequer se atreve a fazer uso do manual do equipamento e por fim não sabe se é o manual que está mal escrito, ou se lhes falta instrumentalização para a compreensão da leitura, ou ainda se são os dois fatores juntos. Com certeza, nota-se uma falta de intenção do Estado para resolver o problema educacional do País. Então, como exigir que os professores tenham a intenção de conectar a prática de sala de aula com a vivência do estudante, que socializem o conhecimento elaborado para os estudantes de forma que estes o apreendam. Como? Sabemos que a intenção não é inata, pelo contrário precisa ser promovida e o lugar para tal é a Escola. Por isso acreditamos que o Projeto CEFAM tem um papel importante a cumprir, pois tem como objetivo promover o comprometimento da comunidade escolar (professores, alunos, funcionários não docentes) com a elaboração de um saber-fazer educacional. Assim, no contexto do Projeto, os professores para atuar devem refletir sobre a prática de sala de aula, instrumentalizando os estudantes para que aprendam a trabalhar coletivamente, no sentido de descobrirem a realidade, vivenciando, também, um processo de ação-reflexão-ação. Acreditamos ainda que a Universidade tem um papel importante a cumprir, como é previsto no Projeto, contribuindo para fundamentar a experiência vivenciada na escola, também instrumentalizando os professores, e se instrumentalizando, fechando um ciclo sem fim e dialético de elaboração de um saber-fazer educacional.

II.3 O Ensino de Física no Curso de Magistério

Quantas vezes não escutamos adolescentes e adultos afirmarem que não aprendem Física, porque não têm jeito mesmo para esta matéria? Perguntamos: será que não aprendem mesmo? Certamente para estas pessoas a linguagem da Física fez muito pouco sentido. Acreditamos ainda que a maioria dos professores de Física não veem a disciplina que lecionam estruturada como uma linguagem, veem-na muito mais como um conjunto desconexo de fórmulas matemáticas que devem ser aplicadas para resolverem exercícios, ora sobre movimentos, ora sobre calor, ora sobre óptica, ora sobre eletricidade e assim por diante. É encarando a Física deste modo que muitos professores vão para a sala de aula. Vendo este quadro, acreditamos que o ensino tradicional “breca” o conhecimento por não considerar o “outro” (aluno) na aprendizagem, por não considerar os aspectos “afetivos e motivacionais” do sujeito, nem a existência (ou não) de uma prévia “alfabetização científica”, que o levam a aprender (ou não) determinado conteúdo, em particular, a Física. Desta forma, o ensino nesta linha transmissiva só coopta aqueles estudantes que têm “espontaneamente” pelo conteúdo

alguma demanda “afetiva ou motivacional”, ao passo que a grande maioria dos estudantes que não são cooptados, quase sempre, acabam por rejeitá-lo. O ensino se dá de modo que o aluno seja totalmente passivo, sendo o professor o único agente na sala de aula, pois a ele cabe mais o papel de quem transmite uma certeza inquestionável. Neste sentido, afirmamos que o ensino tradicional não socializa conhecimentos. Assim, as aulas de Física contribuem para que os estudantes não ganhem um novo modo de pensar sobre os fenômenos ao seu redor, impedindo a finalidade primeira da educação, que é a socialização do conhecimento, em particular o científico para a maioria da população. Como então mudar esta situação?

Acreditamos que a diferença principal entre o ensino tradicional e o de uma linha **construtivista** é que, no último, deve ser exigida uma mudança de postura, tanto do aluno, que passa a ser o ator principal da sua aprendizagem, como do professor, que deixa de ser o único agente do processo ensino-aprendizagem, passando a ser um condutor, um auxiliar. Porquanto, não é o professor que ensina, é o aluno que aprende, auxiliado pelo professor. Assim, o professor precisa se voltar para estar constantemente refletindo sobre a própria prática, planejando e implementando situações de aprendizagem; considerando que não há situações de aprendizagem que sejam produtivas em todas e quaisquer circunstâncias. E, com isto, pensamos que os planejamentos ditados pelos órgãos centrais são pouco efetivos para promoverem a necessária mudança de postura dos professores e, conseqüentemente, dos estudantes, quando estamos almejando que aprender Física tenha outro significado, além daquele de se passar no vestibular.

O construtivismo é, atualmente, amplamente alardeado pelos professores como a metodologia por eles próprios empregada nas aulas; entretanto, por que será que na prática vemos uns com tanta dificuldade para a real troca de metodologia, com uma persistência não comedida por alguns aspectos essenciais do ensino tradicional? Nas Seções II.1–*O Projeto CEFAM: sua proposta inicial e uma breve historiografia* e II.2–*A Escola* anteriores já discutimos o peso histórico do País e o moto-contínuo do aprendizado tradicional/ensino tradicional, mas gostaríamos de ressaltar o papel do professor nesta mudança. Vejamos que, para que ela ocorra “de fato”, o professor deve deixar de ser onisciente, abrindo uma fenda no seu ego e, onipotente, despindo-se do autoritarismo inerente a todos nós. Esta barreira, talvez até psicológica, muitas vezes parece intransponível. Mas, se aparentemente o professor “perde poder” no construtivismo, acreditamos que ele deva ganhar muito em responsabilidade e importância. Se, por um lado, o professor não vai mais entuchar cabeça a baixo dos alunos conteúdos prontos e acabados, como sendo a *Física*, por outro lado, deve ser o **propagador** do processo ensino-aprendizagem na classe. Como exemplificaremos sobre outro tópico na Seção II.5–*O Projeto CEFAM Butantã/São Paulo “foto-grafado” na professora*, não

Capítulo II - Cenário da pesquisa

acreditamos no “espontaneísmo” pedagógico, em que basta fornecer condições materiais (como laboratórios, experiências externas, computadores, etc) a um aluno, que ele se auto-ensina. Em primeiro lugar, pensamos que o papel do **coletivo** (tanto no ambiente de aula, com o professor e os outros colegas, quanto na escola, e, de forma mais ampla, na sociedade na qual está imersa) seja primordial. Neste sentido, o professor passa a ser o elo da engrenagem que busca na unidade do coletivo, contrapondo a generalidade de indivíduos isolados, alcançar um objetivo maior, qual seja, ensinar/aprender Física. Todos nós sabemos de antemão quão isto é difícil e imprevisível. Mais do que isto, podemos ganhar a consciência de que toda busca de uma “**receita**” para operacionalizar o processo será totalmente infrutífera, conforme será exposto neste trabalho. É por isto que, se o professor perde o poder absoluto na sala de aula, por outro lado, passa a ser, de modo muito mais penoso, o condutor fundamental para um bom desfecho do processo.

Embora o domínio do conteúdo seja importante para se ensinar, as pesquisas em Educação em Ciências vêm aos poucos mostrando que não basta ter o conhecimento substantivo e epistemológico da disciplina que ensinamos (Villani & Pacca, 1994), pois a formação de uma postura do sujeito frente ao conhecimento está estreitamente vinculada à forma como ele o engendra, interagindo com um particular objeto de conhecimento (Fumagalli, 1993). Acrescentaríamos ainda que a interação do sujeito precisa ser mediada por sua **fala**, ou seja, pelas formas de expressão, que precisam estar endereçadas ao professor, que, por sua vez, precisa ter uma **escuta** engajada. É interessante fazermos um paralelo entre professor/aluno e psicanalista/paciente, é claro que guardando as devidas proporções, para empregar o termo escuta, como o faz Nasio (1993; p. 122) para um psicanalista:

“[...] a fim de que ele escute com uma escuta geradora de acontecimentos.”

Concordando com Libâneo (1997), é nossa convicção que, para transformar a situação em que se encontra o ensino, em especial o de Física, é necessário que os alunos, em particular os do Magistério, que serão os futuros professores, vivenciem um ensino cuja metodologia seja da forma que lhes permita mais tarde contextualizar o conhecimento adquirido em aula, a partir da sistematização dos princípios desse ramo do conhecimento, e que possibilite, no futuro, uma profícua interação com seus próprios alunos. A metodologia empregada deve ser aquela que favoreça a formação de uma postura aberta, crítica e engajada do futuro professor frente à aquisição do conhecimento, tomada globalmente. Para a formação de tal postura, acreditamos que a Física pode contribuir de forma importante, ao capacitar o estudante a encontrar explicações significativas e coerentes para os fenômenos e as ocorrências, também do seu cotidiano. Em relação à metodologia utilizada deve ser aquela que parta da reflexão sobre a própria prática de sala de aula, no sentido de permitir elaborar atividades e estratégias, quando professor, que favoreçam a construção de conhecimentos por

parte dos estudantes. Para conseguirmos tal intento, acreditamos que o conhecimento das ideias prévias dos estudantes é uma ferramenta fundamental, mas não única para propormos problemas que os alunos encarem como desafios e, apropriando-se das questões, buscarão ir atrás de informações que lhes instrumentalizem para solucioná-las.

Pensamos também como Thiollent (1994) que o que observamos e interpretamos depende da formação que tivemos, das experiências pelas quais passamos e do nosso próprio “mergulho” na situação investigada. Para cumprir este objetivo a que nos propusemos, que é o de replanejar o ensino a partir da reflexão sobre as relações mantidas em sala de aula, verificar-se-á a importância de não empregarmos inconscientemente a metodologia pela qual fomos ensinados, isto é, aquela em que cabe ao aluno o papel de receber passivamente o que o professor transmite; em que o processo ensino-aprendizagem é um processo de mão única, isto é, centrado no ensino; em que o “erro” do aluno é encarado pelo professor como falta de atenção ou incompetência; em que cabe ao professor avaliar e nunca ser avaliado.

Dentro de uma intenção de **valorização** do aluno como sujeito do processo de ensino-aprendizagem, aos professores cabe mais o papel de quem **escuta**, do que de quem **fala**, e também daquele que possibilita aos alunos socializarem as suas ideias (Vygotsky, 1994) e descentrarem-se para analisarem diferentes pontos de vista, o que, em particular, é extremamente importante para os alunos do curso de Magistério. Em contraposição, o que se vê na maioria dos cursos de habilitação ao Magistério é o mesmo ensino de Física mecanizado, imposto, sem possibilidades de diálogo, que se apresenta também aos alunos dos outros cursos de 2º Grau, e em que uma sequência infundável de fórmulas pretende substituir a realidade palpitante da vida. Embora a maioria dos professores levanten críticas ao ensino tradicional, como estão de tal forma impregnados por ele, acabam na prática por reproduzir a “ecologia conceitual” adquirida de forma pouco reflexiva, como algo natural (Gil & Carvalho, 1993).

Como consequência, podemos afirmar que o ensino de Física no 1º Grau inexistia da 1ª à 4ª série e, na 8ª série, normalmente é um amontoado de fórmulas matemáticas, passadas por professores inseguros, ainda mais por não serem formados em Física, dado que aqueles que têm habilitação específica não podem lecionar no 1º Grau (é o que acontece também com Química). Desta forma, a disciplina de Física é ensinada no 1º Grau por professores de Ciências, com habilitação em Biologia ou por aqueles, que têm Licenciatura Curta em Ciências. Já no 2º Grau, profissionalizante ou não, como afirmamos acima, embora a maior parte dos professores sejam formados em Física, a disciplina continua sendo ensinada aos alunos como sendo o uso de fórmulas matemáticas para resolver exercícios. Os alunos normalmente não se apropriam das questões, indo atrás das respostas, tendo em vista que

Capítulo II - Cenário da pesquisa

aquelas ficam sem “sentido” aos estudantes e têm pouco a ver com o derredor, imediato ou não deles. Podemos afirmar que o envolvimento da maioria dos estudantes nas aulas de Física é no sentido de querer que o professor lhes diga qual “**receita**” aplicar para resolver determinado exercício, pois a única intenção de resolvê-lo é tirar nota e passar de ano. Finalmente, podemos concluir, sem nenhum exagero, que a disciplina de Física não é ensinada, pois ela certamente não é esse amontoado de fórmulas matemáticas sem contexto e sem relação com o vivido.

Acreditamos que para promover a construção de significados, por parte do aluno, devemos possibilitar ao estudante interagir com o mesmo conteúdo/conceito em contextos diferentes, ligados ou não ao seu cotidiano imediato, mas que de alguma forma lhe façam sentido. Devemos ter, em particular, a preocupação de trabalhar com as “ideias” prévias dos alunos, caracterizando as barreiras epistemológicas e obtendo elementos para fazer a “ponte” pedagógica entre as estruturas conceituais dos alunos e a estrutura científica (Scott, Asoko & Driver; 1992).

Por outro lado, pensamos que o que escrevemos acima só faz sentido para o estudante se ele estiver **engajado** em aprender. Para tanto, não podemos pensá-lo como um pequeno cientista. É preciso ir além, incluir de fato o sujeito na aprendizagem, isto é, considerar os aspectos “afetivos e motivacionais”, afora os cognitivos. Neste sentido, concordamos com Villani & Cabral (1997), quando escrevem sobre a importância de compararmos o processo de aprendizagem com o processo psicanalítico, para incluirmos a relação do sujeito/aluno com a sua comunidade via linguagem:

*“Na análise, a fala do analisando estimula o aparecimento de esquecimentos e lapsos, peças fundamentais para o trabalho do sujeito, com o auxílio do analista. Da mesma maneira, na experiência de aprendizagem, as confusões e esquecimentos constituem momentos ricos em que o aluno, ao mostrar o que está pensando sobre esse ou aquele conceito científico, pode, com o auxílio do professor, tanto produzir um conhecimento pessoal, que ele acreditava não possuir, quanto se envolver em sua reelaboração. É esse nosso ponto de partida: a experiência de aprendizagem é caracterizada pela possibilidade de **o aluno falar** e o professor **ouvir com atenção**.”*

É importante pensar que ensinar Física não é só proporcionar a construção de significados pelos estudantes, interagindo com o mesmo conteúdo/conceito em contextos diferentes, como escrevemos acima; acreditamos que a produção de conhecimento é antes de mais nada um **processo coletivo**, significa também transformar as relações: professor-aluno, aluno-aluno, aluno-meio, para incorporar de fato suas falas. Como fazer isto? Sabemos que não é uma tarefa fácil, pois implica muitas mudanças, pensamos estar caminhando para tal

fim, ou seja, estamos procurando conectar aos aspectos cognitivos os aspectos “afetivos e motivacionais”.

Não foi nada casual para nós aprender que saber ensinar Física é muito diferente do que saber Física propriamente. Saber Física é, basicamente saber como os sistemas materiais interagem. Vamos contar brevemente o enfoque que demos para a Física que ensinamos, como processo vivenciado, enquanto estivemos no CEFAM. Concordamos com Grimellini-Tomasini et al. (1993) quando destacam o papel das interações nos fenômenos físicos, na introdução do artigo, afirmando que:

“O conceito de interação é fundamental em Física: Todo fenômeno natural pode ser descrito em termos de interações. O modo de olhar um fenômeno natural em termos de interações é peculiar à Física e não é espontâneo. O aprendizado dos estudantes sobre interações é, todavia um dos tópicos mais interessantes da pesquisa em ensino de Física.”

Salientamos que a interação pode ser visualizada através de forças ou através da transformação de energia. Por isto, no primeiro ano de Magistério basicamente estudamos as interações entre sistemas materiais via forças, dando ênfase para a força gravitacional, para chegar aos **conceitos de espaço, tempo, referencial, movimento, gravidade**. Partindo da hipótese que a maioria dos alunos tem a Terra como referencial absoluto para os movimentos, exploramos a fascinação de um céu estrelado, a regularidade dos fenômenos celestes, a influência da Astronomia como Ciência milenar em outras áreas do conhecimento, como uma motivação a mais para o estudo dos movimentos e para demovê-los da ideia de referencial absoluto, pois, caso contrário, nunca poderão entender o Princípio da Inércia, fundamental para compreensão da Mecânica Newtoniana. Assim, utilizamos o estudo de Astronomia também para desmitificar o ensino da Física.

II.4 A professora

Completando a descrição dos elementos que compunham o substrato para a intervenção pedagógica que constitui o cerne do presente estudo, falta a pessoa que, com a atribuição de ser *a professora*, a vivenciou. A frase de André (1992):

“É interessante pensarmos que há várias pesquisas indicando que um forte determinante no trabalho do professor é a experiência de ensino pela qual passou.”,

remeteu-nos a refletir sobre a nossa experiência enquanto aluna e depois como professora de

Capítulo II - Cenário da pesquisa

Física do 2º grau. Acreditamos que as experiências de ensino pelas quais passamos, no colegial e no curso de Física do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP) na época da ditadura (de 1967 a 1973), nos marcaram profundamente, pelo fato de procurarmos muitas vezes entender mais profundamente o que os professores explicavam, tentando usar essas mesmas explicações para compreender os fenômenos do dia-a-dia e não o conseguindo. Normalmente, entendíamos apenas as sequências das demonstrações e não os significados físicos dos termos que compunham as expressões matemáticas. Como geralmente éramos avaliados apenas por saber manipular e memorizar as fórmulas matemáticas, e não pela compreensão dos fenômenos físicos que elas exprimiam, nos saíamos bem nas avaliações. O caminho que parecia natural, na época, foi seguir para a pesquisa básica em Física e assim obtivemos o título de mestre em Física Nuclear pelo mesmo IFUSP.

Contudo, as experiências de ensino pelas quais passamos numa época em que não se devia relacionar o que se aprendia com a vivência diária e mais o fato de pertencermos a uma família na qual muito da sua história também não podia ser sabida, por razões diversas, nos marcaram de modo a que, quando professora tivéssemos, como temos, a preocupação que os nossos alunos soubessem operar com, isto é, apreendessem os significados dos conceitos apresentados em sala de aula. Mas, ao mesmo tempo, em parte pela história de vida pessoal de ter sido privada de certas informações familiares, muitas vezes nos sentimos sem saber como conseguir tal intento. A seguir contaremos um pouco do nosso caminho enquanto professora que busca fazer com que os alunos aprendam pela explicitação de dificuldades encontradas.

Iniciamos dando aulas de Matemática para as 5ª, 7ª e 8ª séries do 1º grau numa Escola Estadual, na Chácara Inglesa, durante o segundo semestre de 1979, depois da segunda grande greve dos professores do Estado de São Paulo, por melhores condições de ensino e salário. No primeiro semestre de 1980, começamos a dar aula, à noite, de Física no 2º grau numa Escola Estadual na Vila Santo Stéfano, ao passo que, no segundo semestre desse mesmo ano, nos efetivamos como professora de Física, numa escola estadual em Santo Amaro. As duas primeiras experiências foram desastrosas, do ponto de vista da interação com os alunos, bem ao contrário do que aconteceu na terceira escola. Ao iniciarmos na escola de Santo Amaro, acreditávamos que o melhor método para se ensinar Física era o Projeto de Ensino de Física (PEF), desenvolvido no IFUSP. O que nos motivava bastante no PEF era o fato dos alunos participarem ativamente do aprendizado, lendo os fascículos e fazendo as experiências propostas. Outro aspecto que achávamos muito interessante no PEF é o fato dos fascículos terem um pouco de História da Ciência, Astronomia e temas atuais.

Certamente a nossa história pessoal influenciou para a escolha do PEF, pois através deste projeto podíamos ensinar de uma forma diferente daquela como nos foi ensinado. Isto é,

tivemos uma formação tradicional, na qual o professor não tinha, ou não precisava ter, ou não queria ter, a preocupação em integrar os conteúdos e não deveria atentar em responder para que, ou por que, ensinava isto ou aquilo. Desta forma acreditamos que optamos, naquela época, pelo PEF, primeiro porque tínhamos a ideia que por tal método o aluno realmente aprenderia Física, se o quisesse, pois era só seguir a “receita”. Lembramos que, quando estudante, praticamente não conseguimos aprender a partir do discurso do professor, ou melhor, nas aulas. Mais tarde, ao refletirmos sobre esta opção, chegamos à conclusão que para não sermos um professor tradicional, que não questiona o seu ensino, acabamos sendo tradicionais em outro sentido, ao buscarmos uma “receita ideal”, onde o papel do professor é quase que só verificar se o aluno está seguindo a “receita” corretamente.

Encontramos no PEF a possibilidade do aluno aprender, além de Física, um pouco de Astronomia e ainda relacionar estes aprendizados com a História da Ciência. Isto era uma necessidade para nós, pois o ensino de História memorístico e factual que tivemos deixou-nos marcas profundas e sentimos ser de nossa responsabilidade interferir para que os alunos tivessem um ensino diferente daquele pelo qual passamos. O interesse pela Astronomia talvez tenha surgido da nossa necessidade de saber: Como foi a origem do Universo? Onde estamos no espaço? Por que nos mantemos constantemente viajando? O que é a gravidade? Etc. Temos em mente sempre que algumas destas respostas não são diretamente correlacionadas como o nosso (de todos nós) dia-a-dia, sendo talvez meras, mas importantes, curiosidades. Certamente tais curiosidades são o cerne do processo científico e incentivar a curiosidade também deve ser, a nosso ver, uma das bases da inter-relação professor-aluno, despertando-os para o ato de aprendizagem. Na época, entretanto, não tínhamos essas ideias claras e o *usar o PEF* foi o resultado de uma opção quase intuitiva, ligada a vontade de levarmos para a sala de aula novidades.

A experiência com o PEF nos foi muito gratificante, pois tínhamos a certeza de estarmos no “caminho certo” e mais a percepção, à medida que o curso avançava, que os alunos gostavam das aulas de Física. Isto por si só já era um bom avanço! Porém, acreditamos hoje que, naquela época, não tínhamos “ouvidos” para as críticas e também que estávamos muito mais preocupada em corrigir possíveis “erros” que os alunos faziam, do que verificar o que aprendiam de fato.

Em 1984 nos afastamos da Escola de Santo Amaro para trabalhar no projeto de ensino Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREF), também do IFUSP. A perspectiva era tornar a nossa prática ainda mais eficaz e tentar influenciar o ensino de Física do 2º grau, como um todo. A vontade de ajudar a transformar o ensino e, através dele, a sociedade era e é muito grande. O que nos moveu era a expectativa de fazer com que os alunos aprendessem

Capítulo II - Cenário da pesquisa

Física, ou melhor, a vontade de desenvolver nos alunos o gosto de aprender, de conhecer, a necessidade de não fazermos de conta que ensinamos, com os alunos fazendo de conta que aprendem! Hoje percebemos que muito disso que escrevemos ainda é simplesmente um sonho.

Analisando os dois anos que estivemos trabalhando no GREF, vemos hoje que para nós o não saber como ensinar, dado o histórico familiar e aliado a uma formação tradicional que pouco nos instrumentalizou para ensinar de uma forma diferente daquela centrada no conteúdo, contribuiu para que encarássemos na época a proposta do GREF como também uma “receita”. O que nos encantava na proposta era a perspectiva de ensinar a partir da discussão de **“coisas do cotidiano”** e o fato de buscarmos para o ensino da Física algo semelhante à proposta de Paulo Freire para alfabetização de adultos. Ao iniciar 1985, a saudade da escola apertou e, mais ainda, porque tínhamos medo de estarmos nos distanciando do cotidiano escolar, resolvemos recomeçar a dar aula, sem contudo pararmos de pesquisar. Removemo-nos então da Escola de Santo Amaro para uma Escola no Butantã, para podermos ficar perto do GREF e da nossa residência e assim dar aula e pesquisar.

Com o nascimento do filho em 1985 e da filha em 1987, ficamos um período de cerca de dois anos mais voltada para os acontecimentos familiares, ressentindo com isto, o trabalho de pesquisa pedagógica na escola. A partir de agosto de 1988 decidimos nos afastar, sem remuneração, por dois anos da escola, pois fomos tomada por um desânimo muito grande em decorrência do desgaste causado por tantas greves consecutivas. Verificamos que a intransigência dos governos em não atenderem às reivindicações dos professores acarretava, a cada ano que passava, uma piora acentuada das condições de ensino. Conjuntamente também ocorrendo um drástico rebaixamento salarial, a questão monetária começou a pesar muito, pois, com o salário que recebíamos, não estávamos mais conseguindo nos manter, ainda mais com a família aumentada. Isto foi fundamental para a nossa decisão de nos afastarmos da sala de aula e, ao vencer o prazo de dois anos do afastamento, quase pedimos exoneração do cargo de professora efetiva da rede estadual. Mas, a perspectiva de começar em 1991 a trabalhar no Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM) Butantã, isto é, um 2º grau profissionalizante, nos motivou muito pois, embora continuássemos a ser mal remunerada, teríamos pelo menos a possibilidade de trabalhar numa escola que, além de ter um projeto pedagógico, tinha 50% da carga horária do professor explicitamente destinada para o trabalho pedagógico.

Foi trabalhando no CEFAM que começamos a fazer a nossa própria “receita” para ensinar Física aos alunos, aproveitando é claro alguns elementos das outras “receitas”, como por exemplo: relacionar as atividades didáticas com o cotidiano do aluno, facilitando aos

alunos a atribuição de significados aos conteúdos físicos através dos fenômenos do dia-a-dia; ter a preocupação em deixar as aulas mais estruturadas. Deste modo, a partir do trabalho no CEFAM, se tornou premente a nós responder às seguintes questões: O que é aprender? Por que os alunos não aprendem, se ensinamos? O que é ensinar? Como envolver o aluno com o conteúdo da disciplina? Qual é o significado dos assuntos “ensinados” para a vida do aluno? Como trabalhar interdisciplinarmente? Como a indisciplina dos alunos em aula se relaciona com o nosso processo de ensino-aprendizagem? Como fazer um planejamento que promova o aprendizado do aluno? Como encarar o erro do estudante? O que é “erro”? O que é “acerto”? Sentimos a necessidade de sistematizar o nosso trabalho, como professora, para responder a estas questões e a outras relacionadas ao processo ensino-aprendizagem. Neste processo de sistematização, através da elaboração de uma tese de doutorado, esperamos que esteja se formando a professora-pesquisadora em ação.

Infelizmente, é preciso registrar que a redução de 50% para 13% do tempo destinado ao trabalho pedagógico tem, paulatinamente, inviabilizado o processo de reflexão e a sistematização do trabalho coletivo do Projeto CEFAM.

Acreditamos que o nosso descontentamento com o ensino tradicional, que vivenciamos como aluna, fez com que nos embrenhássemos a ensinar, quando professora, de forma diferente daquela pela qual fomos ensinada. A vontade e o gostar de ensinar era tanta que, numa certa época, partimos para dar aulas de alfabetização para adultos, seguindo o método Paulo Freire. Como fica claro pelo que escrevemos nesta seção, quando iniciamos como professora não tínhamos clareza que queríamos ensinar de forma diferente do tradicional. Foi da reflexão que fizemos que percebemos que no começo, como professora, usávamos intuitivamente a ideia central do construtivismo, isto é, para aprender Física, ou qualquer conteúdo, o aluno precisa se **envolver**, **investir**. Por isso acreditamos não ter sido por acaso termos adotado, logo no início da carreira do magistério, o Projeto de Ensino de Física (PEF), ou então, ter começado a participar do Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREF). Também não foi ao acaso, quando nos reuníamos com educadores da rede pública, para trocar experiências em torno das ideias de Paulo Freire e finalmente, quando começamos a trabalhar no Centro Específico de Formação de Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM) Butantã. Refletindo mais sobre o nosso percurso, notamos que, quase sempre, sem nos darmos conta, estamos tentando mudar a sociedade, através do ensino. Algo um tanto quanto impossível, convenhamos!! Mas, se de um lado é impossível mudar a sociedade através do ensino, por outro lado é possível mudarmos o nosso modo de pensar, propiciando que tal reflexão, sobre a mudança do modo de pensar, possibilite-nos criar uma metodologia para o processo ensino-aprendizagem, tanto para nós, como para os estudantes. Isto é o que pretendemos contar ao longo deste texto.

Hoje percebemos que o fato de intuitivamente termos seguido o caminho do construtivismo tem, também, muito a ver com uma dificuldade pessoal de falar, meio que deixar que o outro (no caso o estudante) fale, para esconder um estrabismo que, embora curado, deixou marcas. Por outro lado, acreditamos que a inibição fez com que nos fechássemos nos estudos e só recentemente começamos a nos dar conta de, como este modo de ser influenciou a nossa atuação, como professora, principalmente truncando a nossa “fala” e a nossa “escuta” na comunicação com os estudantes. Atualmente estamos num processo de passar a própria história a limpo, para, ao resgatar o nosso processo de formação, engendrar a professora-pesquisadora em ação. Como afirma Nóvoa (1992, p. 25):

“O professor é a pessoa.[...] Urge por isso (re)encontrar espaços de interação entre as dimensões pessoais e profissionais, permitindo aos professores apropriar-se dos seus processos de formação e dar-lhes um sentido no quadro das suas histórias de vida.

A formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal. Por isso é tão importante investir na pessoa e dar um estatuto ao saber da experiência.”

Neste sentido, enxergamos cada vez mais a sala de aula como um lugar de aprendizagem, para nós e para os estudantes. E é da reflexão na ação e sobre a reflexão na ação que vamos produzindo conhecimentos sobre como ensinar Física no Magistério, promovendo a aprendizagem dos estudantes de conceitos desta disciplina, como também de conceitos de postura, isto é, promovendo nos estudantes um novo olhar para os fenômenos ao redor, pertencentes, ou não, ao seu cotidiano imediato.

II.5 O Projeto CEFAM Butantã/SP “foto-grafado” na professora

Gostaríamos de contar que tínhamos pensado em denominar esta seção de *O Projeto ... segundo o “olhar” da professora*, quando nos veio a ideia, inspirada em Lacan (1988; p. 104), de mudar para *O Projeto ... “foto-grafado” na professora*. Acreditamos que nesses anos que estivemos no CEFAM, de uma certa forma, fomos sendo impregnada pelos acontecimentos, pelas pessoas; assim como a luz refletida pelas coisas, atingindo os olhos de outrem, e auxiliada pelas funções cerebrais desse outrem, pinta-lhe um “quadro”, ou melhor,

II.5 O Projeto CEFAM Butantã/SP "foto-grafado" na professora

como Lacan (1988; p. 104) disse num seminário para psicanalistas:

"[...] o olhar está do lado de fora, sou olhado, quer dizer, sou quadro.

[...] É pelo olhar que entro na luz e é do olhar que recebo seu efeito. Donde se tira que o olhar é instrumento pelo qual a luz se encarna e pelo qual — se vocês me permitem servir-me de um termo, como faço frequentemente, decompondo-o — sou foto-grafado."

Desse modo, queremos olhar, entrando na luz, encarnando-a no quadro "foto-grafado" do CEFAM Butantã. Entretanto, como parte integrante do CEFAM, sou o olhar e sou o quadro. Moldura esta que se move, como a luz no olhar de um espelho tênue, fazendo com que, na volta, o quadro seja o agente "grafador" na professora.

Depois dessa breve digressão e do relato sobre a criação e implantação dos Projetos CEFAMs, que fizemos na Seção II.1—*O Projeto CEFAM: sua proposta inicial e uma breve historiografia*, vamos contar um pouco da nossa vivência no CEFAM Butantã. Lembramos de quando fomos para uma entrevista no dia 06/02/91 com a coordenadora pedagógica Marísia Costa Abbud para lecionar no CEFAM. A coordenadora estava entrevistando um professor de história e pediu que esperássemos um pouco. Notamos que era uma pessoa enérgica, dinâmica e, sem ela contar, percebermos que o CEFAM era a sua "cria". A coordenadora nos dirigindo a palavra apresentou a professora de Física que tinha lecionado no ano anterior. Naquele momento, nos demos conta de que, se escolhêssemos as aulas de Física, a professora precisaria sair, porque tínhamos prioridade na escolha, por sermos professora efetiva e ela ser ainda estudante. Ficamos constrangida com a situação, ainda mais por ela estar grávida, mas como sempre optávamos pela jornada mínima exigida pelo Estado, conseguimos entrar em um acordo. Ficamos com as três classes de 1ª série (12 aulas, 4 em cada classe), enquanto a professora ficou com as duas classes de 2ª série (4 aulas, 2 em cada classe). Mesmo assim ela não ficou, pois outro professor formado escolheu as suas aulas, desistindo pouco tempo depois. Então veio outra professora que acabou lecionando Física no CEFAM para as duas classes de 2ª série até o final do ano. Depois ela continuou no CEFAM, lecionando Matemática até o final de 1994.

Em 1991, o CEFAM estava iniciando o seu terceiro ano de funcionamento, era chamado de Vila Gomes e estava vinculado à Escola Estadual de 1º e 2º Graus de mesmo nome, localizada no bairro do Butantã em São Paulo. O CEFAM dividia com a escola o mesmo espaço, num prédio de dois andares, com apenas 6 salas de aulas. À noite funcionava o 1º grau e durante o dia, em período integral, o CEFAM. A secretaria, os professores, a direção e a coordenação dividiam uma sala, menor do que uma sala de aula, com cerca de 30m². A respeito do limitado espaço, para que os professores pudessem realizar suas

Capítulo II - Cenário da pesquisa

atividades, encontramos escrito no Relatório Final de Trabalho de 1990 (Abbud et al., 1990; p. 17) o seguinte:

“Os professores planejam num único espaço disponível para Secretaria, Direção, Coordenação Pedagógica, atendimento ao público, depósito de materiais, etc., atravancado de móveis e recursos didáticos. São comuns situações em que professores em planejamento dividem uma única mesa com outro professor que datilografa material pedagógico. Também têm se tornado usuais situações em que professores preferem planejar nas escadas às interferências e interrupções a que estão sujeitos nesse único espaço disponível.”

Para nós que estávamos começando no CEFAM, a falta de espaço não pesava tanto, porque estávamos encantada com o fato de estar trabalhando, pela primeira vez, com pessoas preocupadas em ensinar, atendendo às camadas majoritárias da população, discutindo a prática de sala de aula dos professores, fazendo projetos de estudos interdisciplinares, etc. Em 1992, o CEFAM passou a ser chamado de Nasser Marão, em função da escola a que estava vinculado ter recebido este nome. No segundo semestre de 1993, num prédio construído especialmente para comportá-lo, passou a ser denominado de Butantã. No final de 1995, quando a sua unidade administrativa foi extinta, por mudanças na política estadual educacional, passou ser vinculado à Escola Estadual de 1º e 2º Graus Keizo Ishihara, localizada no mesmo quarteirão, ocupado por ele e pela escola.

O ano letivo no CEFAM sempre começa com uma semana de recepção aos alunos novos, para que se conheçam, se adaptem à nova escola e tomem conhecimento do “contrato de trabalho” que deverão cumprir ao longo do curso. Normalmente discute-se na semana de recepção um tema, com o objetivo de promover o entrosamento entre os estudantes, voltado para algum problema geral. Durante os sete anos que estivemos no CEFAM, algumas vezes o tema foi escolhido pelos professores; outras vezes, vários temas foram apresentados para que os alunos escolhessem um; houve, ainda, anos em que os alunos veteranos prepararam a semana para os calouros, escolhendo o tema. Em 1991, a coordenadora deu abertura à semana contando a história do CEFAM, enfatizando a importância do trabalho coletivo, envolvendo os professores, os alunos, os pais e a comunidade para que o CEFAM pudesse continuar a ser o que era e, também, para que os órgãos governamentais autorizassem a construção do prédio para o CEFAM, tendo em vista que o prédio onde estava funcionando praticamente não o comportava mais. Ainda em 1991, em função da guerra do Golfo Pérsico, os professores escolheram-na para discussão na semana de recepção aos alunos, por ser atual e para evidenciar como os interesses econômicos sobrepõem os sociais. Quando iniciamos, em 1991, como professora de Física do CEFAM, ele estava em pleno funcionamento: os alunos

II.5 O Projeto CEFAM Butantã/SP "foto-grafado" na professora

com uma boa rotina para cuidar das coisas coletivas, organizados para fazerem mutirão semanal de limpeza do prédio. Assim que acabava o período diário de 10 aulas, às 17h, havia sempre uma equipe de alunos de cada sala responsável por sua limpeza, num esquema de rodízio. Em toda sala havia, atrás da porta, vassoura e pá de lixo. Havia, ainda, um cesto para a coleta de lixo, ao lado da lousa, e também giz e apagador disponíveis. Faziam parte do mobiliário de cada sala, além de mesas e cadeiras para os estudantes e para o professor, armários de aço, onde cada aluno tinha a sua prateleira reservada. Em todas as salas havia cortinas de algodãozinho cru, feitas por mãos de estudantes, sem franzidos, nem pregas, muito simples, mas que por serem simples, davam um toque moderno e agradável ao ambiente.

Estar no CEFAM, em 1991, era uma experiência muito diferente de qualquer outra que tínhamos tido, como professora da rede pública. A escola estava sempre limpa, se o professor precisasse, havia quem mimeografasse prova, apostila, etc; havia, ainda, a possibilidade de tirarmos fotocópias, comprarmos livros didáticos e materiais para experiências para os alunos e sermos reembolsados pelas despesas; tinha, também, a possibilidade, se o professor quisesse, de promover saídas para estudos com os estudantes; havia na escola uma fotocopadora disponível, para poucas cópias ou para montagem de textos. Os estudantes recebiam merendas feitas na escola. Demoramos para nos dar conta de que grande parte da infra-estrutura e destas facilidades, que possibilitavam o professor desempenhar bem sua função, estavam ali, não porque a escola era um CEFAM, e sim porque foram conseguidas através do empenho da coordenadora e de alguns professores, que com ela implantaram o curso, mobilizando pais e comunidade para darem ao CEFAM uma “fisionomia” de escola “acolhedora”.

A preocupação da coordenadora, dos professores, dos funcionários era inserir o estudante, tornando-o responsável pelo próprio aprendizado. Para tanto, as reuniões pedagógicas contribuíam bastante para que os professores trocassem ideias, discutissem os seus planejamentos e fossem se formando conjuntamente com os alunos. Elas aconteciam sempre às sextas-feiras, com duração de cerca de 3 HTPs (Horário de Trabalho Pedagógico) — correspondente a 3 horas-aula —, e eram obrigatórias para todo professor do CEFAM. No Relatório Final de Trabalho de 1990 (Abbud et al., 1990; p. 12) encontramos o seguinte esclarecimento sobre as HTPs:

“Teoricamente, as condições para a pesquisa e a reflexão coletivas sobre o processo ensino/aprendizagem estariam garantidas, nos CEFAMs, graças ao Horário de Trabalho Pedagógico (HTP) que compõe parte da jornada de trabalho do professor. A legislação pertinente garante que, sobre o total de horas/aula/classes atribuídas ao professor, incida um acréscimo de 50% de horas-aula a título de HTP. Do total

assim obtido, mais as horas-atividades comuns ao Magistério do Estado de São Paulo, chega-se à jornada de trabalho de cada profissional selecionado para o exercício docente junto as CEFAMs.”

As reuniões sempre acabavam se estendendo além do horário previsto para o seu término, ainda mais se considerarmos que, quando acabavam, muitos professores, com pretexto de comemorar o fim da semana, continuavam discutindo questões da escola em algum outro lugar. A partir de 1993, as reuniões pedagógicas passaram para as quartas-feiras, ainda com duração de três HTPs. Mas de 1994 até 1997, as reuniões continuaram nas quartas-feiras, mas com duração menor, de duas HTPs, por causa da drástica redução das HTPs em função da mudança da política da Secretaria da Educação do Estado.

Em 1991, numa das primeiras reuniões pedagógicas, cada professor recebeu uma pasta com elástico, preparada pela coordenadora, etiquetada com o próprio nome. A ideia era para que os professores colocassem na pasta os textos que fossem recebendo, durante os encontros pedagógicos. Já a recebemos com alguns artigos e, ao terminar o ano letivo de 1991, tínhamos na pasta textos sobre: os objetivos gerais do CEFAM (Abbud et al. 1991); as normas de convivência do CEFAM da Vila Gomes (Abbud et al., 1991); a proposta dos CEFAMs (Severino, 1989 e 1990); o papel do planejamento (Fusari, 1988); uma proposta de metodologia de trabalho no curso de Magistério (Midéa, 1984); avaliação e auto-avaliação (Abbud et al., 1991 e Luckesi, 1986); um fichamento (Abbud et al., 1991) do artigo: “Tendências pedagógicas na prática escolar”.

Repensando o período que estivemos trabalhando no CEFAM, vemos que, do ano 1991 até a metade de 1992, foi a época em que houve o maior entrosamento entre os professores, a coordenação e os alunos, no sentido de formar um grupo coeso para a discussão das questões educacionais e para a promoção de conselhos com a presença dos estudantes. Foi, também, nesta época que a proposta de um trabalho interdisciplinar começou a ser viabilizada na prática, apesar das dificuldades apontadas para a sua implantação, no Relatório Final de Trabalho de 1990 (Abbud et al., 1990; p. 24):

“O ponto crítico das práticas pedagógicas da escola encontra-se, sem dúvida, no encaminhamento das propostas de trabalho interdisciplinar.

Em primeiro lugar, devido às jornadas reduzidas de trabalho de professores de disciplinas ou conjunto de disciplinas, o que inviabiliza contatos estreitos para o planejamento, realização e acompanhamento desses projetos.

Em segundo porque, como docentes, tendemos a resistir ao trabalho coletivo, em parte devido à vivência pedagógica truncada e caótica que partilhamos como alunos e/ou profissionais da educação. Também porque tendemos a resistir às tentativas de

II.5 O Projeto CEFAM Butantã/SP "foto-grafado" na professora

inovação, em parte porque reconhecemos implicitamente as deficiências da nossa formação teórica.

Finalmente, pela dificuldade de se obter informações teóricas claras e substanciais a respeito do assunto. Esbarramos nas dificuldades práticas para obter os textos essenciais, mesmo porque as preocupações nesse sentido surgiram muito recentemente. Conceitos como interdisciplinaridade, multidisciplinaridade e transdisciplinaridade assumem diferentes significados para diferentes pesquisadores. Além do mais, desconhecemos relatos sobre experiências pedagógicas de trabalho interdisciplinar devidamente fundamentadas nesses conceitos e precisamos criar nossos próprios caminhos através do ensaio e erro."

Acreditamos que, como a coordenadora pretendia se aposentar no início de 1992, tenha se esforçado muito para deixar tudo encaminhado. No final do ano de 1991, ela, com outros professores, elaboraram as linhas gerais do curso, que reproduzimos no quadro II.5-1, apresentando-as para serem discutidas em reunião pedagógica. Praticamente continuamos com as mesmas linhas até o presente, em que predominam as ideias de promover no educando: o auto-conhecimento; o conhecimento da Ciência como não neutra e que está em permanente elaboração; e ainda as informações necessárias aos estudantes para que elaborem uma conceituação própria do que é ensinar, aprender, no sentido de intervirem na sociedade, principalmente como professores, contribuindo para transformar o quadro da educação no País.

Quadro II.5-1: Linhas Gerais do Curso

<i>SÉRIE</i>	<i>TEMA</i>	<i>OBJETIVOS GERAIS</i>	<i>ESTUDO DE MEIO</i>
1 ^a	<i>Homem e Sociedade</i>	<ul style="list-style-type: none"> * Desmitificação. * Resgate da identidade. * Fundamentação filosófica em cada disciplina (abordagem geral). 	<i>Bairro</i>
2 ^a	<i>Homem, Sociedade e Educação</i>	<ul style="list-style-type: none"> * A educação no Estado de São Paulo: ⇒ contextualização; ⇒ ênfase na educação das classes populares. 	<i>Cidade de São Paulo</i>
3 ^a	<i>Criança, Escola e Classe Social</i>	<ul style="list-style-type: none"> * A representação social da criança e o papel do jogo no desenvolvimento infantil. 	<i>Recriando o espaço do lazer</i>
4 ^a	<i>Escola, Educação e Transformação Social</i>	<ul style="list-style-type: none"> * Análise da interação entre aspectos teóricos e práticos das propostas pedagógicas e a atuação do educador no processo de transformação social. 	<i>Alunos elaboram o estudo do meio</i>

Ainda em 1991, a coordenadora, os professores, os estudantes e a comunidade se empenharam muito para sensibilizarem os órgãos governamentais competentes, para que autorizassem o início da construção do prédio próprio do CEFAM.

Para não quebrar o crescimento que o grupo — docentes e alunos — vinha apresentando, a coordenadora propôs, no início do ano letivo de 1992, numa reunião pedagógica, a escolha de uma pessoa para ficar em seu lugar, tendo em vista a sua aposentadoria. Na época, concluímos que a pessoa que melhor teria condições de dar continuidade ao seu trabalho, seria uma professora readaptada que estava responsável pela implantação da biblioteca. Essa pessoa concordou em se inscrever para ser selecionada pelo órgão competente da Secretaria da Educação. A comissão responsável pela seleção de candidatos a coordenador do CEFAM não concordou com a nossa indicação, alegando que queria um profissional com as características de um “pedagogo de ponta”, mesmo não tendo nenhum candidato que preenchesse os requisitos pretendidos. Em decorrência deste fato, a coordenadora se aposentou, ficamos até o início do segundo semestre de 1992, meio ano mais ou menos, sem coordenação, truncando o trabalho coletivo que vinha em ascensão. Por fim, em meados de julho, a delegada da 14^a Delegacia de Ensino, diante da situação complicada

II.5 O Projeto CEFAM Butantã/SP "foto-grafado" na professora

em que se encontrava o CEFAM, resolveu aceitar a nossa indicação e dar posse a Mara Ramos Mellis como coordenadora. Depois desta quebra de continuidade do projeto, em 1992, houve várias outras.

No segundo semestre de 1993, mudamos para o prédio novo, e, logo a seguir, houve uma greve longa de professores, por melhores condições de ensino e salário. Como consequência, não retomamos o ritmo de trabalho do começo de 1992, embora estivéssemos empenhados. A partir de 1994, o Horário (em horas-aula) de Trabalho Pedagógico (HTPs) a que todo professor do CEFAM tem direito, foram sendo drasticamente reduzidas na sua essência, sendo que eram de 50% do total de aulas lecionadas e chegaram a 13% em 1997. Desta forma, com o número reduzido de HTPs, os professores tinham o espaço para pesquisar e fazer reflexões coletivas muito diminuído e o Projeto foi sendo gradualmente solapado. No quadro II.5-2, cada linha corresponde a um ano de permanência nossa no CEFAM. Na segunda coluna estão dispostas as classes que lecionamos de 1991 a 1997, na terceira coluna apresentamos o número de aulas atribuídas (na 1ª série há quatro aulas de Física e na 2ª, apenas duas aulas de Física) ao longo desses anos, na quarta coluna, o número de Horários de Trabalho Pedagógico (HTPs) (horas-aula que precisamos ficar na escola) e na quinta coluna, o número de Horas Atividades (HAs) (horas-aula que não precisamos ficar na escola).

Quadro II.5-2: Horário de Trabalho Pedagógico (HTPs), em função das Aulas Atribuídas de Física e das Horas Atividades (HAs), de 1991 a 1997.

Ano	Classes		Aulas atribuídas de Física	HTPs	HAs	Total
	1ª série	2ª série				
1991	A, B e C		12	6 (50%)	4	22
1992	A e B	A e B	$8 + 4 = 12$	6 (50%)	4	22
1993	A e B	A e B	$8 + 4 = 12$	6 (50%)	4	22
1994	A, B, C e D	A e B	$16 + 4 = 20$	4 (20%)	6	30
1995	A, B e C	A	$12 + 2 = 14$	3 (21%)	4	21
1996	A, B e C	A e B	$12 + 4 = 16$	3 (19%)	5	24
1997	A, B e C	A e B	$12 + 4 = 16$	2 (13%)	4	22

Ao observarmos o quadro II.5-2, vemos que em 1991 e em 1997 tivemos o mesmo número de horas-aulas (22). Infelizmente, isto em si só representou para nós uma perda salarial, visto que o valor real de hora-aula diminuiu. Mas, por outro lado, sobre estas mesmas horas-aulas, em 1991 dávamos aulas para as turmas A, B e C da 1ª série e em 1997, além destas, também precisávamos atender as turmas A e B da 2ª série para continuarmos com as mesmas 22 horas-aulas. Será que isto não deteriora a qualidade do ensino? Agora, durante o ano de 1997, permanecemos na escola apenas para dar aulas e para as duas HTPs de reunião pedagógica,

Capítulo II - Cenário da pesquisa

como a maioria dos professores. Ao passo que os professores que davam poucas aulas permaneciam na escola apenas para dar as suas aulas, pois não tinham direito às HTPs, não participavam das reuniões pedagógicas.

Diante desta situação, perguntamos como podemos desenvolver um trabalho coletivo e integrado, se não nos encontramos? A respeito da necessidade do trabalho coletivo para a formação de professores, escreve Severino (1990; p. 15):

“[...] no seu cotidiano afazer pedagógico, os professores que atuam na formação dos novos professores só farão eficaz sua ação, se desenvolverem um trabalho coletivo e integrado.”

É interessante notarmos que, já no Relatório Final de Trabalho de 1990 (Abbud et al., 1990; p. 14), há uma solicitação de aumento de HTPs, como transcrevemos abaixo, para que os objetivos do projeto pudessem ser atendidos. Ao invés de um aumento, os órgãos governamentais respondem com uma redução drástica das HTPs, inviabilizando quase que completamente os professores pesquisarem, planejarem, avaliarem e reavaliarem o trabalho. Condições essas imprescindíveis para aqueles que trabalham num projeto experimental a ser desenvolvido coletivamente, como o CEFAM.

“Tal como foi regulamentado, o cálculo das HTPs dos professores está longe de atender a todos os objetivos propostos para esse horário. São necessários dispositivos legais que regulamentem as funções de professor coordenador de área e a assessoria aos professores da rede pública atuantes nas séries iniciais do 1º grau e nas HEMs. Esses dispositivos devem prever alocação de carga horária para as funções citadas, como parte integrante da jornada de trabalho do professor, sem o que os docentes, obrigados a multiplicar empregos, nunca terão disponibilidade real para ministrar cursos para a rede e refletir seriamente sobre os problemas teóricos de ensino/aprendizagem.”

Entretanto para nós, enquanto professores do CEFAM, foi ficando mais evidente ao passar do tempo o quanto somos pressionados, tanto pelos órgãos da Secretaria da Educação, como pela comunidade, como por nós mesmos, a manter o Projeto em andamento a “qualquer custo”. Muitas vezes e por esse motivo, passamos por cima de pessoas, atropelamos discussões, só conversamos com quem pensa do mesmo modo, não temos tempo para “escutar” o outro, etc. Em 1995, o trabalho coletivo começou a tomar ritmo novamente, mesmo com a redução das HTPs. A presença da coordenadora Mara Ramos Mellis foi muito importante para que isto acontecesse. Ela fazia o elo de ligação entre os vários professores, procurando impedir que os professores, estressados pela sobrecarga de trabalho a que estavam e estão submetidos, se dividissem em grupos. Ainda em 1995, em função da política

II.5 O Projeto CEFAM Butantã/SP "foto-grafado" na professora

educacional ser atrelada aos postos do executivo, com a posse do novo governador estadual, houve mudanças nos cargos de chefia da Secretaria da Educação do Estado e, conseqüentemente, na forma de encaminhar as questões educacionais, das quais só fomos sentir os efeitos no início do ano seguinte. Começamos, então, o ano letivo de 1996 com a ameaça de corte das bolsas dos estudantes; com mais de 40 alunos por classe, e não mais 30 alunos, como era previsto no projeto; com o Delegado de Ensino da 14ª Delegacia de Ensino alegando que tínhamos muito espaço e que, por isto, usaria as salas destinadas para os professores de disciplinas e áreas afins para montar classes para alunos excepcionais. Tudo isto sem que o Delegado de Ensino e órgãos competentes da Secretaria da Educação se dispusessem a dialogar com a escola. Acabou não ocorrendo a transferência dos alunos excepcionais, as bolsas dos estudantes não foram cortadas, mas a coordenadora se aposentou. Ficamos sem coordenação novamente e sem a direção também, pois a escola a que o CEFAM estava vinculado foi extinta no final de 1995. Logo, quando parecia que iríamos caminhar no sentido de formar um grupo de trabalho, priorizando a prática de discussão coletiva, ficamos sem coordenação, sem direção e sem funcionários (que também eram da escola).

Em 1996, diante desses fatos apontados, o clima na escola piorou muito, os professores não conversavam mais, brigavam e o que é pior, tomavam partido de uns e de outros, mas de modo muito velado. Sem coordenação, acabamos o ano esfacelados, numa reunião final para avaliação do trabalho anual, uns choravam, outros acusavam, outros ficavam magoados. Já em 1997, na delegacia de ensino e com uma nova delegada de ensino, nunca tivemos uma reunião para atribuição de aulas para o ano tão longa. A reunião começou por volta das 8h e só terminou por volta das 15h e, por mudança na forma de atribuição, com vários professores efetivos, e alguns no CEFAM desde a sua implantação, sem terem aulas atribuídas. Uma tristeza!! Continuamos em 1997 sem coordenação, mas como alguns professores resolveram se organizar para cumprir tal papel, acreditamos que isso foi fundamental para conseguirmos terminar o ano sem grandes problemas. Os projetos interdisciplinares apresentaram um bom produto final, mas o processo para a elaboração desses projetos envolveu pouca discussão coletiva. Perguntamos: Até quando aguentaremos esse clima? Como podemos formar professores, sem nos formarmos no processo? Como fica o processo pedagógico?

Como ressaltamos acima, o período que vai do ano de 1991 ao final do primeiro semestre de 1992 foi muito importante, para nós. Foi quando aprendemos muito sobre a fundamentação teórica para o trabalho de um professor num curso de Magistério, com ênfase no trabalho coletivo. Acreditamos que isso foi possível porque nas reuniões pedagógicas discutíamos textos, a prática de sala de aula e planejávamos projetos interdisciplinares. Infelizmente, a partir do segundo semestre de 1992, as reuniões pedagógicas foram realizadas,

Capítulo II - Cenário da pesquisa

quase que exclusivamente, para a discussão das situações imprevistas. Por outro lado, embora o primeiro período no CEFAM tenha sido muito rico, a nossa “escuta” nas reuniões não reverteu, num primeiro momento, para que criássemos, a partir das discussões e reflexões feitas, alternativas para a nossa prática de sala de aula. A esse respeito Nasio (1993; p.146), ao comentar um seminário que apresentou para psicanalistas sobre o papel da teoria, escreve:

“[...] Seria possível que vocês saíssem de um seminário como o nosso, esclarecidos quanto ao conceito de corpo, mas sem que por isso se produzisse alguma modificação de sua escuta. Ora, o valor da teoria é, praticamente, determinar efeitos na escuta.”

Foi trabalhando no CEFAM que germinou em nós a vontade de transformar as relações de trabalho, para “escutar” o outro, e não, simplesmente, pensar o outro como um igual. Mas conseguimos avançar pouco neste sentido, tendo em vista que muitos imprevistos surgiram, como contamos. Acreditamos que, num primeiro momento, não nos demos conta de como, a partir dos imprevistos, as relações de trabalho aos poucos foram se transformando. Provavelmente sem nos apercebermos direito, o nosso histórico coletivo, principalmente passando pelo regime militar de 1964 a 1985, nos “guiou” para saídas oriundas do autoritarismo. Pensamos que, uma vez que o Projeto CEFAM foi truncado através da drástica redução das HTPs, do aumento de cerca de 50% no número de alunos por classe, da diminuição salarial, houve vários retrocessos, a abertura para a reflexão acerca do trabalho coletivo foi quase eliminada. Mas, para manter o Projeto em funcionamento, optamos, não conscientemente é claro, por cortar a **“conversa”** entre os professores e professores-alunos, fazendo muitas vezes a comunicação “taquigrafada” via caderno de anotações dos projetos de série e não mais através das reuniões didáticas. Acreditamos que esta conduta de se fechar “em si mesmo”, em grande parte, está vinculada a formação autoritária que tivemos, que acabou por autorizá-la e incentivá-la. Pensamos hoje que poderíamos, por exemplo, ter reduzido os objetivos dos trabalhos interdisciplinares, ou até mesmo ter realizado menos trabalhos coletivos, mas procurando manter a qualidade, em termos de troca de ideias, entre as pessoas, ao invés de cortar a “conversa”. Mas na verdade, não conseguimos nem discutir o que seria melhor reduzir, fomos simplesmente nos **“enclausurando”**.

Apresentada assim a “foto-grafia” destes 7 anos de CEFAM, torna-se necessário, ainda, para um melhor entendimento de todos os aspectos relacionados à intervenção pedagógica, fornecer mais algumas informações sobre as práticas comuns dentro do Projeto relacionadas à atuação dos alunos.

Todo professor, para lecionar no CEFAM, precisa entregar um projeto de trabalho e é selecionado e avaliado anualmente para poder continuar no Projeto, por uma comissão

II.5 O Projeto CEFAM Butantã/SP "foto-grafado" na professora

especialmente designada para este fim. Por outro lado, os alunos, para cursarem o CEFAM são selecionados, através de um exame ("vestibulinho") e não podem ter mais do que 21 anos. Ao ingressarem, como escrevemos, os estudantes recebem um salário mínimo, por mês, que é usado, normalmente, para pagar transporte, comprar material didático, pagar despesas com saídas para estudos interdisciplinares, etc. O CEFAM, por ser um projeto experimental, necessariamente envolve a participação coletiva de todos os seus autores e atores; nesse sentido, como bem ressalta Severino (1990; p. 15):

*"[...] Trabalhar em equipe não é apenas tomar conhecimento de fatos e decisões numa reunião conjunta e cumprir mecanicamente determinações comuns. É participar efetivamente de um processo contínuo que tem início na apropriação da **intencionalidade** de um projeto, mediante tomada de consciência dos objetivos e do sentido do empreendimento em questão. É participar efetivamente dos momentos de avaliação, de reajustes e de reorientações. Esta participação implica em compartilhar os esforços de descoberta dos caminhos, de elucidação dos obstáculos, visando-se sempre fazer com que a intencionalidade global do projeto se explicita claramente, se torne coletiva, enquanto visada de um grupo, em volta dela, se constitui solidário. [...]" (negrito nosso)*

Assim os alunos trabalham em grupos, com cerca de 4 a 6 elementos em cada, e é, portanto, no CEFAM, parte da estratégia pedagógica, como escrito no Relatório Final de Trabalho de 1990 (Abbud et al., 1990; p. 8):

"[...] as propostas de trabalho deverão se orientar, fundamentalmente, para o trabalho em pequenos grupos (em torno de 5 elementos). Reconhecemos a diversidade no nível de informações, conhecimentos, habilidades, maturidade que os alunos trazem, individualmente. Mas, nos pequenos grupos, o atendimento às defasagens e deficiências de uns pode ser resolvido através da troca de experiências, habilidades específicas, capacidade de análise e síntese, etc., que são domínio de outros, ressaltando o crescimento conjunto dos alunos. O atendimento aos pequenos grupos torna mais abrangente e racional o trabalho do professor responsável pela disciplina, na medida em que possibilita a emergência de problemas, sua discussão e o atendimento simultâneo às dificuldades comuns a cada grupo de alunos."

No CEFAM, ao iniciar o ano letivo, os alunos constituem-se em grupos de forma aleatória e não podem mudar de grupo durante o bimestre. Lembramos que quando entramos em 1991, os grupos eram formados pela professora de psicologia que fazia um sociograma da classe. Esse processo foi sendo abandonado por ser um processo bastante trabalhoso e fomos procurando outras formas para montar os grupos. Algumas vezes a montagem dos grupos se

Capítulo II - Cenário da pesquisa

deu por sorteio, obedecendo ao critério de que não poderiam cair no mesmo grupo dois alunos que tinham trabalhado juntos anteriormente. Ultimamente a montagem dos grupos de uma sala tem sido feita pelo professor coordenador da classe, que promove uma discussão com os alunos, estabelecendo critérios para a formação dos grupos. Mas, normalmente o professor dá alertas aos alunos para que: observem que nem sempre trabalhamos bem com quem somos muito amigos; procurem trabalhar com quem ainda nunca trabalharam etc.

Vamos, a seguir, fornecer os dados a respeito do número de alunos que iniciaram e terminaram o ano letivo de 1996. Começamos o ano com 129 alunos distribuídos em três classes da 1ª série. Os alunos tinham 4 aulas de Física por semana, sendo distribuídas em dois dias da semana, com duas aulas seguidas. Na sua maioria, os alunos eram do sexo feminino (96%) e, ao iniciar o ano letivo, havia 5 meninos. No segundo semestre letivo contávamos com 90 alunas e 4 alunos, houve uma desistência de aproximadamente 27 % no total de alunos iniciantes. Entre todos os anos que estivemos no CEFAM, o ano de 1996 foi o primeiro em que houve uma desistência tão grande de estudantes, em parte explicada pelo fato de ser a primeira vez que se iniciou o ano letivo com mais de 40 alunos na sala de aula, por ordem da Secretaria da Educação. Nos anos anteriores tínhamos uma média de 30 alunos por classe. Outro aspecto que pode ter contribuído para a desistência tão grande de alunos se deve à redução do horário de trabalho pedagógico do professor (HTP), como já comentamos, diminuindo, ano após ano, o tempo de permanência do professor na escola, praticamente inviabilizando as reuniões entre os docentes de uma mesma série e as reuniões de docentes de uma mesma área. Pensamos ainda que tais mudanças, não sendo totalmente transparentes aos estudantes, produzam um deterioramento pedagógico sensível a todos, de modo a ser um dos importantes responsáveis pelo alto grau de desistência.

Para finalizar, gostaríamos de salientar que o projeto pedagógico do CEFAM pretendia se apoiar na remuneração do trabalho de pesquisa e planejamento da equipe docente, nas HTPs, e no Horário de Enriquecimento Curricular. A grade curricular do CEFAM privilegia com as atividades de Enriquecimento Curricular as disciplinas do Núcleo Comum (Português, Educação Artística, História, Geografia, Matemática, Física, Química e Biologia) e elas são voltadas para a formação geral do cidadão. Por exemplo, a disciplina de Física na 1ª série tem quatro aulas, sendo duas de Enriquecimento Curricular. No CEFAM Butantã, as atividades de Enriquecimento Curricular são, ainda, desenvolvidas como descrito no Relatório Final de Trabalho de 1990 (Abbud et al., 1990; p. 7), isto é:

“[...] são atreladas firmemente às disciplinas para as quais foram previstas, possibilitando ao professor especialista trabalhar, prioritariamente, sobre os objetivos específicos de sua disciplina. [...]”

II.5 O Projeto CEFAM Butantã/SP "foto-grafado" na professora

Podemos concluir que, embora o Horário de Enriquecimento Curricular tenha se mantido ao longo dos anos, como não se manteve o Horário de Trabalho Pedagógico (HTP), o projeto tem se desviado muito da proposta inicial de ser um espaço para a ação—reflexão—ação para a formação dos alunos, como dos seus professores.

Acreditamos que o fato de vir embutida na proposta educacional do CEFAM a ideia do professor pesquisar a própria prática tem contribuído para a sua implantação, apesar de todos os percalços que levantamos. Desta forma, podemos afirmar que, como professores do CEFAM, somos pesquisadores em ação, o que tem possibilitado uma compreensão maior da prática, necessária para sairmos do plano do imediatismo.

Severino (1990; p. 5) afirma que o objetivo final de toda educação é possibilitar que as condições de existência dos homens, em todas suas dimensões, se tornem cada vez mais humanizadas. Neste sentido, propõe que a educação deva ser encarada como uma mediação para permitir ao educando ir se aprimorando, na sociedade em que vive. A humanização se dá no modo do homem se relacionar: com a natureza, cuidando, através do trabalho, da sua sobrevivência; com os seus semelhantes, cuidando, através da cultura, da sua convivência; e consigo mesmo, cuidando, através da consciência, de sua identidade subjetiva. Podemos afirmar que a proposta educacional do CEFAM está permeada pela possibilidade do educando se integrar neste tríplice universo de mediações existenciais do **trabalho**, através dos conteúdos, da **convivência**, através da didática, e da **consciência**, através do auto-conhecimento, que se inter-relacionam em uma troca dialética. Como bem ressalta Severino (1990; p. 6), embora possa parecer óbvio, o processo de humanização **não é espontâneo**, pois a existência é contínua e profundamente atravessada pela alienação. Daí a necessidade de se desenvolver, na escola, um trabalho interdisciplinar bem pesquisado e planejado para que o educando se humanize cada vez mais. Concordamos com Severino (1990; p. 11) quando afirma que, num curso de formação de professores, as três dimensões — conteúdos, habilidades didáticas e relações situacionais — devem ter pesos iguais.

Capítulo III - Ponto de partida e suporte teórico

No capítulo precedente, desenhamos o cenário que enquadra a atuação da professora no caso em estudo. No presente capítulo são delineadas as bases teóricas sobre as quais se apoiam as reflexões sobre o processo ensino-aprendizagem, que serão apresentadas no Capítulo IV–*Reflexões sobre a prática*, em particular o significado do processo “ação-reflexão-ação” aplicado no presente estudo.

O século XX presenciou uma revolução no que se refere à compreensão do que seja aprender. Recentemente, através de estudos neuro-fisiológicos, estão sendo desvendados os mecanismos e os papéis que as memórias de curto e longo prazo têm no que concerne ao aprender. De outro lado, estudos psicológicos evidenciaram a necessidade de serem estabelecidas estruturas interligando as informações na mente do aprendiz para que haja aprendizado significativo. Estas evidências deixaram claro que o método tradicional de ensino, que proporciona a acumulação de informações desconexas, mediada pela exposição do professor e livros-texto uniformizados, é pouco eficiente na promoção de uma aprendizagem contextualizada. Nesta metodologia, a necessária síntese fica totalmente a cargo do aprendiz. Esta síntese, então, pode, ou não, ocorrer, dependendo das condições e do interesse que o aluno tem para refletir sobre o “acumulado”, estabelecendo pontes que incorporam, ou não, estas novas informações à estrutura de significados.

Na Seção III.1–*O construtivismo: receita abrangente?*, argumentamos inicialmente que o professor que, inadvertidamente, reproduz em grande parte a didática sob a qual se formou, mesmo professando, no nível consciente, uma escolha diferente, muito contribui para a manutenção do ensino tradicional. Analisamos, também, o fato da prática de sala de aula apresentar uma gama extensa de situações para as quais não existe uma aplicação imediata de metodologia didática suportada por pesquisas educacionais. Na Seção III.2–*É necessário ir além*, evidenciamos que, ao ensinar, precisamos saber mais do que as concepções alternativas dos estudantes do senso comum, mesmo adotando uma metodologia de ensino construtivista, conectada com o social. Na Seção III.3–*Pesquisa-ação: solução ou problema?*, enfocamos que, se queremos analisar uma prática educacional e ao mesmo tempo transformá-la, fazemos pesquisa-ação por contingência. Fechamos o capítulo pela Seção III.4–*Um pouco de história da presente investigação*.

III.1 Construtivismo: receita abrangente?

Possivelmente não se encontre hoje professor que não se diga adepto do Construtivismo, situação em que o aluno é o ator principal da aprendizagem. No entanto, numa análise da sua prática nem sempre se sustenta tal afirmação. São discutidas nesta seção algumas dificuldades inerentes à transposição das teorias sobre o aprendizado para o processo ensino-aprendizagem efetivo.

Genericamente, pode-se chamar de metodologia didática construtivista aquela que pretende respeitar as consequências das pesquisas que evidenciaram que *aprender* é a “construção” de significados por parte do aprendiz. Há, desde que foi praticamente marginalizada a teoria comportamental (behaviorista) — vide Mizukami (1986) para uma breve revisão —, basicamente duas grandes correntes que se confrontam na interpretação de *como* se dá esta construção. Os seguidores de Piaget valorizam a promoção das estruturas lógicas para o desenvolvimento cognitivo através da interação do sujeito individualizado no meio (Rolando Garcia, 1982; Inhelder & Piaget, 1976; Piaget, 1975, etc.). E, por outro lado, Vygotsky (1994 e 1995), Vygotsky & Luria (1996) e quem os toma como referencial (Oliveira, 1993; Tulviste, 1988; etc.) argumentam que o desenvolvimento cognitivo se dá necessariamente na interação social, alimentada pela cultura que, por sua vez, propicia a formação das funções mentais superiores.

Num primeiro momento, dentro da prática educativa, possivelmente não faça diferença essencial o fato da “atividade” ter significado diferente para as duas abordagens teóricas predominantes. Assim, segundo Castorina (Castorina et al., 1995), para Vygotsky podemos considerar que:

“[...] a atividade refere-se ao domínio dos instrumentos de mediação, inclusive à sua transformação por uma atividade mental. E, embora não tenha formulado uma psicologia da atividade, [...] as relações intersubjetivas com relação à mediação simbólica envolvem uma atividade individual para permitir que internamente ocorra o que previamente sucedia como atividade externa.”

Por outro lado, ainda segundo Castorina (Castorina et al., 1995):

“Piaget definiu o conhecimento como uma atividade estruturadora sobre os objetos, aos quais transforma pelos significados que lhes atribui.”

Assim, a seguir resume:

III.1 Construtivismo: receita abrangente?

“Em um caso, a atividade é um caráter da internalização dos instrumentos do conhecimento, e no outro ela mesma constitui o conhecimento, porque os significados — sejam eles práticos ou conceituais — resultam da assimilação dos objetos aos sistemas de ação.”

De fato, prossegue na análise:

“Entretanto, salientou-se acertadamente que, em Piaget, os sistemas lógicos ou as formas superiores do pensamento derivam de abstrações reflexivas sobre os aspectos mais formais dos esquemas de ação. Em geral, os mecanismos de equilibração dos quais qualquer processo de reflexão faz parte orientam a constituição da lógica natural “de dentro para fora”.

Pelo contrário, como veremos melhor com relação à aquisição dos conceitos científicos, para Vygotsky a orientação do desenvolvimento cognitivo é produzida pelo processo de “internalização” da interação social com os materiais fornecidos pela cultura. Desta forma, a partir do significados que outros atribuem aos seus atos e conforme códigos sociais estabelecidos, os indivíduos chegam a interpretar suas próprias ações: o processo vai de “fora para dentro”.”

A ação educacional não pode ignorar a oposição que assim se estabelece entre as duas interpretações psicogenéticas, mas não se obriga a fazer necessariamente, uma opção, *a priori*. De fato, compartilhamos então da opinião de Castorina (Castorina et al., 1995):

“A análise comparativa proposta leva-nos a defender uma relação de compatibilidade entre as teorias, no sentido de que nenhuma delas implica a aceitação ou a rejeição da outra. [...]

A relação de compatibilidade abre, em princípio, um espaço de intercâmbio entre as teorias, por enquanto nos termos que utilizamos, isto é, de avaliação do impacto dos problemas levantados por uma teoria no interior da outra. É possível que problemas diferentes dos originais em cada enfoque devam ser reconsiderados e proponham desafios a serem ampliados e estendidos em cada programa: este é o caso das questões da apropriação do saber a ser ensinado em um contexto de interação social para a teoria piagetiana, bem como das questões referentes aos mecanismos de conhecimento para a teoria vygotskiana centrada na “internalização” dos instrumentos culturais.”

Também Lerner (Castorina et al., 1995) coloca que:

“[...] é possível ser “piagetiano” e ao mesmo tempo tomar como eixo a comunicação dos saberes culturais, colocar em primeiro plano a construção social

Capítulo III - Ponto de partida e suporte teórico

do conhecimento e atribuir um papel fundamental à intervenção do professor nessa construção.

Ao abordar a primeira questão — o lugar atribuído aos saberes culturais que se constituíram em conteúdos escolares —, será preciso esclarecer, em primeiro lugar, a nossa concepção da vinculação entre psicologia e didática, pois essa concepção determina quais são as questões tomadas como eixo do processo didático. As considerações, que nesse sentido faremos aqui, estão baseadas no aporte realizado pela Didática da Matemática para esclarecer as relações entre didática e psicologia.

Quanto ao segundo ponto, as considerações de Piaget no tocante aos fatores sociais do desenvolvimento intelectual, os trabalhos realizados em Psicologia Social Genética e nossas próprias experiências em didática da leitura e da escrita serão suficientes para mostrar que a construção social do conhecimento é um dos pilares do modelo didático que tentamos pôr em prática.”

Outro ponto que aproxima Piaget e Vygotsky e tem reflexo na prática educacional e na pesquisa sobre esta mesma prática é que os “caminhos” que prevemos para ensinar dificilmente são “trilhados” igualmente nos processos de aprendizagem (prática), porquanto dependem primordialmente das inter-relações entre os sujeitos envolvidos. A esse respeito Castorina (Castorina et al., 1995) menciona:

“[...] uma atitude francamente oposta aos estudos que separaram a totalidade em partes tratando-as isoladamente, própria da tradição cartesiana, e uma defesa das inter-relações no desenvolvimento, da unidade na diversidade dos seus fatores e do automovimento dos sistemas.”

E prossegue:

“[...] ambas as aproximações metodológicas compartilham a rejeição à perspectiva experimentalista que primeiramente separa os meios experimentais do sujeito e depois aposta na determinação dos efeitos nas variáveis dependentes das mudanças nas variáveis independentes.

Nas pesquisas psicogenéticas, as próprias variáveis independentes constituem um problema (Castorina, Lenzi & Fernández, 1990): para uma concepção construtivista e interacionista do conhecimento, não existem estímulos externos que possam ser manipulados independentemente do significado outorgado pelo sujeito. No caso de Vygotsky, o controle do experimentador sobre o que ocorre é um caso excepcional, sendo norma, em uma situação experimental que os instrumentos psicológicos sejam significados pelo sujeito humano, o que não permite um controle rígido do pesquisador. Os novos fenômenos psicológicos são “disparados” pela ação do

III.1 Construtivismo: receita abrangente?

experimentalador, porém não são produzidos (Van der Veer & Valsiner, 1991). ”

Hoje podemos arriscar que provavelmente Vygostky tenha caminhado no sentido de afirmar que a interação social favorece o aprendizado, como também promove o desenvolvimento das funções psicológicas, especialmente humanas: a memória, a atenção, a abstração, a fala e o pensamento, porque estava envolvido com questões sociais tão prementes na Rússia, após a queda do Czar. Ao passo que Piaget se deteve muito mais em formalizar uma teoria para o desenvolvimento do pensamento humano, sem se preocupar em ligar sua teoria com o que acontece na escola, pois, para ele, as questões sociais não eram tão prementes. Fica claro, pois, que ambos os teóricos da psicogênese se preocuparam, na verdade, com aspectos diferentes (Castorina et al., 1995) da questão. Possivelmente, se as duas abordagens teóricas tivessem tido oportunidade de interações, ocorresse uma síntese parcial, a partir da qual se pudesse encarar o processo ensino-aprendizagem de forma mais global.

Na prática, quem está imerso nos afazeres didáticos pode se esquivar da polêmica entre as duas correntes, deixando a elucidação de suas diferenças talvez para o pesquisadores envolvidos diretamente com a psicogênese e valer-se dos seus resultados incontestes. Assim, não há atualmente disputa sobre a necessidade do efetivo envolvimento do aprendiz na tarefa de aprender, como explicita Castorina (Castorina et al., 1995), usando uma citação de Garcia Madruga (1991) :

“[...] e o fato de que tanto Vygotsky quanto Piaget enfatizaram a atividade do sujeito na aquisição de conhecimento e o caráter qualitativo das mudanças no desenvolvimento.”

Assim, o centro do processo ensino-aprendizagem há necessariamente que se deslocar do professor, que como tal foi considerado, de forma exclusiva, por séculos no processo do ensino tradicional. Não decorre daí, entretanto, que o centro deva ser localizado unicamente no aluno, como erroneamente foi advogado por alguns seguidores de Piaget e da assim chamada “Escola Nova” (Martins, 1993). Sabe-se hoje que o professor não deve e não pode esquivar-se do seu papel específico e este também não pode ser assumido integralmente por processos mecânicos de instrução (vídeo ou outros materiais didáticos).

Outro consenso que tem-se estabelecido entre os pedagogos é a importância de fazer o aprendiz expor suas ideias para confronto com dados da realidade e, principalmente, para confronto também com a análise destes dados, quando interpretados por outrem, que pode ser seu colega de classe, professor, ou outro interlocutor qualquer. São, pois, recomendadas atividades em grupo de discussão, frequentemente passando por etapas sucessivas, indo do grupo menor para o maior, como bem fundamenta Lerner (Castorina et al., 1995),

independentemente se a função desta interação é principalmente promover a reflexão intrínseca a cada sujeito (Piaget) ou se é um processo fundamental na promoção da aprendizagem (Vygotsky).

III.2 É necessário ir além

Se de um lado, não há *aprendizagem construtivista* num sentido estrito do termo, `a medida que vemos um indivíduo aprendendo, temos certeza que há, por parte dele, o **investimento** pessoal no processo educacional, independente do método de ensino ter sido tradicional ou não. A esse respeito escreve Rolando Garcia (1982):

“É sabido que em todas as posições epistemológicas (exceto o “solipsismo”) o conhecimento surge ‘da interação entre o sujeito que quer conhecer e o objeto do conhecimento’.”

Por outro lado, há *ensino construtivista* que se diferencia do tradicional, principalmente visto que como salienta Duit (1996):

“[...] a ideia inerente ao construtivismo de levar a sério as crenças e as concepções dos estudantes resulta no desenvolvimento de uma visão construtivista de uma parte genuína da pedagogia do ensino de ciências centrada no estudante. O foco aqui é nos estudantes, em seus interesses, em seus sentimentos e em suas necessidades num sentido amplo. O ensino de ciências nessa perspectiva objetiva instrumentar os estudantes com o conhecimento científico de tal forma que compreendam não somente os conceitos científicos e os princípios, como também apreendam as definições e as fórmulas, entendendo de que forma o conhecimento científico tem significado para suas vidas e para a de todos os seres humanos.”

Pensamos que não se duvida da afirmação de Piaget que nos diz que a aprendizagem de um determinado conteúdo (objetos, dados de realidade, etc.) é acarretada pela assimilação do(s) mesmo(s) pelas estruturas mentais (que são, segundo Rolando Garcia (1982), os esquemas de ação, ou os esquemas conceituais preexistentes, ou ainda a coordenação de dois ou mais de tais esquemas) de quem o apreende, com a consequente acomodação dessas mesmas estruturas ao(s) item(s) apreendido(s), até atingir um novo estado de equilíbrio mental. Uma polêmica surge, como o escrevemos na Seção III.1—*O construtivismo: receita abrangente?*; quando Piaget afirma que as estruturas mentais dos indivíduos se desenvolvem

quase que independentemente das interações sociais que esses indivíduos mantêm; ao contrário do que Vygotsky afirma, para quem o desenvolvimento daquelas estruturas é fomentado pelas interações sociais. Outra polêmica que tem surgido é se a aprendizagem acontece por uma sucessão de equilíbrios mentais, em que as estruturas e/ou esquemas antigos são substituídos por novos, de modo a ignorar a possibilidade dos indivíduos terem esquemas plurais, fluidos (Solomon, 1992; Driver et al., 1994) para apreender e interpretar o mundo ao seu redor. Assim, se esquecermos essas polêmicas, podemos afirmar que, dentro de uma visão construtivista, ensinar se realiza ao se promover transformações nas estruturas de pensamentos dos aprendizes, ou seja, promover **mudança conceitual** no pensamento de quem aprende.

Muitos pesquisadores fizeram, neste último quarto de século, levantamentos acerca das concepções alternativas (ou concepções prévias, ou ideias alternativas, ou espontâneas, ou provisórias, ou informais,) de estudantes em vários domínios do conhecimento, principalmente na área de ciências, descobrindo que essas concepções são “universais”, isto é, os indivíduos “leem” o mundo ao seu redor da mesma maneira, porquanto compartilham através da vivência (mormente pela linguagem) das mesmas experiências. Desta forma, a partir do ato corriqueiro de empurrar um armário, muitas pessoas são levadas a explicar que a força com que se empurra um objeto é transferida para ele como propriedade, concluindo que o objeto para porque a força acaba, quando cessam de empurrá-lo. Assim pensando, terminam por não conceber a força com que se empurra um objeto como o resultado da interação entre o objeto e quem o empurra. Ainda, ao pensarem daquela forma, interpretam de forma equivocada os movimentos (pelos padrões teóricos da modernidade), não concebendo que algo possa se mover na ausência de forças aplicadas, não compreendendo portanto o Princípio da Inércia de Newton. Apenas na época do Renascimento, com Galileu, a humanidade começou a se desvencilhar do corpo físico e da Terra como referenciais para analisar os movimentos, podendo conceber movimentos na ausência de forças. Assim, concordamos com Driver et al. (1994), quando afirmam que as ideias:

“[...] informais não são apenas visões pessoais do mundo, mas refletem uma visão comum, representada por uma linguagem compartilhada. Essa visão compartilhada constitui o ‘senso comum’, uma forma socialmente construída de descrever e explicar o mundo.”

O resultado dessa descoberta, para o ensino de ciências, é que hoje prestamos muito mais atenção à bagagem (crenças e concepções) do estudante, pois sabemos que ela influencia sobremaneira sua aprendizagem. Contudo, analisamos que não basta o professor saber as concepções alternativas dos estudantes, ou mesmo fazer seu levantamento, para promover a

dinamização do processo ensino-aprendizagem. Precisamos caminhar muito mais, considerando, de fato, a subjetividade do aluno e até mesmo fomentando-a, criando condições para que o aluno se coloque. Assim, se enxergarmos os alunos apenas através das “lentes” das concepções alternativas do senso comum, esqueceremos que fazem parte de uma comunidade — a sala de aula — que tem uma certa dinâmica, que depende das suas histórias de vida, dos seus desejos e das trocas de ideias que mantêm como co-participantes do processo ensino-aprendizagem. Analisamos assim que não nos desvencilharemos de um jeito “tradicional” de encarar o processo ensino-aprendizagem, ao nos restringirmos apenas aos aspectos puramente cognitivos, ou seja, restringindo o ato de ensinar apenas a promover mudanças conceituais. O que vem confirmar essa nossa hipótese, são as críticas de vários autores ao construtivismo (vide a revisão de Duit (1996)), quanto aos resultados apresentados em relação à aprendizagem.

Matheus (1994) argumenta que o construtivismo, principalmente o radical, está enraizado na visão empirista da natureza da ciência, ao propor que o indivíduo redescubra as interpretações científicas dos fenômenos por conta própria. Pinçamos dele as seguintes críticas ao construtivismo:

“Em poucas palavras, minha crítica consiste em que o construtivismo conserva o paradigma epistemológico aristotélico-empirista — amplamente difundido, baseado no senso comum e centrado no sujeito — e que, ao apontar corretamente um importante erro nas pretensões empiristas, muda para uma epistemologia relativista, sem abandonar o paradigma. A conclusão relativista somente se mantém dentro do mesmo paradigma empirista; se se abandona este paradigma — e há boas razões para fazê-lo — não se mantêm tais conclusões epistemológicas relativistas e, certamente, não se mantêm as conclusões ontológicas idealistas. Epistemologicamente, o construtivismo é o famoso velho lobo empirista vestido de ovelha contemporânea. Para mudar a metáfora, é o velho vinho empirista, tão criticado pelos construtivistas, servido em garrafas novas.

[...] O construtivismo faz a correspondência entre as ideias e a realidade como condição necessária para o conhecimento. Quando se mostra que este é um princípio problemático, os construtivistas concluem que as pretensões de conhecimento também devem ser problemáticas, senão manifestamente quiméricas. [...] O que pode significar afirmar que um enunciado, uma coleção de palavras, corresponde a um estado material das coisas? Com certeza não é o estado material das coisas, o que se supõe corresponder a uma afirmação científica, senão um aspecto delimitado, especificado e normalmente idealizado deste estado material de

coisas — esclarecendo, as massas pontuais incolores, não correspondem em nenhum sentido às bolas de bilhar coloridas. As teorias da correspondência se baseiam numa intuição realista importante, mas para além disto são incoerentes. Felizmente isto não afeta nossas pretensões de conhecimento.

O construtivismo tem razão ao ressaltar os aspectos inventivos, humanos, dependentes da cultura e da história, da criação dos objetos teóricos da ciência — mas nada disto tem a ver, por si mesmo, com a verdade —. Mais ainda, quando os construtivistas ressaltam este aspecto criativo da produção de conhecimento, raramente estendem a análise: seu modelo de criação é um modelo pessoal, de indústria caseira; é o modelo pessoal, do tipo Robinson Crusoe, da construção de conhecimento que deixa de lado as necessárias dimensões sociais e comunitárias da cognição — as dimensões que guiaram Freire, seguindo Hegel, a afirmar que é o que nós pensamos o que determina o eu penso e não o contrário.”

Por outro lado, Solomon (1992) critica o construtivismo, salientando ser indispensável que se leve em conta os aspectos sociais no processo, propondo que o foco do processo ensino-aprendizagem não deva estar centrado exclusivamente no estudante, mas também nas relações sociais que acontecem dentro e fora de sala de aula:

“ [...] Os termos, como “aprendizagem conceitual”, ou “mudança conceitual”, são sempre difíceis de se ajustarem na filosofia de um construtivismo social, em que as estruturas mentais precisam, fora de questão, ser fluidas, flexíveis, para serem negociáveis através das trocas de ideias nas conversas do dia-a-dia.

[...] O enigma teórico com o qual começamos este artigo — a complementaridade do conhecimento particular com o processo fluido, contínuo, de reconstrução social — foi acentuado com estes estudos. Mesmo quando uma criança fala para um entrevistador, a troca é social e nós temos muitas evidências que a construção de significados durante o processo é fluida. Quando os estudantes falam uns com os outros em pequenos grupos, o mesmo acontece. É surpreendente descobrir que as respostas dadas a um questionário apresentam a auto-imagem de quem o respondeu, semelhante a uma consciência social.

Finalmente, os dois estudos pesquisados têm uma implicação educacional comum para o Ensino de Física na escola, ou seja, é insensato ignorar a perspectiva social na escola. Não acreditamos que ensinar é ter carta-branca para mudar todos os significados e as ideias relacionados com a Física, nem pretendemos que a aprendizagem do aluno somente se realize na escola, dentro de um Laboratório de Física.”

Apesar dos problemas que têm sido levantados acerca do ensino construtivista, podemos afirmar que ele tem representado um avanço em relação ao tradicional: o professor dá mesmo “voz” ao estudante, mesmo que seja, num primeiro momento, apenas para escutar suas concepções alternativas, propondo que as coloquem para discussão em pequenos grupos e, quando for o caso, no grupo maior da classe. Assim, o professor notará que, implícito com o ato de promover discussões, surge a necessidade dos envolvidos no processo ensino-aprendizagem, ao discutirem, escutarem-se com atenção, para que as ideias possam ser socializadas, fomentando-se assim a cooperação entre os participantes do processo. Refletimos que saber escutar os estudantes significa saber trabalhar com suas falas, na medida em que quando escutamos “de fato” os estudantes, escutamos muito mais do que suas concepções alternativas. A esse respeito Mortimer (1998) afirma:

“A investigação da fala de sala de aula, principalmente na área da psicologia social e linguística, tem apresentado resultados gerais com implicações para a educação em ciências. [...] Nós usamos a linguagem, não somente para nos comunicarmos e compartilharmos significados, mas também para darmos sentido às nossas experiências, aos nossos pensamentos. [...]

[...] Se nós olharmos para a sala de aula como um espaço, onde pelo menos duas linguagens diferentes — a científica e a de senso comum — interagem para gerar novos significados, o diálogo (dialogicality) e a polissemia (multivoicedness) se revelam categorias fundamentais para analisar este processo (ensino-aprendizagem).

[...] Desta forma, uma enunciação não envolve somente a voz que a produz, mas também as vozes a quem ela se dirige. Isso é uma consequência da polissemia, que caracteriza o processo de entendimento. [...] ” (parênteses nossos)

No resumo do artigo *Mudança Conceitual, Subjetividade e Psicanálise*, transcrito abaixo, os autores Villani & Cabral (1997) deixam clara a importância de focarmos na aprendizagem em sala de aula, prestando atenção à relação professor-aluno. Os autores propõem também uma analogia entre o processo psicanalítico e o processo ensino-aprendizagem, sugerindo a instauração de uma transferência pedagógica, para reforçarmos a relação professor-aluno, afirmando que o principal papel do professor é o de ouvir atentamente o estudante, se quiser considerar de fato sua subjetividade.

“Apresentamos o Modelo de Mudança Conceitual (Posner et al., 1982) e destacamos como a presença da subjetividade do aluno marca profundamente as quatro condições para a acomodação. A metáfora fundamental que está à base do modelo do aluno pequeno cientista é limitada, porquanto não considera a relação do

sujeito com sua comunidade via linguagem. Propomos uma outra metáfora: o processo de aprendizagem pode ser comparado ao processo psicanalítico. O aprofundamento da analogia permite delinear de forma bastante precisa as funções e a importância do diagnóstico inicial, caracterizando suas metas, como a problematização do desconhecido, a instauração da relação transferencial pedagógica e a categorização de estruturas básicas de pensamento do aluno, a partir de sua relação com os princípios científicos. Finalmente diremos que, para manter o envolvimento do aluno no processo é fundamental, a atitude e capacidade do professor de ouvir atentamente, proporcionando ao aluno condições de discutir à vontade e sem censuras ideias e compreensões referentes ao assunto e de enfrentar desafios e conflitos.”

Gostaríamos de comentar ainda que atualmente há uma tendência em se querer comparar o processo de mudança conceitual, pelo qual passam os estudantes, com aquele pelo qual passam os professores, quando optam por ensinar pela via do construtivismo. Assim Duit (1996) reproduzindo uma tabela de uma matéria de Hand & Treagust, ainda inédita na época da publicação do seu artigo, procura evidenciar os 5 estágios de um modelo construtivista para um professor na ação (em serviço). Temos então, no Quadro III.2–1, a tabela de Hand & Treagust para evidenciar que a mudança principal desejada (citada por Duit (1996)) é do professor sair da posição de *gerente* da aprendizagem dos estudantes, para a de *capacitador* da mesma (vide 3ª coluna).

Quadro III.2-1: Um modelo construtivista para o professor em serviço (de Hand & Treagust)

<i>Estágios do professor em serviço e seus focos</i>	<i>O conhecimento do professor e a base enfatizada</i>	<i>Características do papel do professor</i>	<i>Critério para que a mudança conceitual ocorra</i>
1º Estágio: O conhecimento do professor da prática de sala de aula	Contenta-se com o conhecimento da pedagogia antiga ↓	Gerente ↓	
2º Estágio: A identificação do nível de conhecimento do estudante	A compreensão do estudante ↓	↓	Insatisfação ↓
3º Estágio: O conhecimento do professor da própria pedagogia da ciência	Foco conceitual ↓	Novo conhecimento pedagógico ↓	Técnico ↓
4º Estágio: A aplicação e a conexão entre os conceitos científicos e o conhecimento pedagógico	O conhecimento pedagógico conceitual ↓	Promovedor ↓	Inteligível Plausível ↓
5º Estágio: O desenvolvimento de uma técnica de ensino construtivista	Tese pedagógica: Contextualizar o conhecimento	Capacitador	Fértil Praticável

Observando o Quadro III.2–1, notamos que, para o professor sair da posição de estar contente com sua pedagogia, precisa focar no que o estudante sabe (sua compreensão), quando então muda do 1º para o 2º estágio. À medida que se torna *insatisfeito* com a compreensão do estudante e passa a voltar-se ao conhecimento do estudante, o professor passa para o 3º estágio, em que assume o papel de *técnico*, (re)descobrimdo, mas sem conectar, o conhecimento científico e o ensino por **mudança conceitual** como uma *nova proposta pedagógica* (*inteligível e plausível*). No 4º estágio, o professor assume o papel de *promovedor* da aprendizagem do estudante, quando lhe parece *fértil* a conexão entre os conceitos científicos e os pedagógicos. Hand & Treagust acrescentaram a *praticabilidade* às quatro condições (experimentar uma *insatisfação*, ser *inteligível*, ser *plausível* e ser *fértil*) para a acomodação de um conhecimento, segundo Posner et al. (1982). De acordo com Duit (1996) a *praticabilidade* advém da posição do professor que, embora aceitando as quatro condições precedentes, não muda sua proposta pedagógica anterior, por confiar muito nela e por não

sentir condições práticas de implementar uma nova proposta. O professor só alcança o 5º e último estágio quando é capaz de contextualizar o conhecimento, tornando-se então um *capacitador* da aprendizagem do estudante.

Os avanços da psicopedagogia construtivista que puderam ser mais sentidos no Brasil foram no ensino da linguagem materna e não em ciências. Isso porque o Ensino de Física e Química se restringem, na rede pública, a um amontoado de fórmulas matemáticas, na 7ª ou 8ª Séries do 1º Grau, como expusemos na Seção II.3—*O Ensino de Física no Curso de Magistério*. De um lado, isso acontece porque o ensino de ciências nunca foi encarado como a alfabetização do educando numa nova linguagem. Mas, por outro lado, à medida que a psicopedagogia construtivista vai sendo adotada pelos professores nas aulas de ciências, podemos constatar que lentamente vão mudando suas concepções sobre ensinar e aprender, tornando-se os professores-alfabetizadores também em ciências. Todavia, as mudanças são muito lentas, porquanto a maioria dos atuais professores, enquanto estudantes, vivenciariam poucos momentos em que suas ideias foram utilizadas por seus mestres para a dinamização do processo ensino-aprendizagem. A esse respeito, Duit (1996) comenta:

“As visões dos professores sobre aprendizagem, como também suas concepções acerca de ciências (isto é, suas ideias sobre filosofia da ciência), são limitadas basicamente da mesma forma que as visões dos estudantes acerca dos mesmos domínios. Professores usualmente mantêm uma visão de receptor passivo da aprendizagem, negligenciam a proposta de construção ativa como almeja o construtivismo ou, pelo menos, atuam em sala de aula como se tivessem aquela visão (Baird & Mitchell, 1986; Baird & Northfield, 1992). Também, a maioria dos professores mantêm uma visão realista, ingênua e empirista da ciência que não leva em conta a proposta do conhecimento científico como uma construção humana provisória como visto na perspectiva construtivista. [...] Os professores precisam mudar em diversos aspectos para que o ensino construtivista de ciências tenha mais sucesso que o tradicional. [...]”

Afirmamos contudo que não podemos nos eximir de responsabilidade pelo momento presente, em que a malha social está falida, ou falindo — muitos professores não querendo ensinar, muitos estudantes não querendo aprender e muitas escolas não sendo mais o lugar para a aprendizagem do conhecimento instituído —, mesmo sabendo que a maioria dos atuais professores, como estudantes, não tiveram participação no processo de ensino-aprendizagem, no molde construtivista. Em relação a esse assunto, no artigo *Metáforas como Sementes para Mudança Conceitual e a Melhoria do Ensino Ciências*, os autores Tobin & Tippins (1996) comentam que estamos na era da reforma educacional, salientando que os Estados Unidos

Capítulo III - Ponto de partida e suporte teórico

despertaram para o problema educacional, em 1983, com o chamado da Comissão Nacional para Excelência em Educação: *A nação em risco: A necessidade de uma reforma educacional*, quando mais de 400 relatórios documentaram o crescimento da insatisfação com a qualidade do ensino e da aprendizagem em ciências, demandando mudanças profundas nas práticas dos professores e dos aprendizes.

No mesmo artigo, Tobin & Tippins utilizam uma vinheta para ilustrar como a atuação de um professor pode influenciar o clima de sala de aula e também como suas crenças se conectam com suas ações e com as interações que mantém com os estudantes e com a comunidade escolar. Os autores vão além, ao propor que a:

“[...] análise do cenário (de sala de aula) evidencia que os diferentes referentes (metáforas) usados pelos professores, tais como: professores como transmissores, conhecimento como objeto (mercadoria) e estudantes como receptores, estruturam seus papéis e a interpretação que fornecem ao currículo. [...] Se os referentes subjacentes aos papéis do professor e dos estudantes são identificados e mudados, então, o currículo pode ser interpretado de um modo que refletirá uma (re)concepção desses papéis e o resultado será uma mudança de qualidade do clima de aprendizagem.” (parênteses nossos)

Podemos afirmar, pois, que há um movimento para (re)significar os papéis dos envolvidos no processo ensino-aprendizagem. Caminhamos para focar a sala de aula como uma comunidade em que professor e estudantes trazem suas “bagagens” (concepções de vida, de educação, de aprendizagem, de ensino, ...), que não devem ser desprezadas e devem fazer parte do processo ensino-aprendizagem como matéria prima para a reflexão dos envolvidos no mesmo.

Assim, ao adotarmos uma filosofia de ensino construtivista, ainda que o pesquisador leve em conta a dimensão social da sua ação, emprestando as palavras de Thiollent (1994; p. 75), precisa considerar que:

“Numa visão reconstrutiva, a concepção das atividades pedagógicas e educacionais não é vista como transmissão ou aplicação de informação. Tal concepção possui uma dimensão conscientizadora. Na investigação associada ao processo de reconstrução, elementos de tomada de consciência são levados em consideração nas próprias situações investigadas, em particular, entre os professores e na relação professores-alunos.”

Como grande parte da nossa atividade como professor é “ler” (cifrar pela luz na retina) e “interpretar” (decifrar pelas funções mentais superiores) o que os alunos falam e fazem (mensagens), pensamos que é importante termos um referencial teórico para tal tarefa, como

afirma Trivinos (1987):

“Uma última peculiaridade da análise do conteúdo que convém salientar é a de ser ele “um conjunto de técnicas”. Isto é importante sublinhar, porque, se não temos clareza deste aspecto, o processo de inferência será muito difícil ou impossível. A classificação dos conceitos, a codificação dos mesmos, a categorização, etc. são procedimentos indispensáveis na utilização deste método que comentamos. Mas todos estes suportes “materiais” serão francamente inúteis no emprego da análise de conteúdo, se o pesquisador não possuir amplo campo de clareza teórica. Isto é, não será possível a inferência, se não dominamos os conceitos básicos das teorias que, segundo nossas hipóteses, estariam alimentando o conteúdo das mensagens.”

Dessa forma, a partir do que escrevemos anteriormente, para considerarmos de fato a dimensão social no processo ensino-aprendizagem interpretando as mensagens dos estudantes, dando-lhes “voz”, precisamos nos permitir sermos surpreendidos com suas falas, como bem ressalta Schön (1992), escutando-os (reflexão na ação). Ao escutá-los, escutar-nos também com atenção, para planejar, replanejar e irmos registrando os caminhos (reflexão sobre a reflexão na ação) e interferindo, assim, no processo ensino-aprendizagem. À medida que o professor vai contribuindo para que o estudante, ao falar, construa sua identidade, constrói a própria como professor (Pimenta, 1996).

III.3 Pesquisa-ação: solução ou problema?

A metodologia de pesquisa que é conhecida como *pesquisa-ação* desenvolveu-se originalmente na área das Ciências Sociais (Thiollent, 1994) e caracteriza-se por uma contínua intervenção no sistema pesquisado, por um envolvimento dos sujeitos da pesquisa na mesma e por mudanças seguidas da ação, ditadas pela reflexão. Nas palavras de Thiollent (1994; p. 18):

“Uma das especificidades da pesquisa-ação consiste no relacionamento de dois tipos de objetivos:

- a) Objetivo prático: contribuir para o melhor equacionamento possível do problema considerado como central na pesquisa, com levantamento de soluções e proposta de ações correspondentes às “soluções”, para auxiliar o agente (ou ator) na sua atividade transformadora da situação. É claro que este tipo de objetivo deve ser visto com “realismo”, isto é, sem exageros na definição das soluções alcançáveis.*

Nem todos os problemas têm soluções a curto prazo.

- b) Objetivo de conhecimento: obter informações que seriam de difícil acesso por meio de outros procedimentos, aumentar nosso conhecimento de determinadas situações (reivindicações, representações, capacidades de ação ou de mobilização, etc.).*

A relação existente entre esses dois tipos de objetivos é variável. De modo geral, considera-se que, com maior conhecimento, a ação é melhor conduzida. No entanto, as exigências cotidianas da prática frequentemente limitam tempo de dedicação ao conhecimento. Um equilíbrio entre as duas ordens de preocupação deve ser mantido. [...]

Finalmente, existe uma outra situação, quando o objetivo da pesquisa-ação é principalmente voltado para a produção de conhecimento que não seja útil apenas para a coletividade considerada na investigação local. Trata-se de um conhecimento a ser cotejado com outros estudos e suscetível de parciais generalizações no estudo de problemas sociológicos, educacionais, ou outros, de maior alcance. A ênfase pode ser dada a um dos três aspectos: resolução de problemas, tomada de consciência, ou produção de conhecimento. Muitas vezes, a pesquisa-ação só consegue alcançar um ou outro desses três aspectos. Podemos imaginar que, com maior amadurecimento metodológico, a pesquisa-ação, quando bem conduzida, poderá vir a alcançá-los simultaneamente.”

A pesquisa-ação só recentemente tem sido aplicada à Área da Educação propriamente dita, sendo que, em particular na Educação institucionalizada, existem pouquíssimos trabalhos relatados na literatura. De fato, há algumas características da pesquisa-ação derivadas da sua origem, que não podem ser facilmente transpostas. Assim, referindo-se às Ciências Sociais, Thiollent (1994, p. 16) catalogou os seguintes aspectos como representativos desta estratégia metodológica:

- “a) há uma ampla e explícita interação entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada;*
- b) desta interação resulta a ordem de prioridade dos problemas a serem pesquisados e das soluções a serem encaminhadas sob forma de ação concreta;*
- c) o objetivo da investigação não é constituído pelas pessoas e sim pela situação social e pelos problemas de diferentes naturezas encontradas nesta situação;*
- d) o objetivo da pesquisa-ação consiste em resolver ou, pelo menos, em esclarecer os problemas da situação observada;*

III.3 Pesquisa-ação: solução ou problema?

- e) há, durante o processo, um acompanhamento das decisões, das ações e de toda a atividade intencional dos atores da situação;*
- f) a pesquisa não se limita a uma forma de ação (risco de ativismo): pretende-se aumentar o conhecimento dos pesquisadores ou o “nível de consciência” das pessoas e grupos considerados.”*

Evidentemente, há na Educação, por diversos fatores, dentre os quais podemos tomar dois como principais, dificuldades maiores de partilhar com os estudantes o estabelecimento de prioridades, conforme listado no item (b) acima. O primeiro fator é o papel social instituído muito firmemente que toma o professor como “guia” e detentor de um saber “superior”, sendo portanto de sua responsabilidade “maior” estabelecer “prioridades”, “metas”, “objetivos” da ação educacional. Não queremos dizer com isto, em absoluto e contrariamente ao que ocorre na prática das salas de aula em geral, que os estudantes não devam participar no estabelecimento das prioridades, metas, objetivos da ação educacional. O outro fator é a maior desigualdade entre os recursos intelectuais e de vivência à disposição do professor, adulto, e do estudante, criança ou adolescente. Também quanto ao item (e), o acompanhamento das ações, na Área da Educação, abrangendo toda (todos) a classe (os estudantes), possivelmente não pode ser socializado na íntegra. Entretanto, somos de opinião que, mesmo assim, a essência desta metodologia de pesquisa pode ser preservada também no ensino.

A pesquisa-ação se diferencia, portanto, da pesquisa-qualitativa (Roberts, 1996), apesar de com ela guardar muitas semelhanças metodológicas, por uma sequência característica de *ação-reflexão-ação*, que induz o próprio agente educacional a ser, normalmente, também o pesquisador. Na pesquisa-qualitativa usual (Alves, 1991; Lüdke & André, 1986), o pesquisador é mais frequentemente um observador externo, se bem que necessariamente interessado no objeto de pesquisa. Mais restrita ainda é a visão de um pesquisador com características positivistas. Colocamos no Quadro III.3–1 as informações que Alves (1991) apresenta evidenciando as diferenças entre os perfis desses pesquisadores.

Quadro III.3-1: Atributos de um pesquisador

	Positivistas	Qualitativos
Realidade	<ul style="list-style-type: none"> • Exterior ao sujeito que pode ser conhecida objetivamente e cujos fenômenos podem ser fragmentados e explicitados através de relações de causa e efeito amplamente generalizáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • É uma construção social da qual o investigador participa e, portanto, os fenômenos só podem ser compreendidos dentro de uma perspectiva holística, que leve em consideração os componentes de uma dada situação em suas interações e influências recíprocas, o que exclui a possibilidade de se identificar relações lineares de causa e efeito e de se fazer generalizações do tipo estatístico.
Relação sujeito-objeto	<ul style="list-style-type: none"> • Buscam independência entre sujeito e objeto e neutralidade no processo de investigação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigador (observador) e investigado (observado) estão sempre em interação e a influência dos valores é inerente ao processo de investigação.
Papel do investigador	<ul style="list-style-type: none"> • Não imersão no contexto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Imersão no contexto, em interação com os participantes, procurando apreender o significado por eles atribuído aos fenômenos estudados.
Foco do estudo	<ul style="list-style-type: none"> • Não há ajuste do foco do estudo, pois é determinado no início da pesquisa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vai sendo progressivamente ajustado durante a investigação, sendo os dados dela resultante predominantemente descritivos e expressos através de palavras.

Assim sendo, se estiver no horizonte do pesquisador assumir sua responsabilidade social frente ao quadro caótico do Ensino de Ciências no país, não se contentará em ser um pesquisador qualitativo e será impelido a se tornar um **pesquisador em ação**. Para que o fato de ser, simultaneamente, observador e observado (isto é, pesquisador e professor engajado no processo de ensino-aprendizagem) não se torne uma dicotomia insustentável, é necessário que o agente tenha claro a sua dupla função e a aceite, conforme salientado por Wittrock (1984; p. 289 e p. 291, respectivamente), que:

“O investigador de campo se encontra numa situação excepcionalmente boa para ser o professor das conclusões de seu estudo, se escolher assumir este papel frente ao público composto pelas pessoas estudadas. O mesmo processo de tomada e análise de dados, que torna possível comunicar informação válida ao final de um estudo de campo, fornece dados pertinentes para tomar decisões acerca de como ensinar o que se descobriu. [...]”

O docente, como investigador interno, pode aprender a formular suas próprias perguntas, a contemplar a experiência cotidiana como informação para responder a essas perguntas, a buscar provas em contrário, a considerar os casos discrepantes e a ponderar distintas interpretações.”

Também é interessante lembrar as ponderações de Thiollent (1994; p. 21 e p. 24, respectivamente):

III.3 Pesquisa-ação: solução ou problema?

“[...] a pesquisa-ação não deixa de ser uma forma de experimentação em situação real, na qual os pesquisadores intervêm conscientemente. Os participantes não são reduzidos a cobaias e desempenham um papel ativo. Além disso, na pesquisa em situação real, as variáveis não são todas isoláveis. Todas elas interferem no que está sendo observado. Apesar disso, trata-se de uma forma de experimentação na qual os indivíduos, ou grupos, mudam alguns aspectos da situação, pelas ações que decidiram aplicar. Da observação e da avaliação dessas ações, e também pela evidência dos obstáculos encontrados no caminho, há um ganho de informação a ser captado e restituído como elemento do conhecimento. [...]”

Além disso, podemos considerar que, internamente ao processo de pesquisa-ação, encontramos qualidades que não estão presentes nos processos convencionais. Por exemplo, podemos captar informações geradas pela mobilização coletiva em torno de ações concretas que não seriam alcançáveis nas circunstâncias da observação passiva. Quando as pessoas estão fazendo alguma coisa relacionada com a solução de um problema seu, há condição de estudar este problema num nível mais profundo e realista do que no nível opinativo ou representativo, no qual se reproduzem apenas imagens individuais e estereotipadas.”

As ideias dos autores que expusemos nesta seção precisaram ser depuradas e adaptadas para resultar na “pesquisa-ação” que realizamos sobre a mestria de uma **professora-pesquisadora** (que somos nós), a qual faz do processo de ensino-aprendizagem uma “eterna” reavaliação, no sentido de pesquisar seus atos-ação do dia-a-dia, para o diferenciarmos da **pesquisadora-professora** que faz pesquisa-ação sobre a prática de sala de aula. Assim, o pesquisador do “**professor-pesquisador**” está relacionado com desejar reinventar sua profissão, pretender que os estudantes conectem a aprendizagem à vida, querer que os estudantes tornem-se aprendentes-pesquisadores, querer conectar o contexto de sala de aula com os caminhos do ensino que traça. Ao passo que, o professor do “**pesquisador-professor**” é a referência para o pesquisador saber o espaço e o tempo de sua ação-reflexão-ação. Se, de um lado, tivemos a vantagem de já estarmos imersos no meio-escola-pública, muito antes de iniciarmos a pesquisa-ação, da qual um dos resultados foi a produção deste texto, o que nos dá segurança para afirmar que as respostas que coletamos, principalmente aquelas dos estudantes, estão muito mais relacionadas com as intervenções da professora do que da pesquisadora (pois, estávamos imersos na ação!!), por outro lado, o fato de estarmos imersos na ação tornou muito difícil separarmos os resultados da pesquisa. Ou seja, sabermos quando a fala era da pesquisadora e quando era da professora. Nos Capítulos IV–*Reflexões sobre a prática* e V–*(Re)contextualizando a reflexão* procuraremos desempenhar o papel de **pesquisadora-**

professora.

III. 4 Um pouco de história da presente investigação

A intenção de encaminhar o ensino a partir da vivência dos estudantes, para chegarmos à formulação das Leis da Física, sempre foi muito forte. Demoramos para nos dar conta de que este caminho, numa escala muiiiiito!! menor, é o caminho que a humanidade percorreu e, por não ser nada trivial, levou milênios. Como professores temos muitas vantagens em relação à História, pois sabemos, ou pensamos saber, até onde queremos chegar com os estudantes. Para alcançar tal objetivo (ensinar do cotidiano para as Leis), investimos em levar para a sala de aula as teorias de ensino construtivistas de forma mais sistemática, desde 1992, como contaremos no Capítulo IV–*Reflexões sobre a prática*.

A vontade de contribuir para socializar o conhecimento da Física, mostrar que é possível transformar as relações professor-aluno e aluno-aluno em mais cooperativas, nos mobilizou para sistematizar a nossa prática como professora de Física, iniciando a produção desta tese em 1994. Tínhamos a seguinte questão: *Porque ensinamos, os alunos não aprendem e ainda muitas vezes nos são avessos?* que não é apenas nossa, mas permeia a atuação de muitos professores de Ciências e, em particular, de Física. É interessante notar que naquela época lemos livros e artigos sobre pesquisa-qualitativa e investigação em ação e que tais leituras foram fazendo sentido, num processo em crescendo, para nos auxiliar na sistematização da pesquisa que estamos fazendo. Exemplificando, ao relermos o artigo de Alves (1991), já com um novo olhar, nos chamou atenção a caracterização que a autora faz de pesquisadores positivistas e os qualitativos e que sistematizamos no Quadro III.3–1 *Atributos de um pesquisador*.

Lecionar para alunos-futuros-professores, nos mobilizava para instrumentalizá-los, capacitando-os para olhar ao redor de forma diferente, sendo críticos, observadores, reflexivos, autônomos, cooperativos, ... tendo em vista que estas são as qualidades necessárias para um professor. Fomos descobrindo, como contaremos no Capítulo IV–*Reflexões sobre a prática* que, à medida que capacitávamos os estudantes, passávamos também por processos de aprendizagem, mesmo que de natureza diferente daqueles passados pelos estudantes. A esse respeito Cabral (1998, p. iii) escreve:

“Não creio que instituir um modelo de homem seja a direção a ser seguida, mas quero que ambos, aluno e professor, se façam questão em relação a: modelo de

III. 4 Um pouco de história da presente investigação

homem, modelo de professor, modelo de profissional, modelo de aluno, modelo de aprender, ética, valores, ideias, etc.

[...] Basta que haja dois em classe para haver; pelo menos, dois processos de aprendizagem em andamento; isso, sem incluir o nosso próprio, como professores, que é de outra natureza. Como consequência:

o processo de aprendizagem só é absoluto porquanto se refere à modificação pessoal de cada indivíduo.”

Imersa no contexto da ação, como professora, e ao mesmo tempo por desejar estar constantemente refletindo sobre a nossa ação para dinamizar o processo ensino-aprendizagem, evidentemente nunca fomos uma pesquisadora positivista, mas somos mais do que pesquisadora-qualitativa, por contingência. A transição de pesquisadora-qualitativa para pesquisadora na ação se deu sem descontinuidade, em consequência natural da evolução da própria pesquisa: não bastava, frente ao objetivo geral colocado, apenas observar e refletir! Era necessário intervir, quase imediatamente, no processo, e partir para nova reflexão!...

De certa forma, também para Pimenta (1996) os processos de aprendizagem do professor acontecem como um “*continuum da formação inicial*”, como fica claro no trecho que reproduzimos abaixo.

“Opondo-se à racionalidade técnica que marcou o trabalho e a formação de professores, entende-o (o professor-reflexivo) como um intelectual em processo contínuo de formação. Enquanto tal, pensar sua formação significa pensá-la como um continuum de formação inicial e contínua. Entende, também, que a formação é, na verdade, auto-formação, uma vez que os professores reelaboram os saberes iniciais em confronto com suas experiências práticas, cotidianamente vivenciadas nos contextos escolares. É nesse confronto e num processo coletivo de troca de experiências e práticas que os professores vão constituindo seus saberes como praticum, ou seja, aquele que constantemente reflete na e sobre a prática.”(parênteses nossos)

Assim, emprestando a ideia de Pimenta (1996) apresentada no parágrafo precedente, podemos afirmar que fomos fazendo a pesquisa-ação como um *continuum* da nossa atuação (formação) como professora, como relataremos nos capítulos seguintes.

Capítulo III - Ponto de partida e suporte teórico

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

Neste capítulo, pretendemos mostrar como fomos nos descentrando da preocupação quase exclusiva em ensinar conteúdos específicos de Física, para prestar também atenção às falas dos estudantes e à própria fala, para, ao nos implicarmos com os diálogos, promovermos o aprendizado dos estudantes. Podemos afirmar que a partir de 1996, quando enfrentamos vários conflitos na escola com alunos e com parte do corpo docente, começamos na prática a considerar o processo ensino-aprendizagem e não apenas a ação-resultado. Ao procedermos desta forma, começamos a nos dar conta de questões mais gerais, em relação ao ensino da Física, citadas abaixo, que nos inquietavam bastante. Algumas dessas questões nós colocamos há muito tempo, enquanto outras surgiram principalmente na discussão com os estudantes, no decorrer do ano de 1996:

- 1) Por que os alunos de Magistério são tão desmotivados para aprender Física? Ou então, por que, ao iniciar o ano letivo, muitos alunos, quando solicitados sobre como querem o Curso de Física, pedem para que não seja cansativo?*
- 2) Por que é tão difícil ensinar a Mecânica para os alunos, pedindo que observem o meio ao seu redor? Por que os alunos acreditam que, quando o professor procede desta forma, o trabalho normalmente não é para ser levado a sério?*
- 3) Por que é tão difícil o professor conseguir que seus alunos percebam que uma das funções de se aprender Física é que eles tenham acesso a um conhecimento elaborado pelo homem, de aplicação crescente neste mundo tecnicista, e que a obrigação do professor é a de socializar este conhecimento?*
- 4) Por que, partindo de uma abordagem qualitativa dos fenômenos, é difícil promover a **posteriori** a motivação para a compreensão do formalismo matemático da Mecânica?*
- 5) Por que, partindo de uma abordagem construtivista do Ensino da Física, é difícil o aluno perceber o fio condutor da disciplina? Ou então, por que o aluno sente que o professor nunca responde à sua questão, alegando apenas que, a cada pergunta que faz, o professor responde com outra pergunta?*

O capítulo está organizado segundo o esquema a seguir: Na Seção IV.1—*O perfil da professora através dos relatórios de auto-avaliação*, procuramos evidenciar a nossa postura no processo ensino-aprendizagem, através dos relatórios de auto-avaliação que fizemos

anualmente. Ao passo que, nas Seções IV.2—*A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1991 – 1993): atenção centrada no conteúdo* e IV.3—*A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 – 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem*, descrevemos a reflexão que fizemos principalmente a partir das nossas anotações, enquanto atuamos dentro do CEFAM Butantã. Na Seção IV.4—*As “falas” da professora através dos planejamentos anuais da disciplina de Física*, evidenciamos que não basta um planejamento centrado apenas no conteúdo para direcionar, de fato, o processo ensino-aprendizagem. Finalmente, na Seção IV.5—*Aparentemente o fim de uma etapa*, apresentamos um quadro breve sobre a infra-estrutura disponível na rede pública para o Ensino de Física.

IV.1 O perfil da professora através dos relatórios de auto-avaliação

Analisamos a nossa postura, como professora, com o intuito de deixarmos clara qual é a nossa concepção de ensino-aprendizagem. Para tanto, lemos os relatórios anuais (vide o Apêndice VII.1—*Relatórios anuais de 1992 a 1997*), que fizemos ao final de cada ano letivo desde 1992 até 1997 e entregamos à 14ª Delegacia de Ensino da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, para que fossem avaliados por uma comissão designada anualmente, especialmente para este fim. O objetivo da comissão ao avaliar os relatórios era autorizar, ou não, a renovação do nosso afastamento da escola, onde éramos professora efetiva, para atuarmos junto ao CEFAM Butantã. Não comentamos o relatório do ano 1991, referente ao nosso primeiro ano de trabalho no CEFAM Butantã, pois ficamos sem a cópia do que entregamos. É interessante ressaltarmos que o relatório de 1997 fizemos, quando não estávamos mais lecionando no CEFAM, pois tiramos no último bimestre letivo daquele ano uma licença prêmio de 120 dias, a que tínhamos direito, para escrever este texto.

Pudemos perceber que tanto nós, como o Projeto CEFAM, passamos por várias transformações, ao longo destes seis anos. De um lado, demonstramos uma preocupação constante com o ensino, denunciando os fatores externos (greves, redução pela Secretaria da Educação do Estado do tempo que o professor tem para o trabalho pedagógico — HTPs, manutenção pelo governo dos salários dos professores em níveis extremamente reduzidos) que, de uma forma, ou de outra, acabam por inviabilizar o projeto pedagógico da escola. Mas, por outro lado, podemos afirmar que fomos também lentamente incluindo na nossa reflexão

IV.1 O perfil da professora através dos relatórios de auto-avaliação

de que modo os estudantes reagiam ao ensino que ministrávamos, como mudamos o nosso **olhar** para eles, buscando compreender que precisávamos transformar as relações de sala de aula e as relações com a comunidade escolar e que não era só denunciando os fatores externos que promoveríamos a aprendizagem dos estudantes. Explicando, precisávamos nos distanciar da posição da professora que não ensina porque as condições externas são muito desfavoráveis. O trecho do relatório de 1997 que transcrevemos abaixo dá conta do que afirmamos.

“Pensamos que estamos num processo crescente, no sentido de conseguir sistematizar as interações de sala de aula, pondo o estudante para “falar”. Por que o aluno “falar”? Porque acreditamos que, ao se expressar, o estudante coloca suas ideias, explicita suas dúvidas e certezas, percebe-se como autor da própria aprendizagem. Mas o estudante só fala, quando se sente compreendido pelo professor, quando tem clareza sobre o fio condutor do curso. Pensamos ainda que, através da reflexão sobre as interações com os alunos e com a comunidade escolar, temos conseguido mudar o nosso “olhar” para os estudantes e para nós mesmas. Temos percebido que “escutar” o outro, receber avaliação de alunos e de colegas professores, nem sempre é tranquilo, ainda mais, quando pretendemos nos implicar na avaliação recebida, para transformar a prática de sala de aula, dinamizando o processo ensino-aprendizagem.

Finalmente, acreditamos que o ano de 1997 foi muito proveitoso, no sentido de conseguirmos “conversar” com os estudantes. Mantivemos um bom clima de trabalho em todas as classes, a não ser numa classe de 1ª Série, em que houve alguns conflitos no primeiro semestre. Pensamos que os alunos dessa classe estavam com uma expectativa muito negativa, em relação a nós, por causa da nossa atuação em 1996. Pois foi no ano passado que clareou, para nós, a importância de “escutar” os estudantes, revertendo a “escuta” para dinamizar o processo ensino-aprendizagem. Mas para que isso ocorresse tivemos muitos embates com os alunos, foi um processo bastante doloroso, apenas no final do ano que a nossa relação com os estudantes melhorou. Já este ano, em função do que vivenciamos em 96, começamos com um outro “olhar” para os estudantes e acreditamos que por isso conseguimos resolver os conflitos, conversando com os estudantes, fazendo combinados, mudando a nossa atuação em sala de aula, revertendo, assim, o processo vivenciado para uma aprendizagem coletiva. Enfim, aprendemos como melhor ensinar e acreditamos que os estudantes avançaram bastante, no sentido de aprenderem a importância de conversar para aprender.”

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

Tanto no relatório de 1992, como no de 1993, demos muita ênfase aos conteúdos conceituais que desenvolvemos ao longo de cada ano. A ênfase que demos para os conteúdos conceituais foi diminuindo, até que nos dois últimos relatórios nos preocupamos muito mais em descrever, como sentimos a necessidade de trabalhar com os conteúdos metodológicos de postura, além dos conteúdos conceituais com os quais habitualmente trabalhávamos, para promover a aprendizagem do estudante. Há uma preocupação clara, no relatório de 1996, de refletirmos sobre a prática, principalmente sobre as interações que mantivemos com os estudantes, para propormos mudanças no planejamento da disciplina. É interessante notar que terminamos o relatório do ano anterior (1995) afirmando:

“Ao longo deste ano fui me dando conta da importância de prestar mais atenção às expressões escrita e falada do aluno, para a partir delas trabalhar os significados que ele constrói das situações que observa. Significados estes que dependem das ideias prévias e das teorias sustentadas pelos indivíduos.” (grifo nosso)

Parece-nos que a partir de 1995 começamos a nos preocupar mais com a nossa expressão escrita, à medida que nos preocupávamos com a dos alunos, passando por um processo de amadurecimento da forma de escrever. Por exemplo, nos relatórios iniciais, redigíamos de forma que a ação ficava muitas vezes sem endereço, sem sujeito, por exemplo, no relatório do ano de 1992 citamos:

“...A partir das atividades desenvolvidas na disciplina, foi possível entender a produção de luz por fontes como: ...” (grifo nosso)

Ao lermos ficamos sem saber se para nós que ficou mais claro, ou se para os alunos. No relatório de 1994 encontramos um parágrafo que também ilustra o que afirmamos acima:

“Ao selecionar as atividades e os estudos a serem realizados durante o ano, procurou-se que os alunos vivenciassem um ensino da forma como se pretende que ensinem mais tarde, quando professores de Ciências. Por isso é um constante repensar, discutir, estudar, trocar no sentido de ver se o caminho que se está seguindo é o que melhor atende à proposição acima.” (grifo nosso)

Grifamos a parte que a ação não está endereçada, por exemplo, É repensar o quê? É discutir para quê? É trocar o quê e com quem? Acreditamos que, outras vezes o leitor fica sem saber qual era o nosso objetivo, por exemplo, quando escrevemos no relatório de 1992 que:

“Embora tenha proposto atividades com bolinhas de gude para o fechamento do estudo de movimento iniciado no 1º ano, não consegui obter o resultado esperado quanto a aprendizagem.” (grifo nosso)

Ao ler o que escrevemos ficamos com a impressão que esperávamos que bastava trabalhar

IV.1 O perfil da professora através dos relatórios de auto-avaliação

com bolinhas de gude para promover a aprendizagem do estudante, não ficando claro para o leitor qual aprendizagem queríamos?

Gostaríamos de salientar que os relatórios de 1996 e 1997 são os mais detalhados, enquanto todos os anteriores têm cerca de uma página, estes têm por volta de 4 páginas. Neles nos expomos mais, mostrando o que acreditamos e como pretendíamos encaminhar o trabalho com os estudantes. Mas, ainda deixamos escapar um traço pessoal imperativo de conduzir as relações com as pessoas, o que fica evidenciado, principalmente, no relatório de 1996, quando temos entre os conteúdos de postura para os estudantes o conteúdo “*conhecer pelo prazer de conhecer*” (vide o Quadro 2 no Apêndice VII.1—*Relatórios anuais de 1992 a 1997* referente ao ano de 1996), ou, então, quando escrevemos no mesmo relatório:

“ [...] Penso que, para transformar a situação em que se encontra o ensino, em especial o de Física, é necessário que os alunos, em particular os de Magistério, que serão futuros professores, passem por um ensino cuja metodologia seja da forma como se quer que mais tarde apliquem quando professores. ... ” (grifo nosso)

Ao querermos que os alunos passem por e apliquem tal metodologia, ora ignoramos os alunos, ora “autorizamos” os estudantes a ignorarem o contexto em que irão trabalhar, quando professores. Nesse trecho evidenciamos ainda a vontade, um tanto quanto ingênua, de transformarmos o ensino, apenas através da educação.

Como já escrevemos, em outras partes deste texto, o ano de 1996 foi o ano em que tomamos consciência de que, embora nos empenhássemos para ensinar, os alunos, na grande maioria, não aprendiam. Acreditamos que, por isso, em 1996 temos o registro (relatório final, anotações de aula, comentários sobre como as aulas transcorreram) mais extenso de informações sobre as interações que mantivemos com a comunidade escolar. Mas, ainda mantivemos como o empecilho maior para a dinamização do processo ensino-aprendizagem os acontecimentos fora de sala de aula, como fica claro no trecho que transcrevemos do final do relatório de 1996:

“Ao iniciar o ano de 1996, mudaram-se todas as propostas de estudo de meio, pena que as mesmas não surgiram de um processo de discussão com todos os professores envolvidos, como sempre aconteceu no CEFAM.”

A mudança principal a que nos referimos é o fato de não ter-se contemplado, nos projetos das séries (1^{as} e 2^{as}), as saídas que normalmente se faziam e principalmente que eram mais diretamente relacionadas com a área de Ciências: as 1^{as} séries visitariam uma Estação de Tratamento d'Águas e o Planetário Municipal e as 2^{as} séries visitariam uma Usina Hidroelétrica. Como contamos na Seção IV.3—*A reflexão sobre a atuação na sala de aula*—

(1994 – 1997): *aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem*, por vários motivos também não nos empenhamos para que tais saídas acontecessem. Talvez este fato explique porque ocorreu ao longo de 1996 um maior número de “atritos” nossos com os estudantes. Porquanto não houve as saídas — que tomavam um certo número de aulas para preparação dos alunos e para a produção de relatórios pelos alunos, após as visitas —, começamos a nos deter mais nas interações com os alunos, no dia-a-dia de sala de aula, o que, de certa forma, acabou contribuindo para que começássemos a nos dar conta dos problemas do processo ensino-aprendizagem de Física, preocupando-nos com o fio condutor da disciplina. Como é ressaltado no trecho que transcrevemos abaixo do relatório de 1996:

“[...] Foi da reflexão que fiz sobre este processo que consegui levantar algumas questões fundamentais (o aluno considerar que o professor nunca responde à sua pergunta, pois a cada pergunta que faz, o professor responde com outra pergunta; as atividades parecerem que não ter um fio condutor, para o estudante; alcançar conteúdos formais ou trabalhar com o contexto social parece ser de difícil ação para o professor) para quem trabalha numa linha construtivista.”

Assim, pensamos que, se o professor quer que seus alunos aprendam, é necessário que ele se volte integralmente para o trabalho de sala de aula, instrumentalizando-se para refletir sobre a prática.

IV.2 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1991- 1993): atenção centrada no conteúdo

Aprender ou A-prender?

Seguindo uma orientação construtivista poderíamos responder à questão: *O que é aprender?*, dando-nos a liberdade para pensar o **a** do **aprender** como uma negação, assim aprender seria, a longo prazo, **desprender**, descolar do mestre. Se seguirmos nesta linha de raciocínio, aprender significa ganhar autonomia para desenvolver conteúdos por conta própria e na interação com seus pares; então, o professor, ao ensinar, deve preocupar-se que seu aluno ganhe um “novo olhar” para os fenômenos ao redor, para que desta forma possa “descobrir” o seu mundo! Se continuarmos deixando o pensamento fluir, vemos que não basta o professor gostar e ter um bom conhecimento da matéria que leciona, se bem que estas são condições necessárias, para que ele possa permitir ao aluno ganhar autonomia de pensamento. Para que

IV.2 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1991- 1993): atenção centrada no conteúdo

o aluno aprenda de fato, precisa **falar!!**, para o professor saber que está descobrindo; precisa trabalhar coletivamente para contrapor suas ideias com a de seus pares. Então, o professor deve pôr o aluno para falar com os colegas, com ele, sem deixar que se disperse, afastando-se em demasia do tema proposto. Como? Acreditamos que daí surge a necessidade do professor desenvolver uma metodologia de ensino que leve o estudante, num crescendo, a ter uma postura autônoma, competente, crítica, consciente, cooperativa, etc. E o que é impressionante é que a metodologia nunca fica pronta, porque, à medida que a desenvolvemos, vamos mudando o “olhar” para os estudantes e para nós, descobrindo coisas, consequentemente mudando a metodologia.

Ensinar?

Ao falarmos as palavras “ensinar” e “aprender”, num ato impensado, de supetão, acreditamos que conectamos a primeira com o professor, aquele que transmite conhecimento e a segunda com o aluno, aquele que aprende. Mas, ao refletirmos, saberemos que não é bem assim, pois não ensinamos nada a ninguém, no sentido etimológico da palavra ensinar, que é transmitir conhecimentos. Numa visão construtivista de ensino, enraizada no contexto social, ensinar não é simplesmente transmitir; para ensinar, não basta que o professor tenha conhecimento profundo da matéria que leciona, é necessário que vá além. O mestre precisa além de saber, sentir, compreender seus alunos. Ao se sentirem compreendidos os estudantes expressam os seus saberes, permitindo ao mestre a elaboração do seu saber didático, de sua metodologia, costurando os saberes dos estudantes com os seus, possibilitando aos estudantes conquistarem autonomia, enfim apreenderem, tomando a posse do conhecimento institucionalizado. Ainda, quando no ato educativo há um compromisso político, o papel do professor é o do agente engajado na luta para reforçar o poder das camadas populares, no caso, o poder de seus alunos. Assim o professor deve colaborar para que os alunos se desenvolvam por si mesmos, a partir das experiências vividas, conversando uns com os outros e com ele, para que haja a elaboração dum saber coletivo professor-alunos. Tendo estas considerações em mente, se lermos o texto de Garcia (1982), reproduzido abaixo, substituindo os termos “elemento intelectual” e “elemento popular”, respectivamente, pelas palavras professor e aluno, teremos clara a relação entre os saberes aluno/professor (elemento popular/agente). É interessante salientar, também, que Garcia (1982) adotou Gramsci para pano de fundo de sua argumentação.

“O ato educativo se dá na relação agente/grupo populares. E esse ato é passível de ser educativo na medida em que ambos os parceiros têm saberes diferenciados. “O elemento popular ‘sente’, mas nem sempre compreende ou sabe; o elemento

intelectual ‘sabe’, mas nem sempre compreende ou, sobretudo, ‘sente’ (...) O erro do intelectual consiste em crer que ele pode saber sem compreender; e, sobretudo, sem sentir e se apaixonar (não somente pelo saber, mas pelo objeto do saber) (...)”⁵

Este texto de Gramsci revela onde se dá a diferença de saberes. O que é comum ao “elemento intelectual” e ao “elemento popular” é que ambos nem sempre compreendem. O “elemento intelectual” por carência de sentir; o “elemento popular” por carência no saber. Agora, cuidado, este saber último não é saber grifado por Gramsci em seu texto. Na realidade o saber se dá justamente quando da interação saber/sentir; ou seja, o saber envolve o sentir, o se apaixonar pelo saber e pelo seu objeto. No fundo o saber se dá quando se compreende. [...]”

O professor deve atentar para saber como a ideologia dominante perpassa as relações que mantém em sala de aula, sendo que, muitas vezes, ele é o seu veículo. Daí a importância das reflexões, sobre as inter-relações de sala de aula, para o mestre propor estratégias que minimizem o efeito dessa ideologia. Notamos que sua presença é sutil, em nós, ela veio camuflada no ensino tradicional que vivenciamos, como aluna, dificultando, como professora, compreender o “outro”, ou seja, o aluno, no processo ensino-aprendizagem, como procuramos contar abaixo. É interessante notar que, a partir da reflexão que fomos fazendo sobre a prática de sala de aula foi-se tornando claro, para nós, quais conteúdos ensinar e que apenas os conteúdos conceituais não bastam para o aprendizado de uma disciplina. Entramos no CEFAM confiantes que se ensinássemos conteúdos da Física que motivassem os estudantes e que estivessem de alguma forma conectados ao seu redor imediato, ou com aquele trazido pelos meios de comunicação, estaríamos garantindo o aprendizado. Com o passar do tempo fomos nos convencendo de que essas eram condições necessárias, mas não suficientes. A reflexão que estamos fazendo revelou ainda, que começamos praticamente sem conversar com os estudantes e que fomos nos instrumentalizando para tal tarefa, ao percebermos sua importância para promovermos o aprendizado de Física. Estamos tomando a palavra conversa num sentido amplo, isto é, incluindo também a comunicação escrita, além da falada. Gostaríamos de ampliar ainda mais o significado da palavra conversar, decompondo-a em **con**-versar, entendendo-a assim como **junto-versar**, ou seja, criar junto com o outro, no caso, com o estudante. O que temos percebido é que se encaramos desta forma, conversar não é uma tarefa fácil, primeiro porque precisamos aprender a nos escutar e aos alunos e ainda instrumentalizar o estudante para a escuta de si mesmo e dos outros, no sentido de nós, professora e alunos, revertermos a escuta para dinamizar o processo ensino-aprendizagem.

Vamos enfocar principalmente o ensino de Física na 1ª série, para narrar como foi a

⁵ Apud Maria-Antonieta Macciocchi. A favor de Gramsci, Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1977.

IV.2 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1991- 1993): atenção centrada no conteúdo

nossa experiência no CEFAM, nos sete anos que lá estivemos; embora, nesse período, tivéssemos lecionado, também na 2ª série, excetuando-se o ano de 1991. Gostaríamos de salientar que durante os anos que estivemos no CEFAM, pudemos trocar poucas experiências a respeito do ensino de Física, tendo em vista que fomos praticamente a única professora da escola, exceção feita ao ano de 1991, quando as segundas séries estavam a cargo de outra professora e, também, em 1995, quando uma professora ficou responsável por duas classes de 2ª série e uma classe de 1ª série e, em 1996, quando esta mesma professora ficou com uma classe de 2ª série. Finalmente, gostaríamos de salientar que nos anos em que tivemos com quem discutir a interação foi muito positiva, pois pudemos planejar, trocando várias experiências.

Fio condutor da disciplina?

Analisando o nosso percurso como professora notamos que, em todos anos que estivemos no CEFAM, buscamos um *fio condutor* para a disciplina de Física, preparando as aulas, fazendo o planejamento anual da disciplina, concretizando-o na forma convencional para entregar à direção da escola ao final do primeiro semestre. Mas ao mesmo tempo vemos que a nossa postura não contribuiu para que deixássemos o *fio condutor* claro para nós e para a comunidade escolar (professores e alunos), como contaremos a seguir. Rememorando a nossa participação nas reuniões de professores para planejamento por série e por área, na maioria das vezes gostávamos de ficar por último, na esperança de não dar tempo para falarmos, ou então, quando era a nossa vez de falar, falávamos rápido, porque falar causava-nos mal estar, bloqueava-nos, tanto antes como durante. Recentemente percebemos que, procedendo desta forma, estávamos “deixando” para o outro uma responsabilidade que era nossa, de certa forma autorizando que as pessoas nos ignorassem e, também pelo fato de explicitarmos pouco nossas ideias, falando, acreditamos que as reelaboramos pouco, ficando presa ao imaginário. Pensamos ainda que, por causa disto, não compreendemos alguns conflitos que tivemos com certos professores da área de humanas, pois quando nos excluía, achávamos que era preconceito desses professores em relação à disciplina de Física e não porque provavelmente esses professores não tinham claro qual era a nossa proposta de ensino na disciplina de Física. Lembramos de duas situações que vamos contar a seguir. Numa reunião de professores escutamos uma professora de História, ao nosso lado, dizer, para que todos ouvissem, que era bom convidar um professor de Física para orientar os alunos das 3ª séries, que ela conhecia, que fazia um ótimo trabalho com os alunos usando brinquedos, ou então, quando esta mesma professora entrava na sala, onde estávamos dando aula, para orientar os alunos sobre um trabalho interdisciplinar do qual participaríamos, ignorando a

nossa presença. Acreditamos também que, o fato de termos ido pelo caminho do construtivismo, tem um pouco a ver com o “deixar” que o outro fale por nós, nesta situação o aluno. Hoje, pensamos que é bom deixar o outro falar, mas precisamos escutar e falar também para conduzirmos o ensino.

1991: Encantamento com o Projeto

Iniciamos nossa atuação no CEFAM num clima extremamente positivo e com grande disposição. Refletindo sobre as atividades que desenvolvemos em 91 notamos que tínhamos a preocupação de conectar o ensino da Física com as explicações sobre o “Universo” e com o dia-a-dia do estudante, aliás esta é uma preocupação que nos acompanhou durante todo período em que estivemos no CEFAM. Isto ficou claro, para nós, quando queríamos que os estudantes compreendessem o papel da gravidade nos movimentos, através de experimentos simples de queda de objetos, de calibração duma mola; quando queríamos que entendessem a explicação dada pela Ciência para a origem do Universo, através da leitura compartilhada dum texto paradidático (Faria, 1991) que abordava este assunto, quando levamos os estudantes para visitarem a exposição de divulgação científica: “Do caleidoscópio ao carrossel”, em que havia experiências de mecânica e eletricidade planejadas para que os estudantes pudessem interagir com os equipamentos, assistidos por monitores, havia ainda um audiovisual sobre as “coisas” do céu: nebulosas, explosão supernova, constelações, etc.; quando participávamos dos estudos interdisciplinares: visita ao parque da Previdência; estudo da região da Vila Gomes, onde o CEFAM estava localizado; viagem para a fazenda Intervales, pertencente à Secretaria do Meio Ambiente do governo do Estado de São Paulo.

A maioria das atividades de 1991 (vide o Apêndice VII.2–*Listagem das atividades realizadas em 1991*) resumiram-se em questões propostas aos estudantes para orientação: de leitura de textos; para a realização de experimentos, etc. Fazíamos uma pequena introdução oral para os estudantes, sobre a atividade que realizariam, antes de entregarmos as questões mimeografadas, ou fotocopiadas, ou então, antes de transcrevê-las na lousa. Entregar para os estudantes as questões mimeografadas, ou fotocopiadas, dependia do tempo que tínhamos disponível para a preparação das mesmas. Com o passar dos anos fomos abandonando o mimeógrafo e, recorrendo mais à fotocopidora para este fim, o único inconveniente de assim proceder, é que, nem sempre era possível entregar uma cópia para cada estudante, porque ficava muito dispendioso, acabávamos por entregar então 2 ou 3 por grupo de 5 componentes. Acreditamos que desta forma truncávamos um pouco a organização do material da disciplina pelos estudantes, pelo fato de alguns não terem de pronto o material distribuído nas aulas. A partir de 1995, começamos a informatizar a preparação das atividades. O fato de usarmos o

IV.2 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1991- 1993): atenção centrada no conteúdo

computador, permitiu-nos agilizar bastante a preparação das atividades e acreditamos que, em função disto, começamos a escrever um pequeno texto de introdução para as questões, mas continuamos nem sempre podendo distribuir uma cópia para cada estudante.

Transcrevemos abaixo a partir das nossas anotações as 4 primeiras atividades com que iniciamos a disciplina de Física em 1991. Na primeira perguntamos aos estudantes que “coisas” relacionavam com a palavra Mecânica. Estávamos na época bastante influenciada pela proposta do Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREF; 1990), em que é sugerida ao professor começar o curso perguntando aos estudantes que coisas relacionam com o tema que estudarão, para facilitar que conectem a sua vivência com os conceitos da Física. É interessante notar que a segunda atividade, em que propusemos aos estudantes que calculassem a velocidade média com que se deslocavam de casa para o CEFAM, foi retomada em anos posteriores (1995, 1996 e 1997) com um enfoque um pouco diferente, procurando motivar os estudantes através da questão “Quem é o mais rápido da classe?”. Já na terceira atividade solicitamos aos estudantes que calculassem o tempo de reação humano, através de um experimento simples, voltamos a repetir esse experimento em anos posteriores, quando, por motivo de greve de ônibus, de véspera de feriado, etc, tínhamos poucos alunos em classe. Achemos interessante propor esse experimento ao iniciar o ano letivo, pois ele é bom para quebrar o gelo entre os estudantes, como fizemos em 1991, ou então propô-lo em situações imprevistas, como as que citamos. A quarta atividade era a proposta de estimativa da ordem da grandeza do movimento de uma pessoa caminhando normalmente e o de uma formiga se deslocando, repetimos essa atividade com algumas modificações em anos posteriores e em 1997 pedimos aos estudantes um projeto para estimar as velocidades de: uma pessoa caminhando, correndo, uma formiga, um carro pelas ruas da cidade (vide a 7ª Atividade: *Velocidade Média VI—Estimando velocidades II* realizada em 31/03/97, no Apêndice VII.6—*Atividades realizadas em 1997*).

“1991 — Anotações da professora.

1º) Comecei perguntando as “coisas” que os alunos relacionavam com a palavra mecânica. Fui escrevendo na lousa aquelas que os estudantes associavam com: movimento de translação, de rotação, equilíbrio, a ampliação de força e outros.

2º) Fizemos uma pesquisa para saber a distância da casa de cada aluno ao CEFAM e quanto tempo cada um demorava para percorrê-la. Pedi então para calcularem a velocidade média neste percurso.

3º) Para calcular o tempo de reação médio de uma pessoa fizemos uma roda com todos alunos de mãos dadas, com exceção de um estudante que segurou um cronômetro na mão esquerda. O tempo de reação foi medido cronometrando o

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

intervalo de tempo decorrido para que um “apertão” passasse por todos os estudantes da roda e dividindo o valor encontrado pelo número de alunos. Para isso o estudante que estava segurando o cronômetro, disparava-o, assim que apertasse com sua mão direita a mão esquerda do colega ao seu lado, que por sua vez apertava com sua mão direita a mão esquerda do colega ao lado e assim sucessivamente até que o “apertão” voltasse a mão do estudante com o cronômetro.

4º) Pedi para que os estudantes estimassem o quanto uma pessoa, uma formiga se deslocam num segundo.”

Podemos afirmar que em todos os anos que trabalhamos no CEFAM, investimos na produção de atividades para que os estudantes apreendessem o conceito de proporção direta, pois a maioria chega ao 2º grau sem a noção desse conceito. Abaixo transcrevemos uma atividade, em que propusemos aos estudantes a leitura de dois textos para que compreendessem o que aconteceria com as propriedades físicas de um corpo se as suas dimensões lineares fossem aumentadas ou diminuídas proporcionalmente, para que os estudantes refletissem sobre: Um homem desempenharia as mesmas funções que desempenha se fosse do tamanho dum gigante? Os seus ossos aguentariam o seu peso? E se ele fosse do tamanho de um formiga?

“28/05/91 — Estudo das consequências que a mudança das dimensões de um objeto acarreta em suas propriedades físicas.

A partir da leitura dos textos: Engenho e Arte não é documento? de Rogério Cerqueira Leite publicado na Folha de São Paulo e Mudanças de escalas do livro Curso de Física de Beatriz Alvarenga e Antônio Máximo, responda às seguintes questões:

- 1) Quantos quilos transportaria uma pessoa de 60kg se tivesse a mesma capacidade para transportar pesos de uma formiga?*
- 2) Quantos metros saltaria uma pessoa de 1,70m, se tivesse a mesma capacidade para saltar dum grilo?*
- 3) Qual é a área da face de um dado de 2cm de lado? E o volume?*
- 4) Qual é a área da face de um dado de 8cm de lado? E o volume?*
- 5) Qual é a relação entre os lados, as áreas e os volumes dos dados das questões 4) e 3)?*
- 6) A força de resistência do “bíceps” de uma pessoa é proporcional ao seu volume ou a sua seção transversal?*
- 7) Considerando que os dados das questões 3) e 4) têm lados iguais a 2cm e 8cm*

IV.2 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1991- 1993): atenção centrada no conteúdo

respectivamente, responda:

a) O dado de lado 8cm tem resistência quantas vezes maior do que o dado de lado 2cm?

b) O dado de lado 8cm é quantas vezes mais pesado que o dado de lado 2cm?”

Além dessa atividade que transcrevemos acima, propusemos ainda várias outras para explorar o conceito de proporção direta entre duas grandezas, evidenciando que a representação gráfica dessa relação é linear, e a função que a representa é do primeiro grau. Uma dessas atividades foi o estudo do conceito de escala, usando o mapa da região da Vila Gomes, para que os estudantes a partir de distâncias nele estimadas, entre locais que identificavam, calculassem a distância real. Outras atividades foram os experimentos de calibração de um cronômetro de areia (ampulheta graduada, do “kit” do PEF (1984)) para medida de tempo, o de calibração de uma mola para a medida de forças e o de medida da velocidade aproximadamente constante de um funil de papel (coador de café) em queda.

Acreditamos que muitas vezes “matávamos” as atividades, quando as apresentávamos para os estudantes, porque falávamos pouco sobre o porquê de as estarmos desenvolvendo, também não nos colocávamos no lugar daquela que sabe, procurando envolver os estudantes. Faltava-nos também instrumentalização para escutá-los com atenção, principalmente quando se mostravam distraídos, desinteressados. O que confirma a nossa hipótese é que, ao observarmos as nossas anotações desse ano percebemos que praticamente não há referências sobre como os estudantes estavam sentindo a disciplina de Física, nem como estavam se desenvolvendo. Há apenas algumas citações que, para nós, foi difícil dar aula em determinada classe num certo dia.

Fomos, num crescendo, percebendo os papéis da avaliação, da auto-avaliação; hoje as vemos como ferramentas de trabalho indispensáveis. Em 1991 não usávamos as avaliações como uma rica fonte de informações para o diagnóstico do processo ensino-aprendizagem, no sentido de usá-las para dinamizá-lo. Quando numa avaliação a maioria dos estudantes errava uma mesma questão percebíamos que algo não ia bem, mas o diagnóstico provocava uma “iatrogenia” no paciente/aluno, pois atestávamos a sua incapacidade e propúnhamos uma solução para superá-la que não o engajava. Na verdade, atribuíamos aos estudantes o não sucesso nas provas, alegando que tinham dificuldades para a interpretação de textos, para fazerem cálculos simples de matemática, etc. De fato, eles até tinham mesmo barreiras, mas o problema é que diante desta situação preparávamos mais atividades, procurando cercar os problemas, como um professor bem intencionado faria, mas sempre do nosso ponto de vista. Podemos afirmar que esta foi a nossa postura durante a maior parte do tempo que estivemos no CEFAM. Hoje avaliamos que, procedendo assim, tivemos um **fazer por fazer** atividades,

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

ou melhor, descuidamos do **outro**, no caso, o estudante, ou seja, falhamos por não engajá-lo para superar as próprias dificuldades. Em 1991, na maioria das avaliações, enfocamos problemas cujos temas estavam conectados com a vivência dos estudantes e propusemos cerca de duas avaliações por bimestre. Abaixo transcrevemos uma avaliação realizada no 2º bimestre, em que solicitamos ao estudante uma auto-avaliação no final, que acreditávamos, como ainda acreditamos, ser importante para o estudante ter um momento de reflexão sobre a sua postura na disciplina de Física. Para nós, a auto-avaliação tinha o sentido de verificarmos a coerência das respostas do estudante com a sua postura que observávamos em sala de aula e pouco como um instrumento a mais para replanejarmos a disciplina. Pensamos ainda que o fato de nós professores do CEFAM termos decidido que o aluno devesse se atribuir uma nota, que seria incluída na média final, acabou por impedir que fosse sincero.

“Avaliação de Física

E1 - O gráfico da figura ao lado representa a distância percorrida em função do tempo para um trem que parte de São Paulo com destino à Bauru, distante 350km de São Paulo.

- a) Quantos quilômetros o trem percorreu em 2h; 4h e 6h?*
- b) Calcule a velocidade do trem.*
- c) A distância percorrida pelo trem é proporcional ao tempo gasto para percorrê-la? Em caso afirmativo quanto vale a constante de proporcionalidade? Justifique.*
- d) Quanto vale em horas a menor divisão no eixo das abcissas?*
- e) Quanto vale em quilômetros a menor divisão no eixo das ordenadas?*

E2 - Sabendo que Ayrton Senna completou uma volta no circuito de Interlagos, cujo comprimento é 4320m, em 1min e 16s, calcule:

- a) o tempo em segundos para Ayrton dar uma volta completa;*
- b) a velocidade média de Ayrton em m/s e km/h.”*

Ficha de Auto-Avaliação

Dê uma nota de 0 a 10 para cada um dos itens abaixo:

Postura	Nota
a) Esforcei-me para acompanhar a parte expositiva.	
b) Levantei dúvidas e busquei soluções.	
c) Tenho o meu material organizado.	
d) Procurei fazer as tarefas solicitadas	
e) Procurei resolver dúvidas discutindo com o meu grupo	

Para atribuir a média final do bimestre, durante 1991 e 1992, os professores da série se reuniam, discutiam aluno por aluno e atribuíam a cada aluno um “Conceito Inicial”, que era uma nota de postura (de valor entre 1 e 10) dada pelo conjunto de professores ao estudante, com peso de 50% da média do estudante em todas as disciplina. Os outros três conceitos que

IV.2 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1991- 1993): atenção centrada no conteúdo

compunham a média bimestral do estudante numa disciplina específica eram as notas de aproveitamento individual, em grupo e de postura, pesando 25%, 12,5% e 12,5%, respectivamente. Acreditamos que o nosso encantamento inicial pelo Projeto CEFAM se deveu em parte a essa forma de avaliação, pelo fato dos professores se reunirem para discutirem a situação de cada estudante. Embora soubéssemos que essa forma de avaliação tinha incoerências, pois um mesmo aluno era avaliado duas vezes por postura (na série e na disciplina) e também pelo fato do aproveitamento individual do estudante ficar mascarado. Tendo em vista que nos estudos interdisciplinares os alunos trabalhavam sempre em grupos, então alguns estudantes optavam por não se empenharem muito, porque se trabalhassem, ou não, teriam uma nota de grupo garantida, pois sempre teria quem fizesse o trabalho. Quando os professores se reuniam para a atribuição do “Conceito Inicial”, levavam bastante em conta a nota do trabalho interdisciplinar, por isso dificilmente o aluno que não se empenhasse no grupo ficaria com o “Conceito Inicial” baixo, que refletisse sua má postura, se não fosse um daqueles casos muito em evidência, em que o aluno não se camuflasse bem. Por outro lado, havia aquele estudante que só se empenhava nos trabalhos interdisciplinares, deixando de lado os trabalhos daquelas disciplinas específicas que não eram a espinha dorsal do estudo interdisciplinar, e, de novo, lograva média, por causa da nota que lhe era atribuída pelos professores como “Conceito Inicial”.

Acreditamos que em função dessa forma de atribuição do conceito bimestral, acabamos por descuidar das avaliações individuais, como instrumentos para dinamizarmos o processo ensino-aprendizagem. Acreditamos ainda que, descuidamos também do aproveitamento individual do estudante nos trabalhos interdisciplinares, porque não nos demos conta de que, para a produção desses trabalhos, nós professores precisávamos aprender a dialogar, e que não estávamos instrumentalizados para tal. Hoje temos clareza que participávamos, dos estudos interdisciplinares sem ter muito definido o nosso papel, quando não éramos nós os proponentes das atividades. Acreditamos também que a postura de acharmos que, só nós não sabíamos elaborar estudos deste tipo, porque dificilmente nos colocávamos na posição do sujeito que quer aprender a **dialogar**, deixando para outrem tal decisão, dificultou bastante aprendermos a dialogar. Uma vez que, na época, nenhum professor sabia dialogar e nem estava instrumentalizado para esta tarefa, era muito mais um processo que precisaríamos descobrir juntos o “como fazer”, buscando nos instrumentalizar, talvez até na Universidade. Em relação a este aspecto a própria coordenadora do CEFAM se manifestou no Relatório Final de Trabalho de 1990, como comentamos na Seção II.5 *O–Projeto CEFAM Butantã/SP “foto-grafado” na professora.*

Em 91 acreditamos que a disciplina de Física perdeu, assim como todo o projeto CEFAM, um pouco da continuidade por causa de uma greve de mais de um mês no segundo

semestre.

1992: Procurando conversar, mas sem saber como

Em 1992 iniciamos a disciplina, procurando conversar com os estudantes, propondo quatro questões, transcritas abaixo.

- “1) O que vocês acham que vão estudar este ano?
- 2) Para que serve o estudo da Física?
- 3) Dá para ensinar Física para crianças?
- 4) Como gostaria que fosse o curso de Física?”

Mas truncamos o engajamento que pretendíamos do estudante na disciplina, porquanto interrompemos a conversa, uma vez que na aula seguinte começamos trabalhando sobre o que é lano-luz. Estávamos tão empolgada, por acreditar ter achado o *fio condutor* para a disciplina de Física, conectando-o com o Projeto de Resgate da Identidade da 1ª série, não procuramos engajar os estudantes na nossa descoberta. Por ter desprezado a necessidade de conversa, sentimos as consequências mais para frente, como contaremos. Em 1992 ficou claro que os objetivos do Curso do CEFAM para as 1ª séries seriam: resgatar a identidade do estudante; desmitificar e dar a fundamentação filosófica de cada disciplina (vide o Quadro II.5–1: *Linhas Gerais do Curso*). Pensávamos que, em parte estaríamos atendendo aos objetivos do Curso, trabalhando a explicação mais plausível para a origem do Universo — que as galáxias que o formam estão se afastando umas das outras, como se tivessem sido lançadas em todas as direções a partir de uma grande explosão “Big Bang” —, evidenciando para os estudantes que não há uma única explicação e que, dentro desse modelo, as estrelas são as “fábricas” para a produção dos elementos químicos presentes em todo o espaço, inclusive no corpo humano. Pensávamos, então, estar conectando a Física com o Projeto de Resgate da Identidade ao enfocarmos as “coisas” do céu, principalmente o Sistema Solar.

Ainda, em 1992, houve uma outra tentativa nossa de engajar os estudantes, quando, do retorno das férias, perguntamos: Que fatos relacionados com Ciência observaram durante as férias? Os estudantes ao responderem levantaram questões bastante interessantes (*Por que quando se liga dois fios errados estoura a ligação da casa? Por que a gasolina mesmo em contato com água pega fogo? Como são as roupas dos astronautas? O que é curto-circuito?*), mas que não soubemos aproveitar para dar continuidade à disciplina. Tendo em vista que estávamos tão empolgada em dar continuidade ao nosso planejamento, através de um projeto de estudo da luz, produzindo fotografias, utilizando para isso câmaras feitas com latas, que não cuidamos novamente de engajar os estudantes nele, **conversando** e simplesmente fomos fazendo!!

Ao ler nossas anotações de 1992 encontramos vários comentários acerca duma aluna

IV.2 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1991- 1993): atenção centrada no conteúdo

chamada Sem., que durante o ano todo não se envolveu, apresentando postura inadequada, não só em Física, como também em várias outras disciplinas. O caso desta aluna foi muito discutido entre os professores, ela ficou retida, mas resolvemos lhe dar outra oportunidade para cursar novamente a primeira série em 93, pelo fato dela ter um histórico familiar muito complicado. Isto não é habitual no CEFAM, porque o estudante recebe uma “Bolsa Trabalho”. Mesmo assim, Sem. não conseguiu se integrar, começou a cursar em 93, mas acabou saindo do CEFAM, no mesmo ano. Contamos o caso desta aluna para evidenciar como a nossa postura, ao longo dos anos em que estivemos no CEFAM, nos direcionou muito para o registro dos comportamentos inadequados dos estudantes, mas sem nos implicarmos nas suas **falas**! Por exemplo, em 1992, para que os alunos produzissem fotos em papel fotográfico, usando para isso câmaras construídas com latas de leite e chocolate em pó, empenhamo-nos bastante, adaptando um banheiro de professor de cerca de 4m² para ser uma sala escura, necessária para a revelação de papel fotográfico, comprando materiais para sua revelação. Acreditamos que trabalhando o papel da luz na interação com a matéria estaríamos garantindo a continuidade da disciplina, ou seja, o seu *fio condutor*, uma vez que estávamos fazendo a ligação entre a luz produzida pelas estrelas (estudo sobre o Universo) e o papel da luz na produção da fotografia. Mas mesmo assim não engajamos suficientemente os estudantes, conversando, pois o resultado do trabalho não foi o que esperávamos, principalmente na classe da aluna Sem. Se, por um lado, houve uma greve durante o mês de setembro, que truncou o trabalho com fotografias, pois ela aconteceu quando íamos começar a tirá-las e, ainda que o retorno da greve, como o de qualquer outra, não foi tranquilo, pois voltamos todos — professores e alunos — com o moral muito baixo e desanimados; por outro lado, acreditamos que o nosso jeito, de não explicitar as propostas, de não nos **implicarmos** nas falas dos estudantes, justifica de certa forma a indisciplina e o retorno que eles nos dão. No sentido de deixar mais claro o que estamos afirmando, transcrevemos as nossas anotações do dia 19 de novembro, quando já tínhamos terminado o trabalho de fotografia na classe da aluna Sem. e houve o conflito com os estudantes.

“Pedi para os alunos que estavam chupando sorvete saírem: Mar., Den., Sem., Jos. Ao entrar na segunda aula nesta classe, Jos. foi muito grossa, pedi para ela e a Sem. saírem. Conversei com a classe, pedi que fizessem uma auto-avaliação, dizendo que não daria para continuar desse jeito.

Falei um pouco sobre ondas em geral, ondas na corda, na mola transversal e longitudinal e ondas sonoras. Comecei a falar sobre frequência, período duma onda e pedi para calcularem o período dum disco de vinil que tem frequência de 33rot/min.”

Ao lermos nossas anotações nos demos conta de que reagimos ao conflito como se não estivesse ocorrendo nenhum problema de relacionamento professora-alunos na classe: mandamos quatro alunas saírem da classe numa aula; os estudantes reagem na aula seguinte; mandamos duas alunas saírem novamente; pedimos uma auto-avaliação para a classe; continuamos com a matéria, dando ondas sonoras. É interessante notar que a nossa intenção era escutar os estudantes, tendo em vista que pedimos uma auto-avaliação, mas não escutamos, pois continuamos com a matéria e guardamos as auto-avaliações. Ao continuar com a matéria, dando ondas sonoras, fica evidenciada a contradição entre a professora achar que dando conteúdo conceitual “escuta” os estudantes e resolve o conflito. De certa forma ela estava escutando, mas apenas aqueles estudantes habituados ao ensino “tradicional”: professor conversar é “perder” tempo de aula. É interessante notar que a professora aborda um conteúdo diretamente relacionado com o ato de escutar, isto é, ondas sonoras. Gostaríamos, ainda, de deixar registrado que, embora atuássemos desta forma, o nosso comportamento nos incomodava muito, ficávamos muito chateada, mal mesmo. Mas só recentemente que nos demos conta de que precisamos falar e nos implicar nas falas dos estudantes se queremos transformar as relações professora-alunos e professora-comunidade escolar. No sentido de deixar mais claro o que estamos afirmando vamos contar a análise que fizemos das auto-avaliações recolhidas dos estudantes nesse dia do conflito.

- **O aluno precisa ter o fio condutor de um projeto experimental para se engajar: o projeto de fotografia foi um bom exemplo.**

Resolvemos analisar as auto-avaliações recolhidas dos 21 alunos presentes na aula, do dia 19 de novembro, cerca de 7 alunos comentaram que gostaram mais do 3º bimestre, por causa do trabalho com fotografias, outros 3 citaram explicitamente que gostaram mais das aulas porque as acharam criativas, incentivadoras. Houve ainda um estudante que comentou que no 3º bimestre houve uma melhora de ambos os lados, professora e alunos. Acreditamos que, os estudantes que gostaram do projeto de fotografia, foi porque puderam participar de todas as suas etapas (construir a câmara, tirar a fotografia e revelar), para a obtenção do produto final. Desta forma, o processo para obter fotografias tornou-se “simples” para esses estudantes e pensamos que por isso gostaram, como evidenciam os relatos que transcrevemos abaixo:

“[...] esse mês que começou a fotografia eu estou participando bastante, pois entrei na sala em todas as aulas. Sendo que são as últimas aulas nesse calor as pessoas estão muito cansadas.”

“Acho que a única coisa que segurou o ritmo das aulas foram as fotografias, que foi um trabalho que participei e gostei.”

IV.2 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1991- 1993): atenção centrada no conteúdo

“O meu mau rendimento na aula de Física é porque, apesar de ser as últimas aulas em que os alunos estão cansados e as aulas ficam cansativas.

Bom, mas estas aulas de tirar fotos e revelar foi muito legal, aprendi bastante coisas, revelei fotos, pousei para tirar fotos, ganhei um pedaço de filme (papel fotográfico) que depois mudou de cor foi super legal.” (parênteses nosso)

- **O professor precisa compreender os estudantes.**

Acreditamos que não adiantava em 1992 termos refletido sobre as auto-avaliações dos estudantes mais do que fizemos, pois ainda não tínhamos nos proposto a ganhar um novo **olhar** para a produção dos estudantes. Pois vemos que, já naquela época, os alunos apontavam uma falta de compreensão nossa em relação a eles, como é bem ressaltada nos trechos das auto-avaliações transcritos abaixo, que só reconhecemos mais recentemente,.

“Às vezes a professora não entende o que nós falamos e troca tudo.”

“E alguns comportamentos têm prejudicado e mal entendido por você, Fátima.”

Ficamos impressionada com a auto-avaliação, transcrita abaixo, de outra estudante que propõe como solução para os conflitos que conversemos, professora e estudantes, pois é justamente no que acreditamos. É interessante salientar, ainda, que essa estudante na sua auto-avaliação escreveu que a solução não era a professora mudar o estilo das aulas, pois, quando havia conflitos, falávamos para a classe que passaríamos a dar aulas “tradicionais”, na tentativa de resolvê-los, como se fosse possível despir-nos do nosso modo de ser, de instante para outro, sem entendermos o porquê. Hoje percebemos que fazíamos porque fazíamos e os alunos **desfaziam**, ou seja, tinham uma **ação contrária**, alertavam-nos de que precisávamos mudar, mas não, para o ensino “tradicional” e sim, que precisávamos incluí-los, isto é: deveríamos ter um fazer dirigido para eles.

“As aulas de Física neste bimestre têm sido bem intencionadas tanto por parte de alguns alunos como por parte da professora. Mas por vários momentos têm ocorrido atitudes desagradáveis que abalam a classe. A professora acaba mandando alunos para fora da classe e muitos se revoltam com isso, mas ao invés de conversar com a professora demonstram seu descontentamento através de atitudes que não levam a nada. Acho que o estilo das aulas têm a intenção de nos envolver, mas por alguma razão (talvez) algumas pessoas não têm sido envolvidas. O melhor a fazer é conversar com as pessoas e não mudar o estilo das aulas para aulas tradicionais. Afinal essas atitudes devem no mínimo ter uma razão de haver.”

- **Muitas questões cansam, quando os estudantes não se apropriam das mesmas.**

Uma estudante levantou na sua auto-avaliação o cansaço que sentia em relação à rotina das aulas de Física, de ter que responder a muitas perguntas. Reproduzimos abaixo um trecho de sua auto-avaliação. Durante o tempo em que estivemos no CEFAM vários alunos seguidamente reclamavam do cansaço em relação às perguntas que fazíamos, mas não pensávamos que as reclamações estivessem diretamente relacionados ao encaminhamento das aulas de Física e sim ao fato dos estudantes participarem de 10 aulas diárias no CEFAM, pois os próprios estudantes alegavam que talvez o cansaço decorresse disso. Mais recentemente percebemos que a reclamação persistente deve estar ligada, também, com o fato dos estudantes não se **apropriarem das questões** que fazíamos, para buscarem informações para respondê-las, ou seja, não se sentiam sujeitos da própria aprendizagem, então cansa!! Só em 1996 fomos nos dar conta de que esse era um problema real para quem trabalha numa linha construtivista e que precisava ser resolvido, para transformar as relações professora-estudantes no sentido de promover a aprendizagem dos estudantes.

“Nesse bimestre eu senti que ‘caí’ em relação aos outros dois bimestres. Talvez por já estar cansada de todas as perguntas e respostas que havia em todas as aulas de Física. Mas com o trabalho das fotos melhorou um pouco [...]”

Decidimos pôr no quadro IV.2–1 as opiniões principais dos estudantes, em relação aos assuntos que abordaram em suas auto-avaliações. Caso o estudante tivesse apresentado mais de uma opinião, ela foi considerada, por isso se somarmos as frequências (3ª coluna do Quadro IV.2–1) não encontraremos o número total 21 de alunos presentes. Analisando as opiniões dos estudantes notamos que muitos dos envolvidos com o conflito se reportaram à disciplina como um todo, enquanto outros se prenderam à situação conflitiva.

IV.2 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1991- 1993): atenção centrada no conteúdo

**Quadro IV.2–1: Auto-avaliações realizadas durante um conflito com os estudantes
(Respostas Espontâneas)**

Assuntos abordados	Resumo das opiniões	Frequência
3º Bimestre	Melhorou de ambos os lados	2
	Perdi o interesse, O rendimento caiu, Não tive participação total,	4
	Não produzi porque faltei	1
	Relaxante	1
	Criativo	2
	Criativo e incentivador	1
	Proveitoso, produzindo mais	2
Horário das aulas	Ruim, porque estamos cansados	8
	Cansados, bagunçamos	1
Aula	Há intenção de envolver o aluno, mas tem havido problemas, é melhor conversar	1
	Desinteresse aumentou	1
	Cansativa às vezes	1
	Fotos segurou o trabalho	1
	Melhorou	2
	Bastante legal	1
	Ritmo melhor	1
	Ritmo um pouco melhor	1
	Não gosta, Assuntos abordados não motivam	2
	Necessário mudança no método, ou no comportamento da classe e da professora	2
	Trabalhamos com muitas discussões, isto exige muita atenção	1
Conflito	Mal resolvido pela professora	6
	Não deixa os estudantes explicarem	1
Fotos	Me sai bem	1
	Aumentou o envolvimento	1
	Sai da rotina de textos e questões	2
	Usar a prática é legal	2
	Local muito ruim de trabalho para fotos	2
Classe	Sem a participação do coletivo	1
	Não colabora	6
	Há dispersão	1
	Alguns atrapalham	2
	A aluna Sem. dispersou totalmente	1

Nos anos de 1992 e 1993 exploramos o conceito de velocidade média, comparando as velocidades do planetas ao redor do Sol, discutindo o significado de 1ano-luz — unidade de medida de distância astronômica —, como sendo a distância que a luz percorre em um ano com velocidade constante, da ordem de 300000km/s. Apenas nesses 2 anos não trabalhamos o conceito de velocidade média a partir dos deslocamentos que os estudantes faziam de casa

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

para a escola, como podemos ver no Apêndice VII.3—*Listagem das atividades realizadas em 1992*, no qual listamos as atividades desenvolvidas em 1992. Começamos 1992 propondo aos estudantes atividades relacionadas com o estudo do “céu” (de forma semelhante a como encaminhamos o 2º semestre de 1991), depois estudamos a luz, através de um projeto de fotografia, e radiações. Nesse ano não demos tanta ênfase ao estudo de grandezas diretamente proporcionais, apenas o exploramos através do uso de escalas para a representação gráfica de grandezas, em especial, quando solicitamos aos estudantes a construção em papel milimetrado da órbita do satélite Kosmos 159 (PEF, 1984).

Em 1992 procuramos motivar os estudantes para o estudo dos temas, citados no parágrafo acima, através da leitura compartilhada do livro paradidático “Visão para o Universo” (Faria, 1991), do projeto de fotografia e da leitura compartilhada de artigos de divulgação científica sobre radiação; publicados principalmente em jornais. Propusemos dois “miniprojetos” interdisciplinares. Um para levarmos os estudantes para visitarem a exposição científica: “Do caleidoscópio ao carrossel” em março e outro para irmos ao Planetário Municipal em abril. Denominamos de “miniprojeto” interdisciplinar, porque não participavam todos os professores das primeiras séries, apenas aqueles que achavam que o estudo poderia contribuir para a sua disciplina. Participamos ainda do projeto interdisciplinar de estudo da região da Vila Gomes. Foi nesse ano que começamos a despertar para as ideias prévias dos estudantes e para promover um diálogo mais efetivo na classe, como evidencia o enunciado da atividade que transcrevemos abaixo sobre o papel da luz na produção da fotografia.

“09/07/92 Formação de imagens — Relação Luz e Fotografia

Vamos usar uma metodologia de trabalho que favoreça o desenvolvimento da autonomia para o estudo, que coloque em questão as ideias que vocês têm sobre o tema proposto, que considere suas explicações, analogias, comparações e capacidade para formularem teorias.

Para tanto organizem-se em grupos para responder às seguintes questões, para depois defenderem suas respostas diante de toda a classe.

- 1) Como a imagem é gravada no filme fotográfico? E como é gravada no olho humano?*
- 2) As fotos sempre saem com cores bem próximas das reais, independente da iluminação da cena?*
- 3) Por que ao nascer e ao pôr do Sol o “céu” adquire cor amarelada?*
- 4) Por que quando você olha as lâmpadas da sala com a câmara de lata, você vê as imagens das lâmpadas no papel vegetal e quando você olha as lâmpadas através de*

IV.2 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1991- 1993): atenção centrada no conteúdo

um pedaço de papel vegetal você não as vê?”

O sistema de avaliação final de cada bimestre continuou da mesma forma que em 1991, isto é: os professores da série se reuniam para a atribuição do “Conceito Inicial” para o estudante. Continuamos também com o sistema de duas provas individuais por bimestre, e procurando controlar mais a participação do estudante no grupo, registrando quando faltavam. Abaixo transcrevemos uma avaliação aplicada no 1º bimestre que evidencia a nossa intenção de conectar o que fazíamos em sala de aula com o que acontecia fora, incluindo os estudos interdisciplinares.

“Avaliação de Física

1) O sistema Heliocêntrico que concebe a Terra e os demais planetas girando em torno do Sol demorou muito para ser aceito pela humanidade, apesar ser correto, por que isto ocorreu?

2) Por que no céu em São Paulo não conseguimos ver tantas estrelas como vimos no Planetário?

3) Nesta época do ano quais são os planetas visíveis?

4) O jornal a Folha de São Paulo publicou na terça-feira passada o artigo: “Hubble fotografa a mais quente das estrelas. A partir da leitura da fotocópia de um “box” do artigo, anexada à prova, responda:

a) A que distância do Sistema Solar se encontra a grande nuvem de Magalhães?

b) Explique por que em Astronomia se usa anos-luz como unidade de medida de distância.

c) Quem observou primeiro as galáxias satélites da Via Láctea?

d) O que você observou no céu na ida à USP?

e) Explique o que é um meteorito.

f) Explique o eclipse solar.”

Em 1992 os professores do CEFAM inovaram promovendo um Conselho de Classe por semestre com a participação dos alunos. Nós, professores fazíamos um Pré-Conselho de classe sem os alunos estarem presentes, para a atribuição do “Conceito Inicial”, quando levantávamos o perfil da sala para apresentar no Conselho de Classe. Esses conselhos foram perdendo a regularidade, chegando a haver ano em que não foi possível realizá-los, principalmente por causa das mudanças que o Projeto CEFAM sofreu, como contamos na Seção II.5—*O Projeto CEFAM Butantã/SP “foto-grafado” na professora*. Acreditamos que não conseguimos avançar tanto quanto podíamos na questão pedagógica, com a realização dos Conselhos de Classe com a participação dos estudantes, primeiro por causa da redução das

HTPs — Horário (Horas–aulas) de Trabalho Pedagógico, como descrevemos na Seção II.5—*O Projeto CEFAM Butantã/SP “foto-grafado” na professora*, o que acarretou a participação de um número cada vez menor de professores da classe, tanto no Pré-Conselho como no Conselho de Classe. O que pensamos ser pior nessa situação é que nem sempre o mesmo professor estava presente nos dois eventos. Então, às vezes no Conselho de Classe se falavam coisas as quais alguns professores não concordavam, ocorrendo desentendimentos entre professores e entre professores e alunos. Para evitar esses constrangimentos, acomodamo-nos diante dessas situações conflituosas, e propusemos àqueles que não pudessem participar do Pré-Conselho ou então do Conselho de Classe que não se manifestassem diante dos estudantes, caso tivessem discordâncias, quanto ao encaminhamento que foi dado. Os conselhos com os estudantes eram permeados por um clima tenso, tanto do lado dos professores, quanto do lado dos estudantes, predominando a denúncia, e não o diálogo. Muitas vezes, os estudantes saíam magoados por serem rotulados de tímidos, pouco cooperativos, que não sabiam se expressar, etc, e os professores ressentidos, porque frequentemente os Conselhos de Classe eram aproveitados para se evidenciar as divergências entre os professores, usando os estudantes como veículo. Pensamos que isso aconteceu não apenas pela redução das HTPs, mas, também, porque caminhamos pouco para nos instrumentalizar para dialogar, para trabalhar em grupo, para promovermos relações democráticas entre as pessoas. E cada vez mais nos convencemos da importância dos professores serem instrumentalizados para o diálogo; só conversar não basta, precisamos ir além, pois temos filtros, barreiras, que acabam por cristalizar as relações entre as pessoas.

1993: Procurando conversar, anotando as ideias dos estudantes.

A primeira anotação de 1993 transcrita abaixo, foram 4 questões propostas aos estudantes.

- “1) O que é Física para você?*
- 2) Que contatos teve com a Física?*
- 3) Como gostaria que fosse o curso de Física?*
- 4) Por que estudar Física num curso de Magistério?”*

Depois dos estudantes as terem respondido, discutimos suas respostas e colocamos que o desenvolvimento da disciplina de Física dependeria muito da qualidade da interação professora-alunos. Temos ainda anotadas as seguintes colocações dos estudantes nesse dia inaugural:

“Preocupação com o entendimento da Física;

IV.2 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1991- 1993): atenção centrada no conteúdo

Queriam aulas práticas; e

Tinham medo de provas individuais”.

Para começar o ano letivo, aproveitando que os estudantes tinham pedido aulas práticas, solicitamos que trouxessem para a aula seguinte a conta d'água residencial, mais o que tivessem de material escrito sobre água e, ainda que, procurassem descobrir o caminho que ela faz para chegar às suas residências. A motivação, para desenvolvermos esse estudo sobre a água, nos surgiu quando estávamos assistindo, no segundo semestre de 1992, a um curso de formação de professores de 1ª à 4ª série do 1º grau (de aproximadamente 12 horas de interação)⁶, onde este assunto foi abordado. E apenas, quando da escrita deste trabalho, fomos nos dar conta que o nome do curso: “Desenvolvendo o pensamento e a imaginação através do ensino de Ciências”, batia bem com que o pensávamos, em 1992, isto é, que ensinando podíamos desenvolver o pensamento do estudante. Temos claro hoje que não desenvolvemos ninguém e que nossa função, como professora, é promover o desenvolvimento, mas é o estudante que, em última instância, decide se quer ou não se desenvolver. Nos empolgamos com esse estudo, achando que estávamos completando o *fio condutor* da disciplina, porque podíamos conectar o papel da gravidade para a manutenção do movimento dos planetas ao redor do Sol com o seu papel para a distribuição d'água pela cidade.

As nossas anotações de 1993 evidenciaram um maior cuidado para saber o que os estudantes entendiam das leituras que faziam, registrando as suas concepções prévias, mas as usávamos de forma mais intuitiva do que intencional para a elaboração das atividades. Pensamos que, por de termos começado a registrar mais sistematicamente as concepções dos alunos, tem a ver com um outro curso que fizemos, no segundo semestre de 1992, sobre construtivismo (de aproximadamente 12 horas de interação)⁷. Não saímos do curso instrumentalizada para implementar as ideias “construtivistas” na prática de sala de aula e acreditamos também que essa não era a proposta do curso. Mas, fomos caminhando ao longo dos anos em que estivemos no CEFAM para elaborar um jeito “construtivista” de dar aulas, compartilhando experiências, conversando, lendo, refletindo, agindo, participando de cursos.

A partir desse ano começamos a envolver mais o estudante, através dos enunciados das atividades, como evidencia o trecho que transcrevemos abaixo de uma atividade sobre o estudo do conceito de pressão. É interessante notar que tivemos a preocupação de abordar esse conceito nos seus vários aspectos, até mesmo trabalhando o conceito de pressão arterial, através de um artigo publicado de jornal, e propondo dois experimentos bem simples, um utilizando uma seringa e outro usando um prato, água e vela, para o estudo da pressão

⁶Desenvolvendo o pensamento e a imaginação através do ensino de Ciências, ministrado por Vinícius Signorelli, no Centro de Estudos Escola da Vila.

⁷ Construtivismo e Educação, ministrado por Ana Rosa de Abreu, no Centro de Estudos Escola da Vila.

atmosférica.

“26/03/93 O porquê do estudo da pressão

É interessante que você perceba que a importância do conceito de pressão não se restringe às aulas de Física. Praticamente usamos o conceito de pressão o tempo todo, na maioria das vezes, sem tomarmos consciência disto. Você já pensou qual é a pressão exercida por esta enorme camada de ar que envolve a Terra? Por que calibramos os pneus dos carros? Como respiramos?

Como estudar

A partir do que conversamos e das experiências que fizemos sobre pressão exercida pelo ar, pela água, pelos objetos e pelas ‘pessoas’, gostaria que você respondesse às questões a seguir para verificar o que entendeu e o que ainda precisa compreender.

- 1) O que é peso? Que unidades de medida de peso conhece?*
- 2) O que é massa? Que unidades de medida de massa conhece?*
- 3) Por que um balão de gás ao subir na atmosfera aumenta de tamanho?*
- 4) Quem exerce pressão num balão de borracha cheio de ar? Explique*
- 5) Por que alguns copos de requeijão têm um orifício no centro da tampa lacrado?”*

Em 1993 continuamos procurando promover a compreensão pelos estudantes do conceito matemático de proporção direta, exercitando-os, mais do que fizemos nos anos anteriores. Propusemos várias situações em que os estudantes precisavam aplicar o conceito de proporção direta, mas que ao mesmo tempo estivessem conectadas com os conceitos físicos que abordaríamos. Começamos pelo conceito de densidade de um corpo, que é a razão entre a massa e o volume, importante para o entendimento da etapa de decantação da sujeira, no processo de tratamento de água distribuída. Para trabalhar o conceito de densidade pedimos aos estudantes que representassem graficamente as massas e os respectivos volumes fornecidos, por nós, de determinados materiais (ferro e alumínio), que extraíssem informações dos valores tabelados e ainda que escrevessem a função matemática que representava a relação entre a massa e o volume, de cada material. Trabalhamos ainda a relação de proporção direta entre o comprimento de uma circunferência e o seu diâmetro, solicitando que obtivessem a constante de proporcionalidade Π , medindo os comprimentos da circunferências e os seus correspondentes diâmetros de caixas cilíndricas, tubos de PVC, etc, e encontrassem a razão.

Em 1993 preparamos mais o estudante para a leitura compartilhada do livro “Visão para o Universo” (Faria, 1991), principalmente porque detectamos que nos anos anteriores os

IV.2 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1991- 1993): atenção centrada no conteúdo

estudantes tiveram bastante dificuldade para compreender como Eratóstenes (III séc. a.C.) estimou o comprimento da linha do Equador e o raio da Terra, considerando-a uma esfera, a partir do tamanho da sombra de uma vareta em dois locais diferentes. Assim o estudo da razão Π entre o comprimento da circunferência e o seu diâmetro, bem como o da relação entre o comprimento da sombra de um corpo e o horário em que é medida, realizado com os estudantes, após o do cálculo da razão Π , foram propostos com a intenção de facilitar o entendimento da leitura do livro (Faria, 1991) pelos estudantes. Para estimar o comprimento da linha do Equador, Eratóstenes sabia que em Siene, local onde hoje se encontra Assuã, no dia de Solstício de verão, o Sol do meio-dia ficava exatamente no zênite (a pino), então nesse horário nada tinha sombra, ao passo que em Alexandria o Sol do meio dia estava numa posição deslocada de cerca de $7,2^\circ$ da vertical. Eratóstenes sabia também a distância aproximada de 800km entre as duas cidades. Passávamos estas informações para os estudantes, fazendo um desenho da Terra na lousa, onde representávamos os dois locais (Siene e Alexandria) em que Eratóstenes se baseou para fazer os seus cálculos, traçávamos raios solares, de forma que atingissem Siene, perpendicularmente, não produzindo sombra, e Alexandria em um ângulo de $7,2^\circ$ em relação à vertical. Mostrávamos ao estudantes no globo terrestre a localização das cidades. Aí então solicitávamos que calculassem o comprimento da linha do Equador e depois o raio da Terra. Lembramo-nos como esses cálculos eram difíceis para os estudantes, que a maioria aceitava, porque a professora fez, mas não os compreendiam, daí talvez a nossa busca por instrumentalizá-los. É interessante saber que, ao rever as nossas anotações (transcritas abaixo) do dia em que propusemos aos estudantes que calculassem o tamanho do comprimento da linha do Equador, seguindo os passos de Eratóstenes, nas duas séries para as quais lecionávamos, três estudantes conseguiram chegar ao resultado correto. Por incrível que possa parecer ficamos feliz com o fato de apenas 3 alunas terem chegado ao resultado.

“Anotações do dia 17/05 - 1ª B

[...] discutimos a fórmula de Eratóstenes para medir o raio da Terra. A Mar. conseguiu calcular através de: $360/7,2 = 50$. E determinou o comprimento da circunferência (linha do Equador) $50 \times 800\text{km} = 40000\text{km}$. A Adr. e Tat. também chegaram ao resultado.”

Em 1993 inovamos em relação ao estudo sobre o Sistema Solar, pois solicitamos, no último bimestre, aos estudantes de cada grupo para que escrevessem um pequeno “livro”, contendo as informações que coletaram ao longo do ano, procurando fazer uma síntese das leituras e discussões. Repetimos esta atividade nos anos posteriores, com exceção de 1997, em que não fizemos esta proposta, com uma modificação, ao invés dos estudantes de cada

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

grupo escreverem sobre todo o Sistema Solar, escreveriam apenas sobre, no máximo, dois componentes do Sistema Solar (Sol, 9 planetas, asteroides, cometas, meteoros) e no final montávamos o “livro da classe”, com as contribuições dos grupos.

Propusemos em 1993 dois “miniprojetos” interdisciplinares: visita ao Planetário Municipal, como em 1992 e à ETA — Estação de Tratamento D’Água Guaraú da SABESP. Em relação à disciplina de Física estas visitas foram propostas como parte do estudo sobre a força gravitacional, que tem um papel importante na distribuição d’água tratada para a cidade, pois ela deixa as estações de tratamento pelo efeito da atração gravitacional da Terra, atingindo, assim as regiões a serem abastecidas. A atração gravitacional é responsável também por manter os planetas girando ao redor do Sol, tendo ainda um papel importante na formação e manutenção das estrelas. Acoplamos a visita à ETA Guaraú, a um estudo do Horto-Florestal, por se localizar muito próximo à Estação, ainda mais, porque só podiam visitá-la cerca de 40 pessoas por vez, e havia por volta de 80 alunos nas duas 1ª séries do CEFAM naquele ano. Então, enquanto uma turma estava na ETA Guaraú, a outra estava no Horto Florestal e nos encontramos para um almoço coletivo no Horto-Florestal, para depois trocarmos as turmas, ou seja, quem estava no Horto-Florestal de manhã foi para a Estação e quem estava na ETA Guaraú de manhã, almoçou no Horto-Florestal e continuou para fazer o estudo no local.

Em 1993 participamos também do projeto interdisciplinar de visita aos museus Histórico e Biológico do Instituto do Butantã, ao museu do Instituto da Geologia e à biblioteca das Faculdades de História e Geografia da USP. Este projeto de visita ao Instituto do Butantã e à USP foi realizado anualmente desde que o CEFAM iniciou em 1989. A partir de 1996, ao invés de irmos ao museu do Instituto de Geologia e à biblioteca das Faculdades de História e Geografia, fomos ao Museu de Arqueologia e Etnografia.

De 1993 em diante, nós professores continuamos a nos reunir ao final de cada bimestre para fazer o Pré-Conselho, em que discutíamos a postura de cada estudante, mas não lhe atribuíamos mais um “Conceito Inicial”, como em 1991 e 1992, tendo em vista que, como escrevemos neste texto quando da reflexão sobre o ano de 1991, estávamos todos insatisfeitos com o processo de avaliação, pois ele não estava refletindo o real desempenho do estudante no Curso. Ao final do bimestre, a média do estudante em cada disciplina passou novamente a ser atribuída pelo professor da mesma, segundo seu critério. Normalmente era obtida através de uma média ponderada entre as notas de: aproveitamento individual, participação em aula, trabalhos em grupo na disciplina e trabalhos interdisciplinares. Os pesos de cada uma dessas notas na média final do bimestre, em cada disciplina, variava de uma disciplina para outra disciplina, segundo os critérios definidos pelos professores das disciplinas.

Em relação às avaliações fomos caminhando cada vez mais, ao longo dos anos em que

IV.2 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1991- 1993): atenção centrada no conteúdo

estivemos no CEFAM, para que os estudantes as encarassem de forma semelhante às atividades que realizavam nas aulas. Procedíamos assim porque pensamos que a prova deve ser um momento para a aprendizagem do estudante. Então, durante o bimestre íamos recolhendo as atividades que os estudantes realizavam para comporem, após corrigidas, as notas individuais de aproveitamento. Muitas vezes, após os estudantes terem realizado e entregue uma atividade, avisávamos que tinham feito uma prova. Outras vezes, tendo em vista que estávamos estudando o Sistema Solar, a prova foi comentar um artigo publicado no jornal a Folha de São Paulo de 17/08/93 sobre uma chuva de meteoros no Canadá. Usávamos também para compor a nota de aproveitamento do bimestre do estudante as notas dos trabalhos em grupo. Por exemplo, no 2º bimestre daquele ano propusemos aos estudantes de cada grupo fazer um painel a partir das informações que coletaram durante a visita à ETA Guaraú e do que estudaram sobre tratamento d'água. Propusemos ainda que os estudantes de cada grupo atribuissem uma nota aos painéis dos outros grupos, a partir de critérios que levantamos conjuntamente professora-alunos, transcritos abaixo.

“02/07/93 - Critérios para a avaliação do trabalho em grupo

Pontos para avaliação dos painéis

- 1) Localização da ETA Guaraú (região de São Paulo, altitude).*
- 2) Rios que abastecem a Estação.*
- 3) Caminho d'água até chegar à Estação.*
- 4) Volume d'água tratada por dia.*
- 5) Processos de tratamento d'água.*
- 6) Elementos químicos adicionados à água, e por quê*
- 7) Caminho percorrido pela água após deixar a Estação.*
- 8) Apresentação do trabalho, criatividade e conteúdo.”*

É interessante ressaltar ainda que neste ano (1993) não tivemos conflitos com os estudantes e que houve uma greve muito longa que durou quase todo o segundo semestre. Finalmente, podemos afirmar que investimos bastante nos três anos iniciais dentro do CEFAM para motivar os estudantes através de propostas de ensino (leitura do livro Visão para o Universo, Projeto de Fotografia, visitas à estação de tratamento d'água e ao Planetário Municipal, etc.) que acreditávamos ser interessantes, mas como não os escutávamos com atenção, ou seja, aqueles a quem endereçávamos as propostas, não as implementamos de fato.

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

1994: Como; O que e Para que ensinar?

Observando as nossas anotações deste ano notamos que começamos o ano colocando para os estudantes as questões (transcritas abaixo) que nos inquietavam há bastante tempo. Pensamos que a necessidade de respondê-las tenha nos motivado a iniciar em 1994 a Pós-Graduação na Área de Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Educação da USP. Embora as perguntas fossem nossas, achamos pertinente tê-las colocadas para os estudantes, pois eram alunos de um curso de formação de professores.

“1) Como ensinar Física?”

2) O que ensinar?”

3) Para que ensinar?”

4) Toda criança tem “ideias físicas” a respeito do que acontece ao seu redor, antes de entrar na escola?”

Promovemos uma discussão com os estudantes acerca das respostas a estas questões. Primeiro sugerimos que as respondessem individualmente, para depois socializarem as suas respostas no grupo, para finalmente fazermos uma discussão com o grupo maior, isto é, com a classe. Durante a discussão com a classe apareceram respostas curiosas, transcritas abaixo, que evidenciam como os alunos têm a concepção de ensino mais ligada com a transmissão de conhecimentos e que aprender para eles não depende tanto do esforço próprio, mas sim de se ter alguém para ensinar e, ainda mais, porque a criança não tem “ideias físicas”. As respostas evidenciaram também que os estudantes ingressantes não conectavam o aprendizado da Física com a possibilidade de explicarem os fenômenos ao seu redor, pois alegavam que o seu aprendizado apenas facilitaria estudos posteriores, ou então, que nem ensinariam Física no Primário.

Questão 1

“Com brincadeiras, aulas dinâmicas”

“Um grupo chegou à conclusão de que não ensinaria Física”

Questão 2

“Gravidade, eletricidade, porque os corpos caem, porque a luz acende”

Questão 3

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

“Porque é uma matéria importante, facilitaria nos estudos posteriores”

Questão 4

“As crianças não têm ideias.”

“As crianças têm ideias se os pais orientam”

Em 1994, ao iniciar o ano letivo, propusemos também para os alunos das 2ª séries perguntas muito semelhantes às aquelas que tínhamos feito para os alunos das 1ª séries:

“1) Que conteúdo de Física você ensinaria no primário?”

2) Como ensinaria?

3) Por que ensinaria?

É importante notar que, a partir das respostas dos estudantes, podemos concluir que a experiência de ensino/aprendizagem que vivenciaram, enquanto nossos estudantes na 1ª série, influenciou seus modos de pensar. Por exemplo, a maioria dos estudantes de uma classe de 29 alunos, da qual analisamos as respostas, ensinaria sistema solar, força gravitacional, tratamento d'água, usando uma metodologia parecida com aquela que aprenderam, ou seja, com explicações, fotos, montagem de painéis, produção de teatro, livro, experiências, etc. As respostas dos estudantes da 2ª série se diferenciaram bastante daquelas fornecidas pelos estudantes de 1ª série, em relação à pergunta: Por que ensinariam? A maioria dos estudantes da 2ª série afirmaram que ensinariam Física porque as crianças têm curiosidades, para ampliar os conhecimentos de seus alunos, para que as crianças entendessem melhor o que acontece ao seu redor. Observando as respostas, verificamos que os estudantes achavam relevante, quando fossem professores, ensinarem Física conectando com alguma necessidade dos seus futuros alunos. Transcrevemos abaixo as respostas de três estudantes à questão 3, que evidenciam o que afirmamos.

“Porque a Física está presente no nosso dia-a-dia. E porque a criança mora num planeta e ela deve saber o que acontece ao redor, [...]”

“Principalmente para instigar a criança, despertar sua curiosidade e para que ela tenha uma explicação das coisas que ela mesma observa ou ouve falar.”

“Porque seria importante para as crianças olharem para o céu e entenderem um pouco do que estão observando e saberem que existem vários planetas, além do nosso e até mesmo entenderem o porquê das quatro estações. Para não ficarem perdidos no espaço.”

Pensamos que, como a partir de 1994 professora-aluna de pós-graduação, começamos a “olhar” os estudantes de forma muito técnica, ou seja, procurando verificar se o que líamos

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

e escutávamos nos cursos de Pós-Graduação, principalmente sobre teoria de aprendizagem, confirmava o que vivenciávamos com os estudantes em sala de aula. Chegamos até mesmo, em algumas vezes, a interferir no *fio condutor* da disciplina para o levantamento das concepções prévias dos estudantes, porque precisávamos elaborar um planejamento de Mecânica Newtoniana, para ser discutido num curso de atualização de professores em Física para o ensino da Mecânica Newtoniana (de aproximadamente 160 horas de interação, distribuídas ao longo de quatro semestres – Pacca, 1994) no 2º Grau, que fizemos durante os anos de 94 e 95. Pensamos ainda que, se de um lado, o fato de termos iniciado a Pós-Graduação proporcionou que nos instrumentalizássemos mais para ensinar, por outro lado, como ficamos com tempo mais reduzido para a preparação de aulas (para 4 classes de 1ª série e 2 classes de 2ª série) e para a reflexão sobre como estávamos ensinando, pioramos como professora, num primeiro momento.

Observando as atividades que propusemos aos estudantes neste ano notamos que mantivemos a preocupação de motivar os estudantes para o estudo da Física, através da Astronomia, como fizemos em anos anteriores. Observamos também que muitas das atividades práticas que propusemos em 1994 não tinham sentido para os estudantes, porque como queríamos levantar as suas concepções prévias, não dávamos as respostas, então ficavam cansados e desmotivados. Ainda mais porque não se apropriavam das questões, pois eram nossas, ou seja, da professora, que as estava pesquisando. Também em função da pesquisa aumentamos muito o estilo de fazer perguntas e não “escutávamos” quando se mostravam insatisfeitos, por acharmos que estávamos no caminho certo para ensinar Física. Por exemplo, numa discussão em outubro com uma classe, temos anotado a solicitação dos alunos para que fizéssemos menos **porquês** e que fizéssemos também uma ligação maior entre teoria e prática. É impressionante como agora, ao ler as nossas anotações, começamos a compreender as “dicas” que os estudantes nos davam, como essa que escrevemos sobre apresentarmos uma maior ligação entre a teoria e a prática. Então cada vez mais nos convencemos da importância do professor ser instrumentalizado para **escutar** os alunos.

Lendo as nossas anotações encontramos escrito: “*Regras de boa aula*”, em abril de 1994, o que nos confirma o fato que achávamos que os estudantes se envolveriam na própria aprendizagem, se lhes “ditássemos” regras, deixando a dimensão conversar de lado. Encontramos também em 1994 alguns comentários como: “*alunos dispersos, classe do 1ºB difícil, grupos trabalhando mal*”. Na época justificávamos os comentários explicando que os estudantes de determinada classe, davam-lhe uma dinâmica ruim para trabalho. Isto é, ainda não nos implicávamos nas **falas** dos estudantes, por exemplo, no dia que anotamos que a classe do 1ºB era difícil, estávamos trabalhando um conteúdo complicado, sobre a datação de

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

fósseis, através da radiação emitida pelo ^{14}C , que a professora de História tinha solicitado que explicássemos para os estudantes. Então provavelmente os alunos não estavam entendendo, e a professora querendo que entendessem na “marra”.

No primeiro bimestre de 1994 para fazer a média bimestral dos estudantes além dos trabalhos recolhidos durante as aulas, propusemos uma auto-avaliação (transcrita abaixo) ao invés de uma prova. Porque vínhamos desde que entramos no CEFAM num processo de questionar as avaliações formais, como relatamos na reflexão sobre o ano de 1993, principalmente, porque os estudantes ingressantes têm toda uma vivência no 1º Grau de reforço da nota como resultado, em que o processo de aprendizagem é muito pouco valorizado. Contudo pensamos que deveríamos ter usado mais as auto-avaliações dos estudantes para dinamizarmos o processo ensino-aprendizagem, nos implicando mais nas suas **falas**, e não, simplesmente, para que os estudantes tomassem consciência do próprio processo de aprendizagem.

“Avaliação de Física

Procure se concentrar e ser a (o) mais sincera (o) possível com você mesma (o) para responder às questões.

- 1) Quando estamos trabalhando em classe, em geral, você participa (respeitando a opinião dos colegas, trazendo material para as discussões)?*
- 2) Você é capaz de trazer o seu material sempre completo, ou seja, você tem a pasta com as anotações das aulas, lápis, borracha?*
- 3) Quando você tem tarefas para fazer você vai até o fim, solicita ajuda quando precisa, ou fica enrolando, reclamando para depois começar?*
- 4) Quando você se sente aprendendo mais Física?*
- 5) Quais são as atividades mais difíceis para você? Por quê?*
- 6) Quais são as atividades mais fáceis para você? Por quê?*
- 7) Que sugestões você daria para eu ajudá-lo a estudar e aprender melhor?*
- 8) Você respeita o combinado para termos uma aula proveitosa?*
- 9) Escreva sobre o que você aprendeu de Física neste bimestre?”*

A preocupação de levar para a sala de aula novidades continuou, discutimos bastante o choque do cometa Shoemaker com o planeta Júpiter, ocorrido em julho daquele ano, propondo aos estudantes muitas leituras de textos de jornais e revistas, científicas, ou não, sobre o assunto. Preparamos ainda a observação pelos estudantes do eclipse solar, ocorrido em novembro, através da leitura de textos. Arranjamos espelhos e filtros solares (pedaços de

chapas de raio X) para que os estudantes pudessem observar o eclipse refletindo sobre alguma superfície, ou então, observá-lo diretamente por meio do filtro solar. Neste ano os trabalhos interdisciplinares foram visitar a exposição do pintor Debret, na Casa das Rosas e visitar os museus do Instituto Butantã e a USP (museu da Geologia e biblioteca da História e Geografia). Propusemos ainda os “miniprojetos interdisciplinares” visita à ETA — Estação de Tratamento D’Água Guaraú e ao Planetário Municipal.

Em 1994 não houve greve de professores e também não tivemos nenhum conflito direto com os estudantes que tenha nos marcado.

1995: Ao escutarmos os estudantes, muitas vezes escutamos o que não queremos escutar. O que fazer então?

Iniciamos o ano perguntando para os estudantes: “*O que você espera do curso de Física este ano?*” e anotando suas respostas na lousa. No quadro IV.31, agrupamos as opiniões dos estudantes de uma classe e quando um estudante emitisse mais de uma opinião ela era anotada, por isso somando as frequências das respostas encontramos um número maior do que o total de estudantes da classe, 35 alunos.

Quadro IV.3–1: O que você espera da disciplina de Física este ano?

Tópicos abordados	Opiniões dos estudantes	Frequência
Sentimento	Gosta	4
	Perdido	10
Demanda	Não cansativo	3
	Não decorativo	2
Disciplina de Física	Matéria com muitas fórmulas	1
	Matéria complicada	7
	Matéria decorativa	3
	É matemática	2
	Para aprender depende do professor	3
	Professor não sabe explicar	3
	Pesada	1
	Chata	5

Analisando as respostas notamos que boa parte dos alunos desta classe não tinham boa expectativa em relação à disciplina de Física, tendo em vista que 10 alunos responderam que estavam perdidos e que a maioria dos estudantes veem a Física como muito distanciada deles, com muitas fórmulas, como sendo uma matéria decorativa e complicada. As respostas

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

evidenciam ainda que, a forma como se ensina Física no 1º Grau faz com que, a maioria dos alunos acreditem que para aprender Física não depende deles e, sim de como o professor ensina. No que os alunos não deixam de ter razão, pois é pouco provável que tenham aspectos afetivos e motivacionais para aprenderem algo que lhes é apresentado de forma tão distante e sem significado no 1º Grau. E talvez a Física não tenha significado até para os professores que a lecionam no Ginásio, pois não têm habilitação em Física e, sim em Ciências (Licenciatura Curta) ou em Biologia (vide a Seção II.3—*O Ensino de Física no Curso de Magistério*). O que vem reforçar o que afirmamos é que, quando estávamos discutindo com os estudantes de uma outra classe suas respostas à pergunta: *“O que há de Física na sala?”*, um estudante falou: — *“A Física não serve para quase nada no meio social”*. Em função desta resposta decidimos mudar a questão para: *“O que há de conhecimento físico na sala”*. Na discussão com os estudantes saiu que as pessoas usam conhecimentos físicos sem o saber, por exemplo, quando uma cozinheira abaixa o fogo, assim que o alimento que está cozinhando começa a ferver. Ficamos preocupada com a resposta do estudante que falou que a Física não serve para quase nada no meio social, finalizamos a discussão com os estudantes afirmando que usaríamos uma metodologia que partiria de suas ideias para chegarmos aos conhecimentos científicos e ao mesmo tempo ensinaríamos algo que tivesse alguma função social.

Em 1995 decidimos estruturar mais a disciplina de Física, puxando-a mais para a Mecânica do que nos anos anteriores, mas mantendo a preocupação de ensiná-la conectando com o dia-a-dia do estudante. Começamos trabalhando a noção de velocidade média, procurando fazer com que os estudantes sentissem a necessidade de tal conceito. Solicitamos então uma tarefa para casa, em que os estudantes teriam que coletar informações a respeito do trajeto casa-escola:

- “1 - Estimar a distância de sua casa ao CEFAM.*
- 2 - Cronometrar o tempo que você leva de sua casa ao CEFAM.*
- 3 - Trazer o guia de ruas da cidade.*

Para trabalhar com as informações coletadas pelos estudantes, em relação ao trajeto casa-escola, fizemos as seguintes questões:

- “1 - Quem vem mais rápido de casa ao CEFAM?*
- 2 - Quem vem mais devagar?*
- 3 - Quem são os estudantes igualmente lentos? E os igualmente rápidos?*
- 4 - Registre o valor do tempo que você leva para vir de sua casa ao CEFAM em minutos.*

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

5 - *Registre o valor da distância que você estimou de sua casa ao CEFAM em quilômetros.*

6 - *Em 1 minuto qual é a distância que você percorre em quilômetros, em média?*

7 - *Em 1 hora que distância você percorre em média?*

8 - *Em 1 minuto quantos metros você percorre em média para vir ao CEFAM?*

9 - *Em 1 segundo quantos metros você percorre em média para vir ao CEFAM?"*

Temos anotado no caderno o seguinte comentário em relação a como os estudantes realizaram a atividade:

"[...] Como não pedi para que os alunos explicassem suas respostas, muitos deram respostas vagas, citando os alunos que acreditavam serem os mais rápidos e aqueles que acreditavam serem os mais lentos, sem justificarem os porquês das respostas dadas. Percebi ainda que muitos estudantes escreveram distância como sendo igual a tempo: $0,2 \text{ km} = 1 \text{ min.}$ "

Podemos afirmar que nesse ano tivemos uma preocupação maior do que nos anos anteriores em dar o *fio condutor* da disciplina, a partir das respostas que os alunos foram dando, como ficou evidenciado através das atividades que propusemos em seguida a esta, citada acima, em que detectamos a dificuldade dos estudantes para relacionar a distância percorrida com o tempo gasto para percorrê-la. Solicitamos aos estudantes que estimassem o tamanho de um campo de Futebol de um clube da Prefeitura do lado da escola, do quarteirão, onde o CEFAM está localizado, e também o tamanho de sua quadra de esportes. Solicitamos ainda para cada grupo de estudantes que fizessem um projeto para medir a velocidade de cada componente do grupo andando devagar, depressa, normal e correndo. Logo após os alunos terem terminado, fizemos uma discussão com a classe toda, procurando dar um fechamento ao assunto.

Procuramos também naquele ano engajar os estudantes, através dos enunciados das atividades, como fica evidenciado na atividade proposta em continuidade àquela sobre o projeto para a medida de velocidades, que transcrevemos a seguir:

"Movimentos

1) *Ao longo de um dia ensolarado podemos afirmar que o Sol se mantém sempre na mesma posição?*

2) *Você já teve alguma experiência de estar parado em um veículo e ter ao mesmo tempo a sensação de estar em movimento? Descreva a sua experiência procurando explicar o porquê dessa sensação.*

3) *Você e três amigos (Carlos, Pedro e Ana) irão ao Parque Ibirapuera assistir a um show musical. Como os convites precisam ser adquiridos antes do início do show*

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

you and Pedro enter the bus with destination to the Park sitting one next to the other, while Ana stays at the stop waiting for Carlos.

⇒ a) You and Pedro are in motion relative to Ana? Why?

⇒ b) You are in motion relative to Pedro? Why?

⇒ c) The criterion you used to explain the answer given in item a) is the same used to explain item b)? Explain.

⇒ d) Pedro is crowded and decides to get off the bus while it is still in motion.

Necessarily he will fall? How could he get off to not get hurt?

Temos anotado que a maioria dos estudantes na discussão feita em classe responderam à questão 1) afirmando que: *“O Sol não se movimenta, pois é assim que aprenderam”*, e em relação à questão 2) afirmaram: *“Se estou no ônibus não estou em movimento, quem está em movimento é o ônibus”*. Houve ainda uma estudante que, ao não perceber que estar ou não em movimento depende do referencial, isto é, em relação a que você está se observando, disse: *“Se estou no ônibus em movimento estou parada, sou muito burra, preciso estudar mais Física”*. Ainda nas nossas anotações deste dia encontramos escrito: *“Recolhi as questões respondidas, mas os estudantes não esperavam que eu recolhesse de todos os alunos e reclamaram*. No decorrer deste ano vamos nos encontrar diante de muitas outras situações como esta, em que os estudantes reclamavam quando pedíamos para que entregassem, pois, como discutiam em grupo, muitas vezes apenas um componente do grupo passava a discussão para o papel, embora solicitássemos que todos deveriam passar para o papel. Tal solicitação decorre porque queríamos que os estudantes desenvolvessem além da expressão oral, também a expressão escrita. Fomos nos dar conta muito mais tarde, ou melhor, apenas no segundo semestre de 1996, de que enfrentávamos estas reclamações constantes dos estudantes, principalmente porque não deixávamos claro para eles, no começo do ano, o papel do estudante e do professor no processo ensino-aprendizagem, engajando os alunos.

O trabalho foi interrompido neste ponto pois houve uma greve de professores durante todo mês de abril. Ao retornarmos da greve decidimos propor aos estudantes uma reflexão sobre o que tínhamos estudado em março e fevereiro. Foi a primeira vez que tivemos ideia de pedir para que os estudantes fizessem uma reflexão, acreditamos que fomos influenciada pelo professor Nilson Machado responsável pela disciplina Epistemologia e Didática da Faculdade de Educação da USP, que estávamos fazendo na Pós-Graduação. A partir de então para quase toda leitura de textos que propúnhamos para os estudantes, além de fornecermos questões de orientação de leitura, pedíamos aos estudantes que fizessem uma reflexão a respeito da mesma. É interessante ressaltar que, das três classes para as quais dávamos aulas em 1995, os

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

estudantes de duas classes ao fazerem a reflexão sobre como tinham vivenciado a disciplina de Física, nos meses anteriores à greve, explicitaram os tópicos que tinham sido abordados em relação ao estudo dos movimentos, ressaltando que tinham gostado do fato de terem saído a campo para estimarem distâncias e velocidades, que tinham se desenvolvido no aspecto de um cooperar com o outro; levantaram também algumas dúvidas em relação ao conteúdo que gostariam de esclarecer. Já na classe do aluno que tinha afirmado, ao iniciar o ano letivo, que a Física não serve para quase nada no meio social, os estudantes, na discussão que fizemos com a classe, levantaram várias críticas, que anotamos na lousa e que reproduzimos abaixo:

“Grupo 1: A matéria é vaga, sem objetivos, não tem nada de interessante.

Grupo 2: vimos velocidade, distância e tempo, estamos meio perdidos pela falta de base.

Grupo 3: Ficaram esclarecidos com os trabalhos propostos, foi uma revisão da 8ª série, não muito objetiva, querem mais problemas e exercícios.

Grupo 4: Não fizemos nada de importante, tudo que fizemos até agora já tínhamos feito, quase não é explicado nada, precisamos adivinhar como responder, aula sem sentido e confusa.

Grupo 5: Não entendemos nada.

Grupo 6: Não viram utilidade, responderam coisas muito óbvias.”

Não gostamos da forma como os estudantes dessa classe se expressaram, acreditamos ainda que se expressaram desta forma em função de como conduzimos a disciplina de Física, nos colocando numa posição de sem importância, a partir da conversa inicial com a classe, ao começarmos o ano letivo, quando um estudante afirmou: *“A Física não tem importância no meio social”*, como contamos no início desta seção. O estudante que fez a afirmação, foi tendo ao longo do ano uma certa liderança na classe, era um aluno muito crítico, mas pouco comprometido com o Curso, faltava muito e quando estava em sala de aula era apenas para levantar pontos negativos, ou seja, não se assumia como co-autor do seu processo de aprendizagem. Este estudante acabou ficando de recuperação em Física no final do ano e depois passando. Já em 96 quando estava na 2ª série continuou faltando muito, ia para escola, mas não entrava para assistir às aulas, embora tenhamos avisado que precisava comparecer, continuou faltando, até que ficou retido em mais de duas disciplinas, sendo que uma delas era Física.

Analisando aquele episódio, notamos que não basta o professor ter domínio do conteúdo para dar aulas, precisa ir além. Não basta “escutar” os estudantes, precisa ser instrumentalizado para tal tarefa. Neste sentido é que pensamos ser fundamental ter um

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

horário reservado semanalmente para a discussão dos acontecimentos de sala de aula, ou seja, da prática de cada um, como tínhamos no início no CEFAM, porque nem sempre o professor sozinho consegue dar o melhor encaminhamento. Podemos afirmar que fomos aprendendo a escutar os alunos a duras penas, no sentido de reverter a escuta para dinamização do processo ensino-aprendizagem.

Em 1995, acreditamos que o *fio condutor* da disciplina foi dado pela sequência das atividades preparadas em função das respostas que os estudantes iam nos fornecendo, durante as aulas. A maioria das atividades versaram sobre: como o movimento de um corpo se mantém (Lei da Inércia), a força gravitacional, a pressão atmosférica. Como já escrevemos procuramos engajar os estudantes nos enunciados das atividades, propondo que se imaginassem, ora como um astronauta responsável por conduzir uma espaçonave, ora como um passageiro de um ônibus numa viagem intermunicipal. Procuramos ainda motivá-los para a leitura do texto paradidático (Faria, 1991) para o estudo do Sistema Solar, que vínhamos usando com os alunos desde 1991. O autor inicia o livro contando a história de uma adolescente que se perde e acaba encontrando um rapaz e o seu amigo índio observando o céu noturno. Achamos interessante a leitura deste livro pelos estudantes, pois como tem uma linguagem “próxima” a deles, conseguem lê-lo até o fim, o que pensamos ser bem importante. Propusemos ainda a leitura de outros textos sobre viagens espaciais que descrevem sobre como o homem conquistou o espaço, comentando o que acontece com o corpo humano na microgravidade e na ausência de atmosfera. Propusemos também que observassem o céu para que identificassem as constelações das estações do ano. Assistimos junto com os estudantes o vídeo “A Terra vista de Longe”, proposta feita em conjunto com a disciplina de Geografia. Foi interessante passar este vídeo para os estudantes, pois ele facilita a compreensão pelos estudantes dos efeitos da gravidade, tendo em vista que mostra uma nave espacial em órbita ao redor da Terra fotografando-a, ao mesmo tempo que aparecem “flashes” de astronautas, dentro da nave numa região de microgravidade, fazendo exercícios físicos (um astronauta levantando o peso de todo o corpo com apenas um braço, outro dormindo em pé, e outras cenas mais).

Podemos afirmar que, em 1995, despertamos para a questão de propor aos estudantes que se escutassem mais, para desenvolverem uma postura mais próxima possível daquela desejada para um professor. Acreditamos que nos inspiramos no livro de Fumagalli (1993), em que a autora discute a importância do professor se preocupar em promover o desenvolvimento de uma postura crítica, observadora, cooperativa, competente no estudante etc se quer que ele aprenda conteúdos específicos como aqueles abordados pela Física, Química, Biologia e Matemática. Neste sentido iniciamos o segundo semestre propondo:

“Normas para o 2º semestre

- 1) *Escutar os colegas do grupo e da classe para podermos dialogar.*
- 2) *Reservar um bom espaço para trabalho em cima das mesas.*
- 3) *Ter a “pasta” com as tarefas em dia.*
- 4) *Perguntar quando não souber.”*

Pensávamos que, escrevendo as “*Normas para o 2º semestre*” na lousa, estaríamos promovendo o engajamento dos estudantes. Não tivemos nenhum conflito explícito com os estudantes em 1995, mas sentimos um mal estar o ano inteiro, por não conseguir que os alunos se engajassem com afinco nas atividades que propúnhamos. Hoje temos a convicção que não basta escrevermos as normas que pretendemos que os estudantes cumpram, precisamos, isto sim, é deixar claro para os estudantes os objetivos que pretendemos que atinjam, logo no início do ano letivo.

Investimos em 1995 na produção de um planejamento em rede (vide o Apêndice VII.4–*Planejamento em rede em 1995*), inspirada também na aulas ministradas pelo Prof. Nilson Machado, da Faculdade de Educação da USP, na disciplina Epistemologia e Didática a que assistimos como estudante de pós-graduação. Acreditávamos que, assim procedendo, estávamos conseguindo deixar a disciplina de Física com os conceitos que pretendíamos abordar e a fenomenologia mais estruturados. Realmente conseguimos encadear para nós os conceitos que pretendíamos abordar com os estudantes, mas não nos demos conta, na época, de que isto ainda era muito pouco, para garantir o engajamento dos estudantes, pois precisávamos ir além.

Ainda em 1995 participamos em julho de um encontro interno denominado “Aspectos das Relações entre o Ensino da Ciência, Leitura e Licenciatura”, por ocasião do 10º Congresso de Leitura do Brasil na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), em que se discutiu como aproveitar textos não didáticos para o ensino de Ciências. Durante o encontro pensamos que estávamos no caminho certo, tendo em vista que usávamos textos não didáticos há bastante tempo nas nossas aulas. Só fomos nos aperceber, bem mais tarde, do fato da linguagem da Física ser complicada e distante do aluno, como a linguagem de qualquer outra Ciência; que não é apenas usando textos não didáticos que resolvemos o problema da falta de engajamento do estudante na própria aprendizagem. Percebemos também que não basta, para resolver o problema, ter a intenção, como nós, de deixar a Física “simples” para o estudante, pois há um longo caminho que um professor de Física precisa percorrer se pretende ser mediador entre a linguagem da Física e a do “aluno”. Como contaremos, descobrimos que precisávamos investir em mudar a nossa postura, principalmente, em relação a **escutar** os estudantes com atenção, para ganhar um novo **olhar** para a produção dos mesmos.

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

Em 1995 foi o último que propusemos os dois “miniprojetos” para levar os estudantes das 1ª séries ao Planetário Municipal e a uma estação de tratamento d’água. Em outubro daquele ano levamos os estudantes ao Planetário Municipal e em agosto à Estação de Tratamento D’Água — ETA Alto Cotia da SABESP. Participamos ainda dos estudos interdisciplinares de visita ao parque da Previdência em maio; aos museus Biológico e Histórico do Instituto do Butantã, ao museu do Instituto de Geologia e à biblioteca das Faculdades de História e Geografia da USP em junho; à cidade de Itu e ao Parque Varvitos, localizado na mesma cidade, em agosto.

Em relação ao trabalho final de “Resgate de Identidade” das 1ª séries, a proposta dos professores destas séries foi a elaboração pelo estudante de uma pasta⁸ sua de “Resgate de Identidade”, contendo uma proposta de trabalho de cada disciplina, tendo como pano de fundo o Capítulo 2, intitulado “A lógica da desordem”, do livro “São Paulo 1975: Crescimento e Pobreza” (Camargo et al., 1975). Em 1995 conseguimos integrar melhor os conteúdos abordados na disciplina de Física com o trabalho interdisciplinar, tendo em vista que propusemos aos estudantes, após terem lido o texto sugerido, que procurassem fazer uma conexão entre o que observavam no caminho, que normalmente faziam para virem de casa para o CEFAM e as informações coletadas no texto, priorizando o deslocamento e o tempo que levavam se deslocando de casa à escola, já que no capítulo focado do livro é abordada a questão das camadas populares serem despejadas para a periferia, onde há pouca infraestrutura urbana, como saneamento básico, em função do crescimento desordenado da cidade.

Antes de finalizar a reflexão sobre 1995 gostaríamos de salientar que embora pensemos que temos ainda muito a caminhar na construção de um saber pedagógico, como afirmamos acima, por outro lado, gostaríamos de contar que é extremamente gratificante, quando nos propomos a ganhar um novo “**olhar**” para a produção dos estudantes, dando espaço para que eles se expressem. Para ilustrar, o que afirmamos, selecionamos 3 respostas de estudantes à pergunta: Que relação você imagina que terá entre a visita que faremos ao Planetário Municipal e os estudos que estamos fazendo sobre movimentos e gravidade?.

“A gravidade também separa a Terra das águas, se isto não acontecesse quando a Terra fizesse movimento, misturaria a Terra com a água.”

“A Terra gira no meio do Universo e se não existisse esse movimento você ficaria olhando para um só céu, para uma só estrela e com o movimento que existe você pode ver imagens diferentes. Se não existisse gravidade você não precisaria ir ao Planetário para ver como as estrelas são, você acabaria flutuando. E qualquer dia

⁸ A pasta de Resgate da Identidade, elaborada no final do ano, começou a ser proposta aos estudantes das primeiras séries a partir de 1994.

destes você trombaria com uma delas.”

“Não acho que há relação de Sol, estrelas e a Lua com a força da gravidade, pois a Lua, estrela e Sol não caem.”

1996: Faltando instrumentalização para “escutar” os estudantes

O CEFAM iniciou 1996 muito conturbado, com o número de alunos por sala passando de 30 para mais de 40, com a ameaça de corte da Bolsa Trabalho dos estudantes, com a coordenadora se aposentando, com unidade administrativa do CEFAM extinta, como relatamos na Seção II.5—*O Projeto CEFAM Butantã/SP “foto-grafado” na professora*, e ainda estávamos sob suspeita de estar com lúpus, uma doença auto degenerativa de fundo emocional, só descartada no final do 1º semestre. O clima da escola era de desesperança, porque a cada reunião que os representantes da comunidade escolar mantinham com os órgãos competentes da Secretaria da Educação para solicitar uma definição quanto à manutenção da Bolsa Trabalho, voltavam sem nada de concreto para dizer. Em 1996, em função da ameaça de estarmos com lúpus, ficamos mais quieta do que normalmente, nos afastando dos estudantes e da comunidade escolar de uma forma geral. Mas, se de um lado, nos distanciávamos, por outro lado, tomamos a consciência da importância de se manter um diálogo efetivo dentro do corpo de profissionais docentes e não docentes da escola: não basta as pessoas estarem conversando, há necessidade de sermos instrumentalizados para o diálogo através de investimentos para transformar as relações de trabalho em relações mais abertas e cooperativas.

Pensamos que a capacidade de criação do ser humano para se adaptar às condições adversas de trabalho é muito grande, mas quando não há um diálogo efetivo entre as pessoas envolvidas para que a adaptação ocorra na nova situação, a longo prazo se atuarmos dessa forma dificilmente as relações interpessoais, necessárias para que o trabalho em grupo aconteça, sairão fortalecidas, pelo contrário se empobrecerão. Exemplificando, acreditamos que, em função da Secretaria da Educação do Estado ter aumentado o número de alunos por sala, optou-se no CEFAM por aumentar o sistema de controle sobre os alunos. Além do professor em cada aula registrar no seu diário os alunos presentes e os ausentes, escrevendo ainda uma síntese do conteúdo abordado, decidiu-se numa reunião pedagógica por manter um caderno em cada classe para o registro das faltas dos estudantes e das ocorrências imprevistas por aula. O caderno logo foi chamado de “dedão” (dedo-duro), tanto pelos alunos, quanto pelos professores, pois através dele controlava-se não apenas as faltas dos estudantes, como também as dos professores. Embora não tenha sido essa a finalidade inicial do caderno, com o deterioramento das relações interpessoais dentro da comunidade escolar (docentes entre si e

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

docentes com profissionais não docentes), começaram a surgir os instrumentos de controle, sendo o caderno de classe um deles. Acreditamos ainda que, em função da redução das HTPs (Horário — horas-aulas de permanência na escola — de Trabalho Pedagógico), muitos professores deixaram de participar das reuniões pedagógicas, que não faziam parte de sua jornada de trabalho, instituiu-se então um caderno por série para anotar as sínteses das discussões dessas reuniões, a fim de se ter uma memória das mesmas, como também um meio para promover o diálogo entre os professores via caderno. Pensamos que, ter um caderno para a extensão da memória das reuniões da escola é muito importante, mas adaptá-lo para a manutenção do diálogo entre o corpo docente é empobrecer demais as relações interpessoais. Principalmente porque o corpo docente do CEFAM, como o de qualquer escola estadual, se altera muito de ano para ano e também porque pensamos ser o diálogo vivo a fonte primordial para a necessária formação permanente de um professor. Por fim podemos afirmar que nesse ano mudou-se a forma de encaminhar as questões pedagógicas, mormente os trabalhos interdisciplinares e o modo de solucionar os conflitos entre os professores e entre os professores e os alunos, não se escutando os envolvidos; alguns decidiam, anotavam a decisão no caderno de série e a levavam em frente, dando ao Projeto CEFAM uma “cara” de pronto, fechado. Hoje pensamos que na época tivemos uma postura que também não contribuiu para mudar este quadro, pois reclamávamos dessas atuações, mas ao mesmo tempo não investimos para a promoção do diálogo, pois nos aprisionamos no nosso imaginário, por acreditar que as relações interpessoais estavam cristalizadas. Assim deixamos de propor os miniprojetos interdisciplinares de saída para uma estação de tratamento d’água e para o Planetário Municipal, como fizemos em anos anteriores; deixamos também que se deteriorasse a nossa relação com alguns professores.

Neste contexto complicado em que a nossa intervenção pedagógica aconteceu em 1996, estávamos tão envolvida nos conflitos que não conseguíamos ver com clareza o que ocorria, apenas quando da reflexão que estamos fazendo para a escrita deste texto que começamos a ver que, se tivéssemos tido uma postura mais aberta, poderíamos ter contribuído para que a comunidade escolar chegasse a um consenso sobre os problemas e não simplesmente contribuído para que as relações entre as pessoas se cristalizassem. Nesse ano fomos mais organizada quanto à apresentação das atividades para os estudantes, do que nos anos anteriores, pois digitamos a maioria. No Apêndice VII.5—*Atividades realizadas em 1996* apresentamos as atividades (escritas com fonte Times New Roman e estilo Normal) na sequência em que foram propostas aos estudantes da 1ªC; para as outras duas primeiras séries para as quais lecionávamos em 1996 as atividades propostas foram praticamente as mesmas. Às vezes ocorreram pequenas alterações quanto: à ordem das questões; ao acréscimo ou

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

diminuição do número de questões e à abordagem do conteúdo, em função principalmente das interações que se davam na classe, em que a atividade era apresentada em primeiro lugar. No Apêndice VII.5–*Atividades realizadas em 1996*, a parte em *itálico* escrevemos quando da elaboração deste texto, ou seja, o título para a atividade com um comentário breve para situar o leitor, a parte ***O porquê da atividade***, em que procuramos contar o objetivo para o qual ela foi proposta e finalmente a parte ***Comentando a atividade***, fundada em nossas lembranças e anotações sobre como transcorreu a atividade quando de sua aplicação na 1ªC. E eventualmente descrevemos como transcorreu em outra série, procurando deixar claro a que série o comentário se referia. A partir do último dia de setembro, preocupada em ter um registro mais fiel do que acontecia durante as aulas, começamos a fazer os comentários bem mais extensos, procurando descrever os episódios que ocorriam, por isso de 30/09 em diante o ***Comentando a atividade*** passou a ser denominado de ***Relatando os acontecimentos do dia***.

Iniciamos 1996 querendo levantar a estrutura conceitual dos estudantes, como relataremos abaixo. Acreditamos que por isso a leitura que fizemos do artigo de Nersessian (1989), em que a autora faz uma comparação entre a mudança conceitual na Ciência e na Ciência da Educação, fez muito sentido, para nós. Nersessian (1989) afirmando que:

“O ensino tradicional não ajuda a reestruturar as concepções do senso comum e nem o aprendizado da estrutura conceitual das teorias científicas”;

discute como se deu a evolução histórica dos conceitos da Mecânica, principalmente a construção histórica da representação inercial do movimento, de forma bastante interessante.

A maioria das atividades que propusemos aos estudantes em 1996 versaram sobre movimentos, pois pretendíamos que os estudantes compreendessem o movimento inercial, influenciada pela leitura do artigo de Nersessian (1989), em que a autora afirma que o Princípio da Inércia representou a maior mudança conceitual ocorrida na História da Ciência e que, ao aceitarmos o Princípio da Inércia, mudamos a forma como encaramos os movimentos. Porquanto, para compreendermos o movimento inercial, precisamos deixar de “ver” o conceito de força como uma propriedade de um corpo, para “vê-lo” como o resultado da interação entre corpos: assim um corpo pode se mover numa região livre de campos gravitacionais, um dos pré-requisitos para que o movimento inercial possa acontecer. Também um outro pré-requisito para a compreensão do movimento inercial é que aceitemos que o espaço não seja todo preenchido, fechado e limitado, sendo, portanto, aberto, infinito e vazio.

No artigo, Nersessian (1989), construindo mapas conceituais (modos de ver os movimentos), evidencia como foi sendo reconstruído o pensamento Aristotélico, passando pelo Medieval e Galileano para, finalmente, chegar ao Newtoniano, procurando responder a duas questões:

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

“(1) Qual é a relação possível entre o conteúdo de uma representação intuitiva para um campo do conhecimento e a representação histórica pré-científica?”

“(2) Qual é a possível relação entre o processo de adquirir uma representação científica e aquele de sua construção inicial?”

Em relação à primeira pergunta, Nersessian (1989) argumenta que nem sempre as representações históricas pré-científicas recapitulam (resumem) as representações intuitivas dos estudantes e afirma ainda que, apenas há recapitulação, quando os conteúdos ensinados explicam os fenômenos, que fazem parte da vivência do estudante, como é o caso dos movimentos. Por exemplo, é comum ao estudante, a partir de sua vivência, pensar que, quando empurramos um armário, alguma coisa é implantada no armário (força), que acaba, quando paramos de empurrá-lo. Neste aspecto poderíamos afirmar que o pensamento do estudante está mais “próximo” do pensamento medieval.

Já em relação à segunda questão, Nersessian (1989) levanta que:

“O conhecimento do processo de construção e a comunicação de uma nova representação é importante para o ensino de Ciências. É frequentemente negligenciado que a mudança conceitual na Ciência é também um processo de aprendizagem para o cientista. Um cientista ou grupo de cientistas precisam aprender como construir uma particular representação de um campo do conhecimento para instruírem o resto da comunidade na nova representação. Os estudantes ao aprenderem uma representação científica precisam também ativamente construí-la: eles precisam gerar novos conceitos e novas relações entre os conceitos que possuem e integrar a nova representação de tal forma que possam usá-la.” (grifo nosso)

Assim podemos inferir do que Nersessian (1989) escreveu ser importante saber como um cientista aprende e ensina. A autora dá destaque especial a como Galileu instruiu os outros na representação inercial dos movimentos que construiu, procurando fazer o ajuste entre a sua representação e o mundo vivenciado, através de experiências de pensamento, para evidenciar as inconsistências na crença medieval que os corpos mais pesados caem mais depressa, separando o conceito de velocidade do conceito de peso, utilizando o caso limite de corpos caindo em meios cada vez menos densos, pois o movimento no vácuo é pré-requisito para a formulação do Princípio da Inércia, como citamos acima.

Pensamos que, influenciada por Nersessian (1989), a partir de 1996 começamos a prestar mais atenção como a linguagem da Física é sentida pelos estudantes. Pensamos ainda que começamos a nos encarar mais como uma professora alfabetizadora em Ciências, do que simplesmente uma professora de Física, atentando para que uma mesma palavra pode ter

significado diferente, daquele empregado no dia-a-dia, na linguagem da Física. Finalmente, continuamos procurando promover no estudante uma postura adequada para a aprendizagem, principalmente quando lemos em Nersessian (1989) a sua hipótese de trabalho:

“a natureza da mudança necessária na reestruturação conceitual e o tipo de raciocínio envolvido no processo de construção de uma representação científica são iguais tanto para o cientista, como para o estudante de Ciências. Ou seja, a dimensão cognitiva para os dois processos é a mesma.”

ficou evidente a necessidade de investirmos na expressão oral e escrita dos estudantes. Pensamos que em parte decorre daí a ênfase maior que demos à produção escrita dos estudantes, além de propormos que construíssem uma pasta com presilhas (fichário), para armazenarem as atividades que iam realizando durante as aulas, ao final do 1º semestre recolhemos as pastas de todos os estudantes para avaliarmos.

- **O 1º bimestre de 1996: o conceito de velocidade média é simples?**

A atividade transcrita abaixo foi a primeira que propusemos aos estudantes, ela evidencia que começamos 1996 tentando levantar a estrutura conceitual do estudante; estávamos convicta que conseguiríamos fazer a “ponte” entre a estrutura conceitual do estudante e os conceitos da Mecânica. Hoje, analisando a 1ª questão desta atividade e outras atividades que propusemos no decorrer daquele ano (vide o Apêndice VII.5—*Atividades realizadas em 1996*) notamos que muitas vezes caminhamos em 1996 nos afastando dos estudantes, não fazendo a “ponte” pretendida, como contaremos abaixo, principalmente considerando que os alunos eram estudantes de um curso de Magistério e muito pouco motivados para a aprendizagem da Física. Pensamos que a 1ª questão é um exemplo, pois ela evidencia a preocupação da pesquisadora, não da professora e, como os alunos não estavam engajados na pesquisa que fazíamos, foi uma atividade de afastamento, principalmente por termos solicitado aos estudantes que fizessem ligações entre termos sem muito significado para eles. Acreditamos ainda que o fato de não termos tabulado as respostas dos estudantes logo após termos aplicado a atividade foi porque não vimos como aproveitá-la para dar a continuidade para a disciplina, ou seja, a professora “falou” mais alto. Só tabulamos as respostas no final do ano, quando verificamos que a maioria dos alunos que deixaram várias respostas em branco deveriam ter tido mais atenção da nossa parte, pois foram os alunos que menos investiram na disciplina, ou até mesmo desistiram do Curso.

“1ª Atividade - 06/03/96 — Concepções prévias x Cursos de Ciências.

- *Tarefa exposta à classe para levantamento das concepções prévias dos estudantes. O item 1 foi entregue aos alunos digitado, ao passo que os itens 2 e 3 foram escritos*

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

na lousa.

1º Momento: trabalhando individualmente.

1. Ligue os “elementos” (letras) da esquerda com os (números) da direita que para você fazem sentido:

(a) Referencial	(1) Massa
(b) Força	(2) Gravidade
(c) Sistema em equilíbrio	(3) Distância
(d) Movimento	(4) Tempo
(e) Interações entre sistemas materiais	(5) Força a distância
(f) Peso	(6) Atrito
(g) Deslocamento	(7) Movimento
(h) Intervalo de Tempo	(8) Energia
(i) Aceleração	(9) 2ª Lei de Newton
(j) Impulso	(10) Atração Gravitacional
(k) Sistema material	(11) Inércia
(l) Lei da Inércia	(12) Carro
(m) Trabalho	(13) Tobogã
(n) Velocidade	(14) Gangorra
(o) Terra	(15) Quantidade de movimento
(p) Ação e reação	(16) Balança

2. Conte uma atividade que você fez em Ciências que a (o) tenha marcado. Procure detalhar o mais que conseguir.

3. Conte como foi o seu estudo de Ciências até chegar ao CEFAM

2º Momento: trabalhando em grupo

- Todos do grupo leem as respostas das questões 2 e 3.
- Fazer um relato de como foi o curso de Ciências para o grupo (aspectos positivos e negativos).
- Escolher uma atividade para contar para a classe.”

O porquê da atividade

- *Levantar as ligações que os alunos fazem entre nomes de conceitos científicos e*

coisas e/ou fenômenos, etc.

- *Saber o que é para os alunos uma atividade em Ciências.*
- *Conhecer um pouco sobre o ensino de Ciências no 1º Grau, segundo a visão dos alunos.*
- *Auxiliar o professor no levantamento da estrutura conceitual dos estudantes.*

Comentando a atividade

• Ao final recolhi as respostas ao item 1 de todos os alunos, ao passo que quanto as respostas aos itens 2 e 3 recolhi apenas o trabalho realizado por um elemento de cada grupo. Li as respostas dos alunos ao item 1, mas acabei não usando os resultados da atividade para a produção da estrutura conceitual dos estudantes, como era o propósito inicial. O fato de ter tabulado os dados apenas no final do ano e não ter dado um retorno para os estudantes, acredito que contribuiu para que o item 1, desta atividade, ficasse isolado dos restantes e que propô-lo tenha sido de pouca utilidade para estes alunos.”

De fato, analisando as respostas dos estudantes às questões 2 e 3, parece que a questão 1 veio reforçar para alguns estudantes que, aprender Física é saber leis e fórmulas desconexas, da forma como foi lhes ensinado no 1º Grau; acreditamos que por isso houve estudante que escreveu explicitamente que não gostou de Física, ou então que apenas listou nomes de tópicos, pois o ensino desta matéria não lhe fez sentido algum. A parte do ensino de Ciências no 1º Grau que os estudantes mais gostaram foram os estudos sobre o corpo humano e os estudos realizados fora da escola e as experiências sobre assuntos relacionados com a Biologia. Pensamos que isso decorre do fato dos professores que lecionam no 1º Grau serem formados nesta área do conhecimento; então, devido à sua formação esses professores conseguem ensinar a Biologia como um conhecimento mais estruturado e significativo, ao contrário de como ensinam a Física e a Química, sendo portanto para os estudantes mais fácil fazer a conexão do que aprendem em Biologia com a vivência. Talvez se encontre aí o porquê de boa parte dos estudantes terem afirmado que gostaram mais do estudo sobre o corpo humano, ainda mais que ele está diretamente ligado com questões que são prementes para os adolescentes. Abaixo transcrevemos as respostas individuais (1º momento) de alguns estudantes às questões 2 e 3, a fim de evidenciar o que afirmamos, sem corrigir os erros de linguagem, para sermos fiel à expressão escrita do estudante.

“2) Bom, em Ciências, não fazíamos muitos trabalhos; dos que foram feito o que mais marcou foi um sobre conservação dos alimentos, no qual mostramos o processo em que o leite passa até chegar em nossas casas; como eles fazem pra a conservação das carnes defumadas e secas, etc...”

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

3) *Meu estudo de Ciências foi muito bom, o professor era legal e explicava muito bem, demonstrando e fazendo várias experiências. Apesar de ter sido bom, não aprendi, Referencial, Sistema Equilíbrio, interações entre sistemas materiais, etc... por isso não os liguei no 1º exercício, e acho que tem bastante coisa errada nos que liguei pois alguns esqueci.*”

“2) *Para mim nem uma matéria de Ciências que eu me lembre foi legal. Gostei muito quando estudava o corpo humano, quando entrei em Física não gostei.*

3) *Meu estudo foi que a professora explicava dava prova e trabalhos, mas eu nunca gostei de Física*”

“2) *Gostei de estudar sobre a aceleração pois descobri em experiências que a aceleração não ocorre apenas quando se aumenta a velocidade, mas também quando se diminui.*

3) *Na escola onde eu estudava só tínhamos física na 8ª série. Estudei sobre força, velocidade...*”

“2) *Em ciências a matéria de física não foi muito abordado mas tivemos um pouco de velocidade, Leis de Newton, Peso e massa etc. Tenho muitas dúvidas sobre isso pois o tempo de discussão era muito curto.*

3) *Foi interessante fazíamos feiras de ciências, seminários, textos, excursões à museus de medicina e também palestras com professores de universidade sobre vários assuntos científicos.*”

“2) *Eu estudei muitas coisas, eu coloquei algumas coisas que eu me lembro*

Ex: Velocidade, movimento, Lei de Newton, Espelhos, Inércia, Força, Várias fórmulas, Trabalho, tempo, Aceleração.

Detalhadamente eu não lembro de nada eu só lembro algumas coisas por cima”

3) *Eu sempre gostei de Ciências, as únicas coisas que eu me lembro, nas outras séries eram as experiências da seringa, sobre o ar, água, corpo humano, meio ambiente, plantas animais, cadeias alimentares, etc...*

OBS ⇒ A série que eu mais gostei foi a 7ª série porque eu aprendi corpo humano e tive a oportunidade de visitar um necrotério.”

“2) *Aprendi em Física leis e formulas que ensinaram a calcular tempo, velocidade e deslocamento. Ex.: Como calcular o tempo e a velocidade de um carro para percorrer 100km.*

3) *Em ciências aprendi mais sobre o corpo humano e, outros seres, mas na 8ª estudei*

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

mais conceito, não entramos tanto em calculos.

Professora não consigo entrar em detalhes, pois só lembro quando eu retorno rever, ou a estudar coisas novas só ai que eu consigo colocar meu conhecimento em prática.”

“2) O que me marcou, mas eu não sei se é de Física porque eu tive tudo misturado e não sei diferenciar uma matéria da outra. A minha professora deu para ver se o corpo estava em movimento ou repouso, distância, velocidade, eu acho que isso foi importante nós podíamos estar sentada mas se mechia o braço ou qualquer outra coisa o seu corpo já está em movimento.

3) Eu nunca tive matéria separada entre química, física, biologia. Mas eu estudei sobre o corpo humano Tato, visão, olfato, audição. Gravitação. Fui muitas vezes para o laboratório, vi temperatura, pressão. Vi genética, meio ambiente, reprodução, Neutrons, elétrons e prótons (átomos).” (grifo nosso)

A última resposta acima à questão 3 evidencia bem qual tem sido o papel do laboratório para o ensino de Ciências, ou seja, é para o aluno ver e não se envolver. É interessante notar ainda a resposta do estudante que afirmou que gostou de aprender o conceito físico de aceleração, explicando o motivo; a resposta desse estudante reforça a importância do conteúdo ensinado fazer sentido, ou seja, responder a uma questão do estudante, para que goste. Abaixo transcrevemos as respostas dos estudantes, também com os eventuais erros de linguagem, quando trabalharam em grupo, no 2º momento, que confirmam as ideias que expressaram quando trabalharam individualmente, com exceção de um grupo que relatou que entre os assuntos vistos em Ciências, o que mais os estudantes deste grupo gostaram foi velocidade.

“No geral o curso foi bom, embora nem todas se lembram muito bem do que aprendeu.

A parte que mais gostamos foi velocidade, estudo do corpo humano, terrários, tipo de som.”

“Nosso grupo aprendeu mais sobre o corpo humano e outros seres do que propriamente a Física, estudando apenas em Física, velocidade, tempo e distância. Conclusão: nos aprendemos sobre outros pontos porque nós nos aprofundamos mais, e em Física foi apenas um estudo superficial.”

“A experiência de todas foi praticamente a mesma. Algumas tiveram noção na 7ª e outros só 8ª . O que mais marcou foi a velocidade, as Leis de Newton, trabalho, aceleração e alguns protons, neutrons e eletron.”

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

“Para o grupo física e Química foi muito chato os professores explicavam bem mas quando não gosta não adianta.

A única coisa que foi boa era sexologia que marcou e o insetário

Não é que é ruim mas sim que ninguém gosta da matéria mas não houve nada que marcou porque sempre eram as mesmas coisas”

“Nosso grupo no ginásio não se aprofundou muito bem em Física somente o básico apenas para termos uma base de como seria no colegial. Além de feiras, seminários e trabalho. ...”

“Atividade que nos chamou a atenção foi quando abrimos o coração de um caudo (boi), para vermos as veias, tivemos que ter muita cautela. Também um vaso de plantas, deixamos no sol por 2 horas e ela começou a eliminar água. Isso serviu para vermos que nos vegetais há vida.”

Na 5ª série aprendemos coisa sobre água sobre o solo ar e transformações da terra.

Na 6ª série aprendemos sobre os seres vivos e meio ambiente.

Na 7ª série sobre células sentidos nosso corpos.

Na 8ª série aprendemos química e física. vimos movimento tempo e distancia.”
(parênteses nossos)

Como escrevemos acima, estávamos preocupada em 1996 em trabalhar com a estrutura conceitual dos estudantes. Podemos afirmar que iniciamos o ano de “posse” das concepções prévias dos estudantes em relação à Mecânica Newtoniana, auxiliada é claro pela vasta literatura neste campo, baseamo-nos nos estudos de Satiel e Malgrange (1980), Viennot (1979), McDermott (1984), Driver (1986; 1987); Bar et al. (1994), Vázquez (1994), Thijs (1992) e também na nossa experiência didática. Estávamos ainda influenciada pela leitura e resenha crítica que fizemos do livro de Inhelder e Piaget (1976) em que esses autores fazem um estudo sobre as transformações lógicas do pensamento da criança ao adolescente. Sabíamos também que as teorias de aprendizagem denominadas de Mudança Conceitual têm como fundamento que os conceitos prévios não se organizam aleatoriamente na mente do estudante, mas que se estruturam, como relatam Dykstra (1992), Hasheweh (1986), Hewson (1990), entre outros. Assim a aprendizagem é vista nas teorias de mudança conceitual como uma transformação dos conceitos prévios em conceitos científicos, sendo a função principal do professor promover esta passagem. Como bem assinala Thijs (1992):

“[...]A aproximação neste estudo é tornar as ideias dos estudantes explícitas, mesmo quando errôneas, a fim de tentar desmontá-las, se necessário, através de

discussões em classe e no grupo partindo de observações práticas. Os estudantes levam tempo para se acostumarem a este sistema. Depois de alguma confusão no começo, contudo, eles começam a sentir desafiados pelas questões propostas.”

Se, de um lado, em 1996 conduzimos as aulas de Física no sentido de promovermos a aprendizagem dos estudantes nos apoiando nas teorias de mudança conceitual, por outro lado queríamos escrever sobre os resultados alcançados, produzindo um memorial para um exame de qualificação que faríamos no início de 1997. Lembramos ainda que pretendíamos aprimorar o planejamento em rede de conceitos e/ou fenomenologia para ensinar a Mecânica Newtoniana, que fizemos em 1995 (vide o Apêndice VII.4—*Planejamento em rede em 1995*); pensávamos também que se desenvolvêssemos nos estudantes conceitos de postura (ser crítico, colocar as ideias para discussão com o grupo e com a classe, ser observador, respeitar o colega, e outros), preocupação nossa inspirada em Fumagalli (1993) e relatada em 1995, conseguiríamos nosso intento mais facilmente. Por isso, como já contamos, iniciamos dando muito mais ênfase à produção escrita do estudante do que nos anos anteriores, pedindo que colocassem numa pasta com presilhas (ou fichário) as atividades que realizassem ao longo do ano.

Ao longo do 1º bimestre procuramos abordar o conceito de velocidade média em várias situações, pedindo aos estudantes que respondessem à questão: Quem é o mais rápido (para vir de casa para a escola)? Usamos as respostas dos estudantes à questão para propor uma atividade em 13/03 e outra em 01/04 (vide o Apêndice VII.5—*Atividades realizadas em 1996*). Elaboramos também um problema hipotético, em que a maioria dos alunos poderia se identificar, tendo em vista que se referia à rotina diária de boa parte dos estudantes do CEFAM, que vêm à escola de ônibus pela rodovia Raposo Tavares (vide a 7ª *Atividade: Velocidade Média VI — Avaliando o que o aluno aprendeu sobre movimento*, proposta em 10/04/96, no Apêndice VII.5—*Atividades realizadas em 1996*). Propusemos ainda tarefas (vide as atividades realizadas no período de 15/04 a 24/04 no Apêndice VII.5—*Atividades realizadas em 1996*) em que os estudantes teriam que montar um mapa com as fotocópias de um guia de ruas tiradas da região do Butantã, para reconhecerem o caminho que faziam de casa para escola, aprendendo a usar o guia de ruas para encontrar logradouros. As tarefas serviam ainda para que os estudantes aprendessem a trabalhar com escala, confrontar a distância casa-escola que tinham estimado, quando calcularam a velocidade média com que se deslocavam de casa para o CEFAM, com a mesma distância estimada usando o guia. Finalizamos o bimestre com uma auto-avaliação (vide a 13ª *Atividade: Auto-avaliação*, proposta em 08/05/96, no Apêndice VII.5—*Atividades realizadas em 1996*), em que através de perguntas procuramos fazer com que o estudante refletisse sobre o seu envolvimento na disciplina de Física.

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

Analizando as auto-avaliações, encontramos aqueles estudantes que perceberam alguns dos objetivos da aprendizagem de Física, ou seja, aprenderem a ser cooperativos, a relacionarem o conteúdo das aulas com a vivência, para não precisarem decorar; encontramos também alguns alunos que acharam que as aulas foram muito repetitivas e outros que as acharam rápidas demais. Abaixo transcrevemos as respostas de 5 estudantes à 1ª questão da Auto-avaliação: “1) *Como se envolveu nas atividades de Física neste bimestre?*” (vide a 13ª Atividade: Auto-avaliação, proposta em 08/05/96, no Apêndice VII.5—Atividades realizadas em 1996) que dão conta do que afirmamos, com os erros de linguagem para sermos fiéis às suas expressões escritas.

♦ Aluno cooperativo

“Eu procurei ajudar o meu grupo, e por exemplo, nas aulas que precisou montar o guia, eu ajudei não só o meu grupo, mas outros grupos, também, eu me envolvi bastante.”

♦ Aluno relacionando o aprendizado com a vivência

“Eu até que consegui ir bem na sua matéria, pois estudamos este bimestre inteiro. Eu acho bem melhor fazer exercícios mostrando o trajeto, a velocidade do que como o ano passado que tinha que ficar decorando a matéria, as formulas para a prova, aqui nós não decoramos mais sim entendemos. Eu gostei de fazer o meu trajeto pelo guia pois nunca tive interesse em ver e nem sabia como usar, mas eu achei que foi um pouco repetitivo, mas eu gostei.”

♦ Aluno pouco crítico

“Acho que nesse tempo do 1º bimestre, fui bem no meu envolvimento nas atividades, procurei sempre fazer as atividades o melhor, sempre me dedicando, apesar de eu conversar um pouco, nunca deixei de fazer 1 atividade Por isso me dou 40”

♦ Aluno sente a matéria repetitiva

“O meu envolvimento foi bom porque eu me empenhei bastante, mas, a matéria foi muito repetitiva, mas, eu procurei me empenhar bastante em tudo que foi pedido.”

♦ Aluno perde o interesse quando o professor o envia de volta para discutir no grupo

“A medida do possível, tentei me envolver com as atividades de física, mas quando eu estava começando a compreender a professora mudava de assunto e complicava mais ainda. Também, era muito difícil se envolver com a atividade pois eu estava interessada e perguntava alguma coisa para a professora ela mandava discutir com o grupo fazendo com que houvesse muita dúvida. Me esforcei para me envolver, mas

devido estes motivos, não consegui me envolver muito.”

Hoje pensamos que teria sido importante termos perguntado ao estudante o motivo de ter se envolvido, ou não, na disciplina de Física, pois deixamos muito por conta do estudante se envolver, quase como se o envolvimento fosse algo natural, que não houvesse a necessidade de um diálogo efetivo entre o professor e os estudantes, para que ele se instalasse. Pensamos também que demoramos para nos adaptar a 40 alunos por sala, perdíamos-nos um pouco com o barulho que os estudantes faziam, não conseguindo distribuir igualmente o tempo de atendimento aos grupos, às vezes parávamos muito tempo num grupo, em detrimento dos outros. Lembramos então que os alunos dos grupos não atendidos reclamavam; lembramos também dos estudantes que vinham perguntar as respostas das questões e que os encaminhávamos de volta para discutirem no grupo, praticamente sem escutar o que queriam. Acreditamos que o fato de estarmos imbuída da estratégia de ensino por conflito cognitivo, em que os estudantes devem colocar as suas concepções para confronto com as dos componentes do seu grupo, fez com que muitas vezes não os escutássemos, quando vinham perguntar, e pedíssemos de forma muito imediata e simplista, que retornassem para discutir no grupo. Demoramos para perceber que ficavam ofendidos, pensando que não queríamos dar atenção e que não compreendiam que queríamos que aprendessem a dialogar quando solicitávamos que retornassem para discutir no grupo. Hoje percebemos que assim procedendo não só não promovíamos o aprendizado do diálogo pelos estudantes, como também interrompíamos o nosso com eles, pois não nos dávamos conta de que na maioria das vezes estavam faltando **informações** para que pudessem discutir e conseguissem **generalizar** as explicações (um mesmo conceito físico explicando vários fenômenos). A “fala” da última aluna que transcrevemos acima é um exemplo do que acabamos de escrever, principalmente quando afirma: “[...] *quando eu estava começando a compreender a professora mudava de assunto e complicava mais ainda* (não conseguindo generalizar). *Também, era muito difícil se envolver com a atividade pois eu estava interessada e perguntava alguma coisa para a professora ela mandava discutir com o grupo fazendo com que houvesse muita dúvida* (faltando informações, lacuna) [...]” Acrescentamos os dois parênteses à “fala” da estudante. O primeiro foi para destacar que os estudantes têm bastante dificuldade para generalizarem as explicações, pois na realidade, embora a estudante tenha reclamado que mudamos de assunto, durante o 1º bimestre enfocamos apenas o conceito de velocidade média em várias situações relacionadas com o dia-a-dia, como escrevemos acima. O segundo parêntese foi para ressaltar que, quando os estudantes ficavam chateados por que os mandávamos discutir no grupo, muito provavelmente lhes estavam faltando informações. A este respeito Mortimer (1996) afirma:

“[...] Apesar de a maioria das estratégias de ensino que usam o conflito cognitivo

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

no processo de ensino-aprendizagem ter uma raiz piagetiana, elas parecem desconhecer duas características importantes da teoria da equilibração [...] A primeira é que as lacunas são tão importantes quanto os conflitos. [...] Várias estratégias baseadas no conflito cognitivo parecem não reconhecer que, muitas vezes, no processo de construção de uma ideia nova, a falta de informações para interpretar os resultados de um experimento é obstáculo maior que o conflito entre as ideias dos estudantes e os resultados. A segunda característica é relacionada à terceira forma de equilibração da teoria piagetiana. Muitas dificuldades no processo de aprendizagem estão relacionadas à construção de totalidades, com forte poder de explicação, que podem ser generalizadas a um grande número de fenômenos [...] o aluno não tenta generalizar essas explicações a fenômenos diversos, pois não as reconhece como gerais e sim como mais um esquema localizado. [...] (grifo nosso)

Pensamos ainda que não apenas por falta de informações os estudantes reclamavam, quando solicitávamos para que discutissem no grupo, como escrevemos acima, mas que também a vivência da maioria deles durante todo o 1º Grau de um ensino transmissivo, em que raras vezes puderam ser responsáveis pela própria aprendizagem, acarretou com que tivessem uma postura pouco autônoma, de precisarem sempre do aval do professor para realizarem suas tarefas. Pensamos ser este mais um fator a ser considerado, mas de forma alguma é o preponderante, continuamos afirmando que muitas vezes encaminhamos os estudantes para discutirem no grupo, sem escutá-los, que deveríamos ter lhes dado mais informações e os auxiliado mais a superarem suas dificuldades em generalizar (Mortimer, 1996).

• O 2º bimestre de 1996: a pasta do estudante como uma fonte de diálogo?

No 2º bimestre de 1996, propusemos várias aulas para que os estudantes fizessem a leitura compartilhada do livro paradidático *Visão para o Universo* (Faria, 1991). Como nos anos anteriores, demos bastante ênfase para que os estudantes, ao responderem às questões de orientação de leitura, ao discutirem suas concepções, expondo-as no grupo e na classe, compreendessem: que cada cultura explica o mundo segundo suas necessidades (desmitificando a Ciência); como Eratóstenes chegou ao comprimento da linha do Equador; o porquê das estações do ano; que não há referencial absoluto para a definição de um movimento (vide as atividades propostas de 13/05 a 10/06, no Apêndice VII.5—*Atividades realizadas em 1996*). Após esta leitura inicial e a consecução das atividades propostas, cada

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

grupo de estudantes se responsabilizou por coletar mais informações em outras fontes acerca de um planeta do Sistema Solar para aprofundá-las e organizá-las num livro que seria elaborado coletivamente pela classe. Como as classes de primeiras séries tinham no máximo 8 grupos de estudantes, para que o livro sobre o Sistema Solar contivesse informações sobre todos os seus componentes (Sol, 9 planetas e satélites, cinturão de asteroides, meteoros, cometas) foi necessário que alguns grupos, além do planeta escolhido, se dispusessem a pesquisar e escrever sobre algum outro componente (vide as atividades propostas de 17/06 a 03/07, no Apêndice VII.5—*Atividades realizadas em 1996*).

Como já afirmamos, em 1996 nos demos conta da importância de, além de promover no estudante uma postura crítica, cooperativa, enfim engajada na própria aprendizagem, era necessário estarmos atenta à sua produção escrita, porque começou a ficar claro para nós que, ao organizar a própria produção, o estudante organiza também o pensamento. Daí a importância que começamos a dar à feitura das pastas pelos estudantes, contendo as atividades realizadas, ao longo do ano. Ao final do 2º bimestre decidimos então recolher os trabalhos sobre o Sistema Solar e pela primeira vez as pastas de todos os alunos, para durante o recesso de julho avaliá-los, lendo cuidadosamente suas produções, aproveitando também para verificar qual era o olhar dos estudantes a respeito da disciplina de Física. Detivemo-nos bastante tempo sobre as pastas dos estudantes, fazendo um comentário digitado para cada um. No Quadro IV.3–2 pusemos os comentários que fizemos para as pastas de quatro estudantes de uma classe, na primeira coluna, juntamente com a descrição de alguns problemas que identificamos na produção do estudante e mais a transcrição da resposta (**R:**), com os erros de linguagem que por ventura houvesse (no sentido de sermos o mais fiel possível ao pensamento do estudante) à questão: “*O que significa para você a velocidade que você calculou em metros por minutos para ir ao CEFAM? Explique*”. Na segunda coluna apresentamos o retorno escrito dado pelos alunos aos comentários que fizemos de suas pastas. Na terceira, quarta, e quinta colunas escrevemos as notas que atribuímos para o estudante, respectivamente, quanto à sua: organização na produção (Org.); compreensão e atenção (Comp.-Ate.) ao realizar as atividades; compreensão do conceito de velocidade média (V_m). Cada um dos três itens valia 10% da média final do bimestre, ou seja, 1 ponto.

Quadro IV.3–2: As pastas dos estudantes

Comentários da professora	Retorno do estudante	Org.	Comp.-Ate.	V_m .
• Viv você é bastante cuidadosa, caprichosa, penso que isto é muito bom para você. Continue assim, só procure cuidar do português, principalmente verificando a coerência do que escreve. Penso que a	• “Professora, obrigada por elogiar a minha pasta sei que tenho que melhorar muito ainda e prestar mais atenção.	0,75	0,5	0,5

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

Comentários da professora	Retorno do estudante	Org.	Comp.-Ate.	V _m .
<p>releitura do que escreve a ajudará bastante, procure também responder às perguntas que faço. Penso que você não leu com atenção a atividade 3, ou então não entendeu o enunciado, pois você respondeu sim e não para algumas questões quando não cabia este tipo de resposta</p> <p>Não entendeu a pergunta sobre o significado da velocidade (pag 14) e também a atividade: O que é velocidade, atrás da pág. 14.</p> <p>Não soube localizar o CEFAM.</p> <p>Não respondeu as questões de 24/06.</p> <p>R: “Signifique que a distância da minha casa em metros, porque a numeração em quilômetros e em metros é diferente, porque em quilômetros eu faço 0,4 km e em metros eu faço 400 m. Eu achei legal saber a quilometragem da minha casa ao CEFAM de diferentes modos.”</p>	<p><i>vou tentar me expressar mais nas respostas. Quanto as questões do dia 24/06 eu respondi, mas com a correria do trabalho sobre Marte, que eu tive que passar à limpo, eu misturei as folhas das questões com outras, e não coloquei na pasta, mas já coloquei no fichário.</i></p> <p><i>Vou tentar mudar para melhor.”</i></p>			
<p>• Sim percebi que você tem toda a matéria, está apenas com algumas atividades fora da sequência, e algumas questões não respondidas. Notei também que você gosta de colocar no papel sua opinião, o que é muito bom para o desenvolvimento do nosso curso. Penso que seria interessante você desenvolver mais o hábito da releitura do que escreve, tentando analisar a coerência do seu texto. Por exemplo, na atividade de 15/05/96, você escreveu que os gregos chegaram à forma redonda da Terra num parágrafo, por observação da sombra da Terra projetada na Lua nos eclipses lunares. No parágrafo seguinte você afirma que os gregos descobriram que a Terra é redonda, através da observação de que os cascos das embarcações desaparecerem primeiro no horizonte, como se os gregos citados no primeiro parágrafo não fossem o mesmo povo citado no segundo parágrafo. Provavelmente se você tivesse relido teria percebido este fato e escrito que os gregos chegaram à forma redonda da Terra, através de observações de fenômenos diferentes.</p> <p>R: “Para mim é muito significativo porque ai eu posso ver qual é a velocidade que eu venho para a escola e quantos metros eu gasto eu gasto $\wedge$ 300 m. É interessante porque até hoje eu nunca havia parado para calcular a minha velocidade e a distância. Como em moro longe eu acho que em vista dos demais componentes e de onde eles moram eu acho que eu sou rápida.”</p>	<p>• “Eu não achei a minha nota, justa, pois fui muito descontada na nota, pelo simples fato de não ter relido. Mas, prometo-lhe que começarei a ter esse hábito.”</p>	0,5	0,5	0,75
<p>• Mel você é muito organizada, isto é muito bom para você mesmo, creio eu, e para o curso como um todo. Pois, desta forma você contribui para que eu possa ampliar a minha visão, acerca da adequação das</p>	<p>• “Eu concordo com a avaliação que recebi, pois procuro sempre deixar o meu material organizado e as</p>	1,0	1,0	1,0

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

Comentários da professora	Retorno do estudante	Org.	Comp.-Ate.	V _m .
atividades que propus no primeiro semestre. Mel notei que na última atividade que realizamos, em 24/06, você apenas apresentou os resultados, sem se preocupar em apresentar como conseguiu chegar até eles, comece o segundo semestre completando esta atividade. R: “A velocidade calculada não é exatamente a diária pois ela varia diariamente, foi calculada apenas a velocidade de um dia, pois não é todo dia que chego ao CEFAM em 7 minutos.”	<i>atividades em ordem pois assim quando preciso procurar algo para pesquisar eu já sei onde está e vou direto na atividade procurada.”</i>			
• Emi me foi muito gratificante ler a sua pasta, notei que você escreve após ter refletido, colocando realmente as suas ideias. Por exemplo, na atividade de 15/05, você respondeu de uma maneira bastante interessante a questão como se descobriu a forma da Terra. Continue assim no segundo semestre, penso que se você desenvolver o hábito da releitura, conseguirá deixar suas ideias mais claras. R: “significa o tanto que eu demoro ou não para chegar ao CEFAM e porquê. Ex: se venho de ônibus ou de carro, etc.”	• “Bem, eu gostei muito, porque não esperava, pois apesar de ter feito tudo que a senhora mandou, sempre faulta alguma coisa, por isso gostei, muito. E quando eu sou elogiada eu tento me esforçar mais e levar um outro elogio.”	1,0	1,0	0,75

Enquanto com os nossos comentários procurávamos destacar o quanto o aluno organizava a sua pasta (datando as atividades, copiando os enunciados das mesmas, colocando-as na sequência em que foram realizadas) e o seu pensamento (registrando as passagens intermediárias para chegar aos resultados, relendo o que escrevia, registrando as discussões do grupo, levantando questões), os estudantes, por outro lado, ao comentarem nossas avaliações, levantaram outros aspectos que nos orientaram para como trabalharmos com o que chamamos de conteúdos de postura.

O retorno dos alunos, ao trabalho que fizemos de leitura de suas pastas, que saltou aos nossos olhos como agressividade, deixando-nos num primeiro momento muito assustada, paralisada, foi que eles se sentiram com o dever de avaliar a disciplina de Física, já que tinham sido avaliados. Para nós as críticas dos alunos ao curso ecoavam como simples reclamações, sem muito fundamento. Foi da reflexão que fizemos sobre este processo, ou melhor, foi aprendendo a “escutar” os estudantes que conseguimos levantar algumas questões fundamentais (*o aluno considerar que o professor nunca responde à sua pergunta, pois a cada pergunta que faz, o professor responde com outra pergunta; as atividades parecerem não ter um fio condutor, para o estudante; alcançar conteúdos formais trabalhando dentro do contexto social parece ser de difícil ação para o professor*) para quem trabalha numa linha construtivista. Esses acontecimentos vieram reforçar a importância de pensarmos sobre a

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

prática, principalmente sobre os acontecimentos imprevistos, se queremos ensinar dialogando com os estudantes e ainda que precisamos saber “**escutar**” os alunos e a nós. Vínhamos num processo de querer dialogar com os alunos sem muito saber como, começamos a descobrir, a partir deste incidente, que precisávamos mudar a própria postura e não apenas a dos alunos.

Podemos entender os comentários escritos feitos pelos estudantes frente à avaliação que fizemos de suas pastas, que a maioria dos estudantes se ateu à nota que atribuímos, refletindo que, como já era de se esperar, para estes estudantes o resultado e não o processo é o que sempre importou na vida escolar. Mas, podemos entender também que quando atribuímos uma nota à pasta do estudante, truncamos um processo que vínhamos fazendo de desenvolvimento de uma postura adequada no estudante, porquanto na primeira vez que recolhemos sua pasta lhe atribuímos uma nota. Hoje vemos que só poderíamos ter as respostas que eles nos deram, se atendo muito à nota. Depois que devolvemos as pastas comentadas para os estudantes desencadearam-se várias conversas com estes, muitas delas nada cordiais, pois eles se sentiram lesados pela professora e começaram então a levantar críticas com relação à disciplina de Física. Quanto mais distante no tempo estamos do “episódio das pastas”, parece que mais ensinamentos tiramos dele. Uma das queixas dos alunos, na época, era que não confiávamos neles, que ficávamos muito tempo dando broncas, que muitas vezes quando iam começar a trabalhar lá vinha uma bronca; outra reclamação era que não tinham claro o que queríamos que fizessem e quando deveriam estar com a atividade pronta para entregar, se era para todos do grupo entregarem, ou era para apenas um entregar. Outras vezes se queixavam que quando vinham perguntar mandávamos discutir no grupo, ou então fazíamos outra pergunta. Percebemos, então, que se queríamos dialogar com os estudantes, precisávamos deixar que os estudantes dialogassem entre eles, de forma mais ou menos livre mesmo considerando que num primeiro momento sairia um diálogo não organizado e muitas vezes barulhento; precisávamos, ainda, considerar que quando estavam discutindo nem sempre iriam discutir sobre o que propusemos, nem sempre estariam todos no mesmo ritmo. Vemos, também, que precisávamos acreditar mais em nós, pois se queríamos dialogar com os estudantes, se o processo ensino-aprendizagem era o importante, não deveríamos ficar atônita quando alguns alunos reclamavam da bagunça que outros faziam e afirmavam que assim não conseguiam trabalhar. Deveríamos, sim, mostrar ao aluno que a bagunça faz parte do processo, que uma aula, onde todos devem colocar suas ideias, não pode ser uma aula silenciosa; e não proceder como procedíamos, passando para outra atividade, deixando a anterior truncada. Agora, muitas das queixas dos estudantes vão fazendo sentido, por exemplo, quando afirmavam que a disciplina não tinha um fio condutor, que nunca tinham uma resposta, que não sabiam se deviam ou não entregar as atividades. Cada vez mais nos

convencemos da importância do professor estar atento à própria postura, se quer manter um diálogo vivo com os estudantes. Além de incentivar a organização da produção e do pensamento do estudante, ao propor ao aluno que faça uma pasta, é necessário que lhe demos retorno, isto é, que a leiamos criticamente, em seguida. Para nós o episódio com as pastas foi importante para mostrar que precisamos repensar o sistema de avaliação, que deve ser um processo, em que, de um lado, os comentários que o professor faz para o aluno, devem orientá-lo para saber que aspectos deve aperfeiçoar ou desenvolver, que objetivos da disciplina deixou de alcançar e, por outro lado, as “**falas**” dos estudantes (suas respostas) para o professor devem ser encarados por ele como **avaliações** a respeito de sua proposta pedagógica.

- **O 3º bimestre de 1996: os conflitos encaminhando o diálogo?**

No começo do terceiro bimestre, durante o mês de agosto, tivemos muitos conflitos com os estudantes, principalmente porque estávamos muito insensíveis às suas queixas; por exemplo, não conseguimos entender que se sentiram lesados na nota, por não terem entendido como fechamos as suas médias no 2º bimestre. Quando percebemos, o conflito já estava estabelecido, só fomos nos dar conta do mesmo, quando ao entrar na 1ªB, vimos os estudantes sentados em roda, discutindo o que fazer com a disciplina de Física, com alguns pontos anotados na lousa (vide a 35ª Atividade: *Conceituando um gás III. Um imprevisto*, proposta em 26/08/96, no Apêndice VII.5–*Atividades realizadas em 1996*). Começamos, então, a discutir com os estudantes cada um dos pontos anotados na lousa. O primeiro resultado dessa discussão foi que, neste bimestre encaminhamos de forma diferente o processo de dar as médias para os alunos, normalmente líamos as médias para os estudantes. Decidimos, em função da discussão que tivemos com os estudantes neste bimestre, antes de ler as médias, dar os pesos das várias notas que comporiam a média final, para que o estudante a calculasse e confrontasse o seu resultado com o valor que tínhamos encontrado. Percebemos que foi bem melhor assim, pois não ficou pairando no ar a suspeita de que a professora estaria lesando os estudantes, embora num primeiro momento muitos alunos tivessem reclamado, por estarem com dificuldade para fazer os cálculos matemáticos (vide os *Relatando os acontecimentos do dia* nas atividades de 14/10 e 23/10, no Apêndice VII.5–*Atividades realizadas em 1996*). Outro ponto de conflito com os estudantes, em agosto, foi quando decidimos que deveriam refazer os trabalhos sobre os Sistema Solar, respondendo às questões que lhes fizemos quando lemos os seus trabalhos no recesso de julho. Para nós, era natural que os estudantes refizessem sem reclamar e até achassem bom; como estávamos enganada! Boa parte dos estudantes não encararam a solicitação desta forma, principalmente os da 1ªC, porquanto nós não tínhamos deixado suficientemente claro, quando propusemos a elaboração do livro sobre o Sistema

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

Solar no 2º bimestre, que o encaminhamento seria este, ou seja, que leríamos, comentaríamos a primeira versão, para que a refizessem, atendendo aos nossos comentários. Fomos percebendo a duras penas a importância de antes de solicitarmos qualquer tarefa aos estudantes, esclarecer em profundidade como deviam proceder, quais são as etapas e os objetivos que deverão alcançar.

Durante o mês de agosto, em função de termos observado na leitura que fizemos das pastas dos estudantes, que vários deles tinham encontrado um valor muito alto, ou então um valor extremamente baixo, da velocidade média, com que se deslocavam de casa para o CEFAM, decidimos propor algumas atividades em que teriam que analisar a ordem de grandeza da velocidade de alguns movimentos. Decidimos ainda prepará-los para o estudo da Lei da Inércia, propondo atividades em que sentissem a necessidade de um referencial para a definição de um movimento (vide as atividades propostas de 05/08 a 14/08, no Apêndice VII.5—*Atividades realizadas em 1996*). Propusemos também atividades de leitura de textos, produção e exposição de trabalhos pelos alunos para que compreendessem que as partículas de um gás se movem por Inércia (mantêm a direção e o valor da quantidade de movimento, enquanto não encontram nenhum obstáculo) e compreendessem ainda o papel dos gases e da poeira cósmica numa nebulosa para a formação de uma estrela (vide as atividades propostas de 14/08 a 04/09, no Apêndice VII.5—*Atividades realizadas em 1996*).

A partir de setembro começamos a escrever logo no início das aulas (sempre dobradinhas) um roteiro, sobre o que pretendíamos que os estudantes fizessem no decorrer das mesmas. Procuramos deixar mais claro também como seriam os critérios de avaliação, antes de finalizar o bimestre. Na maioria das atividades realizadas neste mês nos preocupamos com que os estudantes compreendessem como as partículas (radiação eletromagnética, luz visível e invisível — infravermelho e ultravioleta, nêutrons, e outras) produzidas no Sol influenciam a vida na Terra. Com estas atividades pretendíamos reforçar o fato de que essas partículas viajam por inércia pelo espaço vazio entre o Sol e a Terra. Pretendíamos ainda esclarecer o processo de datação de fósseis por ^{14}C , que desde 1994 vínhamos explicando para os estudantes das 1ª séries, por solicitação da área de História. Acreditamos que neste ano conseguimos costurar melhor essa explicação com a Lei da Inércia, tendo em vista que para datar um fóssil, mede-se a radiação β por ele emitida. A conexão com o estudo sobre movimentos é feita porque as partículas oriundas do Sol, no caso os nêutrons, viajando por inércia no espaço entre o Sol e a Terra, ao colidirem com os núcleos de ^{14}N da atmosfera terrestre, por reação (n,p) transformam-nos em núcleos de ^{14}C que, ao se combinarem com moléculas de oxigênio (O_2), formam moléculas de dióxido de carbono (CO_2) instáveis, pois

são compostas pelo ^{14}C . Os organismos vivos podem absorver diretamente uma molécula instável de dióxido de carbono do ar, assim formada, pelo processo da fotossíntese, ou indiretamente, pela ingestão de plantas e animais. Portanto, todo organismo vivo emite uma dosagem mais ou menos constante de radiação β oriunda do decaimento radioativo do ^{14}C , de acordo com Okuno et al. (1982; p. 19): “*no ar existe uma pequeníssima fração de ^{14}C , em forma de CO_2 . Para cada 10^{12} átomos de ^{12}C há um átomo de ^{14}C* ”; mas quando morre, o organismo deixa de absorver o carbono do ar, então a radiação por ele emitida vai diminuindo com o passar do tempo. O processo de datação por ^{14}C consiste em comparar a radiação β , oriunda do decaimento de ^{14}C , emitida pelo fóssil com a radiação do ambiente em que vivia, para determinar sua idade (vide as atividades propostas de 09/09 a 30/09, no Apêndice VII.5–*Atividades realizadas em 1996*).

Terminamos o 3º bimestre propondo uma auto-avaliação aos estudantes, transcrita abaixo (vide a 43ª *Atividade: Auto-avaliação*, proposta em 02/10/96, no Apêndice VII.5–*Atividades realizadas em 1996*), para que tivessem um momento de reflexão sobre a disciplina de Física, tendo em vista que tínhamos iniciado o bimestre com muitos conflitos e discussões. Quando propusemos as auto-avaliações pensamos muito mais em elas serem úteis para os estudantes do que para nós, pois já “sabíamos” como encaminhar as aulas. Ao escrever este texto fomos nos dando conta da importância do professor dar o retorno das auto-avaliações para os estudantes, pintando um quadro com as ideias que brotam, socializando-as. Ao analisarmos as auto-avaliações das 23 pastas emprestadas, sendo 9; 8; e 6, respectivamente, dos estudantes das séries: 1ªA, 1ªB, 1ªC, fizemos os Quadros IV.3–3, IV.3–4, IV.3–5, IV.3–6, um para cada questão proposta na auto-avaliação. Todos os quadros têm 3 colunas: na primeira “pinçamos” os temas principais abordados pelos estudantes, na segunda colocamos as “falas” dos estudantes (colocamos grifo nas informações mais relevantes que exemplificam os temas), sem corrigir os erros de linguagem, finalmente na última escrevemos a frequência (Freq.) com que os temas apareceram.

“43ª Atividade - 02/10/96 — Auto-avaliação.

- 1) Avalie como foi a sua participação no trabalho do Sistema Solar quanto a:
 - a - seu envolvimento;
 - b - cumprir todos os combinados que fez com o grupo.
- 2) Que aspectos positivos e negativos você levanta em relação aos trabalhos em grupo de uma forma geral? Procure justificar.
- 3) Você gostou de alguma atividade de Física? Qual? Por quê?
- 4) Dê sugestões no sentido de que o curso tenha um bom encaminhamento.”

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

Quadros IV.3–3: O envolvimento do estudante no trabalho sobre o Sistema Solar

Envolvimento	“Falas” dos estudantes	Freq
Cumprir tarefas sem especificar	“Eu tive um bom envolvimento no trabalho me empenhei bastante, o meu grupo dividiu o trabalho em partes e cada um fez a sua parte, eu desenvolvi com dedicação tudo <u>que me foi pedido</u> .” (grifo nosso)	6
Participar de tarefas específicas	“Fiz a <u>minha parte</u> pesquisando, resumindo, enfim tive um bom envolvimento!” (grifo nosso)	6
Participar de todas as etapas	“Participei <u>em todo o trabalho</u> do Sistema Solar; pesquisei o assunto em outros livros, ajudei a resumir e a elaborar o texto, também ajudei a fazer o desenho e pintá-lo.” (grifo nosso) “Minha participação em relação a produção do trabalho do Sistema Solar; foi muito boa, pois participei bastante, ou seja quando tivemos que refazê-lo, nós sentamos em grupo o corrigimos todos os erros; resolvemos as questões que estava errada <u>juntas</u> . Depois, levei o trabalho para casa e passei à limpo.” (grifo nosso)	6
Participar trazendo informações	“Eu me envolvi bem no trabalho, até procurei <u>acrescentar mais coisas</u> no texto que tirei de outros livros.” (grifo nosso)	1
Participar das discussões	“Participei das discussões e fiz alguns rascunhos para a montagem do trabalho.”	2
Participar só em aula	“ <u>todos os trabalhos feitos em sala de física, eu ajudei na medida do possível</u> , pois eu não faltei em nenhum dia.” (grifo nosso)	1
Não fez		1
		Total = 23

Quadros IV.3–4: O trabalho em grupo

Grupo	“Falas” dos estudantes		Freq
Desperta cooperação, interesse	<p>“Trabalho em grupo de uma forma geral não há aspectos negativos, pois as idéias se juntam formando um bom texto, porém quando algum do grupo sente dificuldade, ele tem o apoio dos outros componentes, que com sua idéia consegue explicar e esclarecer as dúvidas do companheiro.”</p> <p>“O trabalho em grupo ajuda muito, porque se uma pessoa tem dificuldades em algumas coisas as outras pessoas que entendem podem ajudar a pessoa que está com dificuldade. As discussões gerais ajuda a entender mais coisas.”</p> <p>“É que tive um maior interesse na aula de Física, e isso ajudou com que eu aprendesse um pouco mais da matéria.”</p>		5
Os aspectos positivos (cooperação, poder compartilhar visões diferentes, etc.) são acompanhados por negativos (aluno que não	<p>Aspectos positivos:</p> <p>“É bom trabalhar em grupo pois podemos colocar melhor o que pensamos e saber também o que os outros pensam sobre determinados assuntos.”</p> <p>“As tarefas são divididas todos tem oportunidade de expor suas idéias, enfim ...</p> <p>“Podemos nos envolver bastante com o</p>	<p>Aspectos negativos:</p> <p>“muitos ficam na folga e não ajudam quando as idéias não batem há pessoas que criam confusão.”</p> <p>“Mas nem sempre todos participam do trabalho.”</p> <p>“É que tudo, até as discussões são em grupo e isso não acho muito certo, tem certas coisas, como a</p>	14

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

Grupo	“Falas” dos estudantes		Freq
investe na própria aprendizagem, professor que não percebe quando faltam informações para os estudantes, quando não há um bom relacionamento entre os componentes do grupo)	<p><i>todo da classe e aprender a não ser muito individualista.”</i></p> <p><i>“Trabalhar em grupo pode ser muito bom, tendo boas discussões e conclusões, mas depende dos integrantes. Este tipo de trabalho ajuda muito à aprender a expor as idéias e também perceber que as pessoas têm visões e opiniões diferentes, o que faz o trabalho ficar mais rico em informações.”</i></p> <p><i>“O trabalho em grupo, é muito bom quando conseguimos criar uma discursão sobre o assunto em estudo, porque através dessa podemos compreender melhor o que esta sendo passado pelo professor, textos, figuras etc [...]”</i></p>	<p><i>discussão (explicação) que tem que ser feita com o professor.”</i></p> <p><i>“Mas por outro lado pode ser difícil esta relação em grupo quando dentro do grupo existem uma ou mais pessoas desinteressadas que não discutem, não fazem absolutamente nada, ou seja, se “encostam” no restante do grupo, esperando tudo pronto. Na verdade estas pessoas, são aquelas que não sabem o que estão fazendo no CEFAM, mas estão adorando porque não tem provas e grande parte dos trabalhos é feito em grupo.”</i></p> <p><i>“[...] Porém quando não conseguimos ter discursão no grupo e um bom relacionamento entre os integrantes, o entendimento dos assuntos fica difícil pois no grupo precisamos da opinião de todos.”</i></p>	
Individual é melhor	<p><i>“Sinceramente eu não gosto muito do trabalho em grupo, porque minhas idéias são totalmente contrária (opostas) dos outros componentes, é legal pois posso estar errada e me corrijo, todas participam, mas prefiro fazer sozinha.”</i></p>		2
Tanto faz	<p><i>“Foram todos bom”</i></p>		1
Não fez			1
Total = 23			

Quadros IV.3–5: As atividades na disciplina de Física

Atividades	“Falas” dos estudantes	Freq
O aluno ao se perceber aprendendo gosta	<p><i>“Não gosto muito de Física, mas o trabalho do Futuro do Sol eu gostei porque aprendi coisas que não sabia.”</i></p> <p><i>“Eu gostei de fazer os trabalhos de sistema solar, eu tive bom envolvimento enquanto isso consegui entender mais. Mas, também acho que as outras tiveram um grande importância.”</i></p> <p><i>“De um modo geral gostei de todas as atividades de Física, menos o sistema solar, pois não estou compreendendo muito bem a matéria.”</i></p>	3
Aluno tem uma postura de investir na própria aprendizagem	<p><i>“Para falar a verdade eu gostei do curso de Física no geral e não tenho como levantar alguma atividade que eu tenha gostado mais ou até que tenha me envolvido mais, pois procuro me envolver em todas as atividades proposta pela professora.”</i></p> <p><i>“Eu adoro essa matéria. E acho super legal saber como se formou tudo e como vai ficar o sistema solar daqui milhões de anos.”</i></p>	2
Aluno despertado	<i>“A atividade que mais me interessei e me incentivei, foi a dos dois namorados andando (vide no Apêndice VII.5 Atividades realizadas em 1996 a atividade proposta</i>	5

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

Atividades	“Falas” dos estudantes	Freq
pela atividade, conectando o aprendizado de Física com a vivência.	em 10/04/97), porque foi uma forma gostosa de fazer os cálculos, porém até hoje discordo do resultado que chegamos, pois acho que a garota precisa dar o dobro de passos para alcançá-lo e com isso, conseqüentemente sua velocidade será maior.” (parênteses nossos) “O que eu mais gostei, foi localizar nossa casa no mapa. Adorei, pois eu não sabia me localizar no mapa. Agora eu já sei localizar o que tem em volta da escola e da minha casa (além dos principais pontos, ruas, avenidas, etc...)” “Umas das atividades de Física que gostei foi A evolução do Recorde (vide no Apêndice VII.5 Atividades realizadas em 1996 a atividade de 12/08/97), pois nunca tinha relacionado a corrida dos 100m com a física, mais agora sei que elas estão ligadas, e isso é muito interessante.” (parêntese nossos) “Em Física gostei muito de saber como é o nascimento e a morte do Sol, porque sempre imaginei que ele fosse estável e nunca teria fim.”	
Na atividade sobre o Sistema Solar, o aluno pôde “concretizar” a sua aprendizagem	“Gostei da atividade sobre o sistema solar, foi muito bom, gostei muito de escolher um planeta, no caso Saturno, para que pudemos falar algo sobre ele. E isso é bom, pois dessa forma podemos conhecer melhor os planetas.” “O Sistema Solar, porque me fez perceber varios conhecimentos que eu jamais havia tido.” “Sim, eu gostei muito de toda a atividade de Sistema, pois foi a matéria que muito interessante.” “Eu adorei a atividade do Sistema Solar, pois eu adoro estudar sobre planetas, estrelas, etc... Acho muito interessante aprendermos sobre essas coisas, pois o conhecimento é necessário, ainda mais quando se trata de uma coisa que está ao nosso redor e nos envolvendo.” “Sim, eu gostei muito do trabalho de sistema solar, porque eu acho muito interessante este assunto e me desperta a força de vontade.”	8
Aluno se atem à aparência	“Eu gostei do trabalho feito no grupo do 2º bimestre porque ele ficou com um bom visual.”	1
Aluno não está com clareza a respeito das propostas de trabalho	“Não as atividades de Física se estende muito e isso é ruim pois cansamos de falar toda hora sobre o mesmo assunto, que nem no trabalho do Sistema Solar, falamos dele no 2º bimestre e tivemos que refazê-lo no 3º bimestre. O trabalho do “Futuro do Sol” foi melhor só que deu muita confusão e também ficou enjoativo.” “Não tive nenhuma que gostei mais ou menos para mim foi tudo igual.”	2
Não fez		2
Total = 23		

Quadros IV.3–6: As sugestões para a disciplina de Física

Sugestões	“Falas” dos estudantes	Freq
Atentar para os diferentes ritmos	“Eu acho que para andar bem o curso não podemos ficar muito tempo em um assunto pois se torna repetitivo.” “Para mim a professora deveria dar mais tempo em cada atividade, acho que a senhora é muito apressada.”	2
Atentar para as necessidades do estudante	“Bom eu acho que deveria ter mais aulas envolvendo Matemática (contas) e menos aulas teóricas.” “Sugiro que tenha mais trabalhos sobre o Sistema Solar, pois é muito interessante e gostoso conhecer mais, ou seja, tomar conhecimento sobre a galáxia.” “Gostaria que desse outros trabalhos como o do Sistema Solar.”	3

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

Sugestões	“Falas” dos estudantes	Freq
Atentar para a Motivação (cuidando do “clima” da sala, da dinâmica das aulas)	<p>“Se no trabalho dos textos (vide no Apêndice VII.5 Atividades realizadas em 1996 a atividade proposta em 21/08/97), cada grupo tivesse lido um texto a proposta de trabalho teria ficado muito mais interessante e muito mais gostoso de fazer. Também acho que para dar outra atividade tem que esperar todos acabarem a anterior, assim a classe não terá alunos atrasados.” (parênteses nossos)</p> <p>“Os temas devem ser variados entre os grupos para que cada um possa expor seus trabalhos sem problema.”</p> <p>“A sugestão que eu tenho é que a aula teve ser mais dinâmica, pois tem muito mais envolvimento ao todo.” (grifo nosso, essa estudante trocava várias letras)</p> <p>“Que todo o conteúdo da matéria, seja dada de uma maneira criativa e espontânea, para que possamos nos interessar mais e ao mesmo tempo distrair, como a questão passada (vide no Apêndice VII.5 Atividades realizadas em 1996 o comentando da atividade de 10/04 para a 1ªA), que foi como um jogo, que tentaria mudar o outro grupo de idéia e com isso passar para o time adversário.” (parênteses nossos)</p>	4
Atentar para que o estudante se envolva mais	<p>“Para que o curso de física tenha um bom andamento é preciso que nós alunos nos dediquemos mais, para os assuntos não fiquem tão soltos, também acho que a senhora poderia fazer uma revisão de tudo que vimos com a classe, pois isso envolveria mais a sala na matéria que estamos estudando.”</p>	1
Trabalhar em grupo para desenvolver cooperação, melhorar as relações	<p>“O que é importante para que o curso tenha um bom andamento, é o trabalho em grupo, pois dá para trocar idéias, sendo algumas muito interessante. E além disso, podemos uns ajudar os outros que estão com dificuldade. A outra sugestão, é o painel geral, pois a partir desta, pode-se saber como a sala está se saindo em cada assunto.”</p> <p>“Acredito que o grupo poderia, sim ter uma maior relação entre si, com atividade propostas em grupo, mas cada vez um grupo, para que possamos conhecer as demais pessoas, de maneira não tão superficial.”</p>	2
Dialogar	<p>“O curso depois de algum desentendimentos, melhorou bastante e acredito que basta manter a dinâmica e a cooperação dos alunos para que continue bem.”</p> <p>“As aulas estão boas principalmente depois que houve a discussão da classe com a senhora, agora estou entendendo melhor a matéria.”</p> <p>“Isso nós já discutimos e eu continuo achando que é necessário mais atenção e silêncio da sala e que a senhora parece em pouco de chamar nossa atenção.”</p> <p>“Acredito que as faltas, tanto do professor quanto do aluno já são um fato importante, pois se eles faltam fica difícil para a classe poder fazer alguma coisa. Acho que está bom, depois de algumas discussões, ficou melhor.”</p>	4
Deixar as propostas claras	<p>“Eu acho que as propostas deveriam ser feitas com mais clareza.”</p> <p>“Acho que tem que haver mais explicações do professor sobre a matéria. Mas acho que está dando uma melhorada em relação a antes.”</p>	2
Criar	<p>“O curso de Física é muito rico para mim pois e exemplar mesmo que não dê tempo você e muito criativa nas aulas não tenho o que reclamar.”</p>	1
Sem sugestão		2
Não fez		2
		Total = 23

É interessante ressaltar que os estudantes, em sua maioria, foram bastante críticos ao responderem às questões, apenas um não fez a auto-avaliação, e poucos deixaram questões

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

sem respostas.

• O 4º bimestre de 1996: será que começamos a escutar a “fala”?

O prazo para o fechamento do 4º bimestre coincidia com aquele que tínhamos para entregar o memorial para o exame de qualificação que faríamos no início de 1997. Acreditamos que por isso neste bimestre, mais do que nos anteriores, nos preocupamos em registrar os acontecimentos de sala de aula, fazendo relatos bem mais detalhados. Normalmente, ao chegarmos em casa, a partir de nossas anotações e lembranças digitávamos o “Relatando os acontecimentos do dia” (vide as atividades a partir de 30/09, no Apêndice VII.5—*Atividades realizadas em 1996*). Fomos assim encadeando as reflexões e, de certa forma, definindo como responder ao problema a que nos propusemos, quando entramos no programa de doutoramento na Faculdade de Educação da USP, ou seja, a partir da sistematização da nossa prática de sala de aula, encontrar os “ingredientes” importantes para promover a aprendizagem da Física pelos estudantes.

Como relatamos no início deste ano estávamos bastante influenciada pela leitura que fizemos de Nersessian (1989), em que a autora ressalta a importância de usarmos para ensinar técnicas heurísticas, ou seja, buscar as fontes históricas, fazendo analogias com outros domínios, usando experimentos de pensamento. Acreditamos que por isso um seminário a que assistimos no grupo de pesquisa sobre o emprego de analogias no ensino, como contamos no Relatando os acontecimentos do dia correspondente à 43ª atividade, realizada em 02/10/96 (vide o Apêndice VII.5—*Atividades realizadas em 1996*), do qual transcrevemos um trecho abaixo, nos inspirou, para darmos um fechamento para o estudo da representação inercial dos movimentos, elaborando uma série de 5 exercícios, que denominamos de “Ponte de Analogias” (vide a 44ª atividade: *Lei da Inércia IV — Ponte de Analogias*, realizada em 07/10/96, no Apêndice VII.5—*Atividades realizadas em 1996*).

“A ideia de fechar o estudo da Lei da Inércia com uma série de atividades, que chamei de ponte de analogias, surgiu quando estava assistindo a um seminário, no grupo de pesquisa, sobre o uso de analogias para o ensino de Física. Nesse seminário discutiram-se dois artigos (Clement, 1993; Brown, 1994), ambos relatando como ensinar ao aluno situações não óbvias, usando analogias. Clement (1993) e Brown (1994) escrevem que não é nada trivial para o aluno admitir que uma mesa possa empurrar para cima um livro, que sobre ela está apoiado, ao passo que o mesmo aluno, provavelmente, admite que quando comprime uma mola com sua mão — situação análoga a do livro apoiado sobre a mesa —, a mola a empurra. A ponte de analogias que propus para o ensino da Lei da Inércia são 5 problemas,

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

onde o aluno compara o movimento da partícula proveniente do Sol que atinge a Terra com o movimento: dum patinador, no primeiro; da molécula de perfume, no segundo; dum armário, no terceiro; dum carro com pneus “carecas”, no quarto; duma pedra lançada do monte Everest, no quinto (vide a 44ª Atividade: Lei da Inércia IV — Ponte de Analogias, proposta em 07/10/96). Como Brown e Clement propõem que o aluno trabalhe individualmente, e que receba o enunciado de um problema, apenas após ter terminado o anterior, resolvi seguir a mesma dinâmica desses autores, daí ter pedido no início da aula para que os alunos enfileirassem as carteiras.”

Terminamos o ano com as atividades mais encadeadas entre si, procurando facilitar a compreensão pelos estudantes da representação inercial dos movimentos, fazendo sínteses, a partir do que escutávamos, principalmente acerca de suas respostas aos problemas da “Ponte de Analogias”, para elaborar outras atividades (vide, por exemplo, a 51ª Atividade: Lei da Inércia VII, Força de Atrito I, proposta em 11/11/96, no Apêndice VII.5—Atividades realizadas em 1996). Com a intenção de “costurar” a representação inercial dos movimentos com os conceitos necessários para a sua compreensão, sabendo que para tal o estudante precisa ter a noção do conceito de força como resultado da interação entre corpos e ainda saber que o movimento inercial só se realiza no espaço vazio, propusemos a leitura pelos estudantes de textos sobre os efeitos da microgravidade e da ausência da atmosfera nas viagens espaciais (vide as atividades realizadas no período de 14/10/96 a 04/11/96 no Apêndice VII.5—Atividades realizadas em 1996). Também dentro da mesma intenção propusemos a feitura de um experimento para que os estudantes percebessem o efeito da força de atrito, analisando o movimento de um disco de vinil se movendo sobre um colchão de ar (vide a 51ª Atividade: Lei da Inércia VII, Força de atrito I, realizada em 11/11/96, no Apêndice VII.5—Atividades realizadas em 1996).

A última atividade proposta no ano foi para que os estudantes, ao se imaginarem fazendo uma viagem espacial ao planeta do Sistema Solar, que tinham se detido para pesquisar no 2º e no 3º bimestres, resgatassem o que tinham aprendido, produzindo um texto, procurando contemplar no texto as respostas às questões que lhes fizemos (vide a 53ª Atividade: Confeccionando um texto-síntese do semestre, realizada em 18/11/96, no Apêndice VII.5—Atividades realizadas em 1996). Pensamos que, ao propormos esta atividade para os estudantes, estaríamos reforçando a integração da matéria de Física com o Projeto de “Resgate da Identidade” proposta do CEFAM Butantã para as primeiras séries, como já mencionamos anteriormente. Acreditávamos que estaríamos contribuindo com o Projeto de “Resgate da Identidade”, ao propor que o estudante escrevesse um texto, refletindo sobre o

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

que aprendeu na disciplina de Física, principalmente, ao resgatar que a “fábrica” dos elementos químicos que compõem o corpo humano, são as estrelas. Qual não foi a nossa surpresa, ao escutar de três professores das 1^{as} séries que esta proposta não tinha nada a ver com o Projeto da 1^a Série . Foi quando nos demos conta de que a nossa relação, principalmente, com esses professores estava muito desgastada, insistimos um pouco, procurando convencê-los, mas acabamos desistindo e retirando a nossa proposta.

1997: Apresentando a Física de uma forma diferente

Iniciamos 1997 lecionando Física para as três classes de 1^a série (A, B e C) e para as duas classes de 2^a série (A e B) do CEFAM. Para os estudantes das 2^a séries que tinham sido nossos alunos na 1^a série, em 1996, propusemos, ao iniciar o ano letivo, a seguinte questão: “Que expectativa você tem para o curso de Física deste ano (97)?” As respostas de duas estudantes, transcritas abaixo com erros de linguagem para sermos fiéis às suas expressões, evidenciam o que concluímos em 1996, ou seja, a necessidade de incluirmos de fato “as falas” dos estudantes no processo de planejamento de uma disciplina.

Ale.: “Tenho expectativa de que neste ano de 1997, a matéria de Física seja mais clara, e que a professora explique num certo ponto até que eu entendamos e depois passar a outro ponto. Neste ano gostaria de começar a gostar desta matéria, pois quando gosto, eu começo a aprender.”

Mar.: “A expectativas que tenho para este ano de 1997 nas aulas de física são que continue o trabalho do ano passado no primeiro ano e que você continue dando suas orientações, anotações e dicas na pasta, pois eu acho muito importante assim percebo também que você está preocupada e interessada nas nossas respostas, dúvidas e etc. [...] Ter mais aulas práticas e assuntos interessantes também é essencial que nós alunos interessemos participar das aulas e principalmente aprender. Contudo devo lembrar que para ter uma boa assimilação de toda matéria de física é importante que nós alunos tenhamos uma boa convivência com a professora e com os próprios alunos e grupos, como está também deve ter uma certa paciência com todos nós para que assim esse ano seja proveitoso para ambas as partes.”

A “fala” da estudante Ale. levanta a importância do aluno ter compreendido um assunto antes do professor passar para outro e ainda que o estudante precisa gostar da matéria. Já a “fala” da estudante Mar. evidencia que o aluno acha importante quando o professor comenta a sua produção escrita, está interessado em suas respostas, evidencia ainda a

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

necessidade do professor ter paciência, manter boa convivência com os alunos e de propor aulas práticas para que o estudante aprenda.

Por um lado, analisando as “falas iniciais” (respostas) de outros estudantes das 2ª séries do ano de 1997, que foram nossos alunos no ano anterior e que portanto vivenciaram o “episódio das pastas”, vemos que vários estudantes iniciaram o ano letivo acreditando que continuávamos insensíveis às suas queixas; embora, como relatamos na reflexão sobre o ano de 1996, tenhamos procurado deixar mais claro, após aquele episódio, o que queríamos que os alunos fizessem, encadeando mais as atividades, procurando fazer perguntas para as quais os alunos fossem capazes de encontrar as respostas, enfim, procurando atender as reivindicações dos estudantes. Embora, ainda, tenhamos procurado fazer com que os alunos investissem mais na própria aprendizagem, saindo da posição de esperar que o professor determinasse o que deviam fazer, para muitos alunos tínhamos mudado muito pouco. Constatamos também das “falas iniciais” dos estudantes que ainda havia entre eles uma crença de que o aprendizado de Física só acontece através de aulas práticas, evidenciando que o investimento que fizemos para que observassem o seu redor, desvendando as coisas do seu dia-a-dia, não fez todo o sentido que pretendíamos. Ou melhor, a possibilidade de poder aprender Física a partir de um laboratório à disposição de todos — o cotidiano, não parecia válida para a maioria dos estudantes. É interessante notar, também, que boa parte dos alunos solicitaram um bom relacionamento com o professor para poder aprender, com o que concordamos plenamente, mas ao mesmo tempo esta solicitação dos estudantes para nós evidencia como foi doloroso o processo que vivenciamos juntos professora-estudantes em 1996, por falta de sintonia professor-aluno.

Por outro lado, analisando as reflexões solicitadas aos estudantes das séries 2ªA e 2ªB, no final do 3º bimestre de 1997, acerca de um estudo sobre a interação da luz com a matéria, para a compreensão da formação de imagens, em particular, no processo da visão e na produção da fotografia, notamos que as “falas” dos estudantes não tinham o tom pessimista do início do ano. Abaixo transcrevemos trechos das reflexões de duas estudantes, sem corrigir as suas expressões escritas, para lhes sermos fiéis, as quais evidenciam o que afirmamos. Na primeira a estudante relata que mudou de postura, começando a investir na própria aprendizagem de Física, ao sentir que sua produção foi valorizada pela professora. Na segunda reflexão a estudante fez questão de frisar que em 97 as aulas estavam agradáveis, curiosas, podemos também extrair do que a aluna escreveu que atingimos um objetivo importante a que nos propusemos ao ensinar Física, ou seja, que o estudante a desmitifique (“*não é um bicho de sete cabeças*”).

“Eu no começo do ano para dizer a verdade, estava pouco interessada no projeto de

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

Física, pois fotografia não era um assunto que me interessava.

Porém, no dia 20 de março quando a professora, no exercício “Vemos imagem ou objeto?”, colocou um trecho da minha resposta do dia 05 de março, para a minha classe discutir a frase que por sinal estava errada. A partir deste dia eu sentei, parei e pensei um pouco e percebi que estava errada por me sentir angustiada pois não ia levar a lugar nenhum, e comecei a me interessar mais na aula de Física. E me dei super bem, pois aprendi muito sobre as coisas que fazem parte de nós e nosso cotidiano [...]” (grifo nosso)

“Para mim, as aulas de física este ano tem sido de fato, aulas agradáveis e até, tem sido muito curiosas. Quanto ao trabalho realizado com papel fotográfico, para o conteúdo de 3º bimestre, achei de muita valia. Foi um trabalho bem elaborado, trabalhado e até de fácil compreensão . Creio que serviu para esclarecimento de dúvidas, principalmente voltada à como é feita revelação de fotos, e que não é um bicho de sete cabeças que as vezes pensamos que é. [...]” (grifo nosso)

Podemos afirmar ainda que, a maioria das reflexões realizadas ao final do 3º bimestre pelos estudantes das segundas séries, revelaram que houve uma real mudança de postura dos estudantes conectada “implicitamente” com a da professora. Ao escrever este texto fomos nos dando conta, a partir das reflexões que fizemos sobre o processo ensino-aprendizagem, de que não basta ao professor, como afirmam Villani & Cabral (1997):

“[...] incentivar e provocar a modificação de conceitos, ideias ou representações trazidas pelos alunos, em conceitos, ideias ou representações legitimadas pela comunidade científica. [...]”

É necessário ir além, considerar em primeiro plano no processo de ensino/aprendizagem a relação professor-aluno, como bem ressaltam os autores (Villani & Cabral, 1997):

“Várias abordagens didáticas e pedagógicas, que estão sendo desenvolvidas a partir da sala de aula, têm a característica de operar sobre as concepções do aluno. Para tanto, procura-se estimular o aluno a explicitar ideias e dúvidas, com base na suposição de que para modificar as ideias é preciso conhecê-las e, como consequência, no esforço de explicitar o pensamento, o sujeito é levado a tomar consciência do mesmo. O alcance dessa intervenção é bem mais amplo pois é estabelecida uma outra relação aluno-professor – e aluno-aluno – que implica uma modificação de cada sujeito. Esta intervenção envolve tanto o campo cognitivo, quanto um mais-além da cognição, capaz de incluir e determinar o sujeito de maneira singular.” (grifo nosso)

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

Finalmente, gostaríamos de incluir no “*É necessário ir além*” que a aprendizagem de um conceito não implica em mudar a concepção do sujeito, mas possibilitar que lhe agregue novos significados, facilitando ao sujeito generalizar, ou seja, ter maleabilidade para usar um mesmo conceito para explicar vários fenômenos (Mortimer; 1996). A reflexão de uma estudante da 2ªA, transcrita abaixo, evidencia como ela relacionou (generalizou) os assuntos abordados, ao longo do ano, na sua reflexão realizada no final do 3º bimestre.

“O trabalho de produção de imagens em papel fotográfico serviu para entender qual o papel da luz em relação à formação de imagens. Foi possível compreender o que realmente acontece ao redor de filmes das máquinas fotográfica que são os negativos.

Muitas dúvidas sobre como é possível transformar um negativo pequeno em fotos de vários tamanhos e também porque chama-se negativo e qual a sua função foram esclarecidas. [...]

Ficou claro o quanto a luz é importante neste processo de formação de imagens e serviu como um complemento para entendermos o processo da visão. [...]” (grifo nosso)

Vamos nos ater, de agora em diante, à análise que aqui fazemos do transcorrer das atividades nas classes de 1ª série, salientando os aspectos mais relevantes de uma forma condensada. É necessário comentar que não terminamos o ano lecionando, saímos após encerrar o 3º bimestre, no final de setembro. Entramos em licença-prêmio para nos dedicarmos à finalização deste texto.

Em 1997 tivemos condições um pouco melhores para o desenvolvimento do trabalho pedagógico em sala de aula do que em 1996, tendo em vista que o número de alunos por classe foi um pouco menor, ou seja, uma classe com 38 (1ªA), outra com 39 (1ªB) e finalmente uma classe (1ªC) com 36 alunos. Por outro lado o espaço para o planejamento das atividades interdisciplinares e para a discussão do processo pedagógico foi reduzido mais ainda, pois de 3 HTPs que tínhamos em 1996 passamos a ter apenas 2 HTPs (Horário de Trabalho Pedagógico), correspondente a duas horas-aula por semana. Nesse ano a evasão foi de 7% do total de alunos (113) iniciantes, bem menor do que a de 1996, que ficou em torno de 27% do total de alunos (129) iniciantes, pensamos que a evasão ter sido menor está relacionado com o fato das classes não terem começado tão superlotadas. Iniciamos, o ano com uma melhor condição psicológica e a autoconfiança parcialmente restabelecida. O clima de trabalho na escola foi mais tranquilo do que em 1996, excetuando a atribuição de aulas no início do ano, de 8 horas duração, a maior entre todos os anos em que estivemos no CEFAM e que resultou em muitos professores, há anos no CEFAM, sem aulas atribuídas.

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

No Apêndice VII.6—*Atividades realizadas em 1997*, apresentamos as atividades (escritas com fonte Times New Roman e estilo Normal) na sequência em que foram propostas aos estudantes da 1ªB; para as outras duas primeiras séries para as quais lecionávamos em 1997 as atividades propostas foram praticamente as mesmas. Às vezes ocorreram pequenas alterações quanto: à ordem das questões; ao acréscimo ou diminuição do número de questões e à abordagem do conteúdo, em função principalmente das interações que se davam na classe, em que a atividade era apresentada em primeiro lugar. No Apêndice VII.6—*Atividades realizadas em 1997*, a parte em *itálico* escrevemos quando da elaboração deste texto, ou seja, o título para a atividade com um comentário breve para situar o leitor, a parte **O porquê da atividade**, em que procuramos contar o objetivo para o qual ela foi proposta e finalmente a parte **Comentando a atividade**, fundada em nossas lembranças e anotações sobre como transcorreu a atividade quando de sua aplicação na 1ªB.

Inspiramo-nos em Villani & Cabral (1997), para elaborarmos um contrato de trabalho pedagógico (vide a *Atividade: Contrato de Trabalho Pedagógico — Iniciando o conceito de velocidade média*, proposta em 26/02, no Apêndice VII.6—*Atividades realizadas em 1997*) melhor definido com os estudantes, tanto no início do ano, quanto no início de cada aula; continuamos escrevendo um roteiro, geralmente no canto esquerdo da lousa, do que faríamos no decorrer da mesma. Ao percebermos que os estudantes ficavam chateados, quando escrevíamos nas folhas que arquivariam nas pastas, pois encaravam o que entregavam como pronto, resolvemos fazer uma discussão acerca de como encaravam o erro, (vide o **Comentando a atividade** da 3ª *Atividade: O erro do estudante como ponto de partida para a aprendizagem — Velocidade média II*, proposta em 05/03, no Apêndice VII.6—*Atividades realizadas em 1997*). Pensamos que essa discussão inicial com os estudantes sobre o “erro” foi importante para saberem que, ao longo da disciplina, enfocariamos muito mais o processo ensino-aprendizagem do que o resultado. Em consequência as pastas foram organizadas de uma forma melhor por praticamente todos os estudantes. Inovamos em 1997 apresentando o planejamento da disciplina de Física para discussão com os estudantes, no início do 2º semestre, quando para nós ficou claro qual o caminho que pretendíamos trilhar (vide a parte A da 29ª *Atividade: Planejamento da disciplina de Física — Carta Celeste II*, proposta em 21/08/97, no Apêndice VII.6—*Atividades realizadas em 1997*).

Apesar de não termos as condições de avaliar este material (as pastas dos estudantes) em detalhe, pelas contingências do trabalho na escola e na tese, “passamos os olhos” nele em algumas ocasiões durante cada bimestre, fazendo comentários curtos e por vezes atribuindo conceitos. Por exemplo há numa das pastas, do 1ªB, tomada ao acaso, anotações em 03/03;

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

14/04; 01/05; 10/05; 19/06; 28/06; 25/08 e 24/09. O fato de não termos deixado passar um semestre inteiro para dar retorno aos alunos sobre o seu trabalho de organização e aprendizagem, configurado pelas pastas, refletiu-se de uma forma positiva na relação **professor-aluno**: não ocorreu, em 1997, nenhum “episódio das pastas”. Inovamos, também, ao propormos aos alunos o preenchimento continuado do quadro que denominamos “Acompanhamento do desempenho durante o curso de Física” (vide a 6ª Atividade: *Velocidade Média V: Sistematizando, através de uma história, o que aprendemos. – Avaliando continuamente o andamento da disciplina*, proposta em 19/03, no Apêndice VII.6–*Atividades realizadas em 1997*). No Apêndice VII.7–*Quadro de acompanhamento do desempenho do estudante* anexamos as fotocópias dos quadros preenchidos por 5 alunas (Mai., Gio., Sun., Mon. e Sim.) da 1ªB. Os círculos, feitos a lápis pela pesquisadora, salientam algumas informações. Este Quadro de Acompanhamento foi proposto com duas intenções principais, um pouco no espírito daquilo que é relatado por Waywood (1992) e Talman (≅1989), no ensino de Matemática: obter um retorno rápido e resumido de como estava o envolvimento diário dos alunos com as atividades e promover a reflexão, por parte dos alunos, sobre as atividades realizadas (vide 6ª e 7ª coluna). Analisaremos neste parágrafo as respostas das alunas Mai., Gio. e Sun. que no 3º bimestre estavam no grupo 01. Comparando as informações contidas nos Quadros da pequena amostra apresentada, notamos que as atividades podem ser “sentidas” de forma bastante diferente. Assim, a aluna Mai., que termina todas as atividades em tempo, sentiu-se “importante” ao descobrir “que todos erram”; “confusa” quando achou que transformar m/s, em km/h era de “aprendizagem demorada” e de novo “importante” quando exclamou “sim! km/h, m/s, cm/s”, finalmente em 08/05. Por outro lado, Gio. que não era do mesmo grupo na ocasião, sentiu-se “confusa” em 08/05, quando segundo ela “não deu tempo” de “caucular velocidade”, embora em 14/04 dissesse “aprendi muita coisa” ... “cauculando velocidade”. Interessante é que estas alunas ao se encontrarem no mesmo grupo no 3º bimestre, evoluíram de forma diferente: o que passou a ser “divertido”, “interessante” e “ter muito sentido adorei” para Gio., deixou Mai. apenas “bem”; enquanto as provas, que podem ser “legal” para Gio., pois “tirei dúvidas/prova”, deixaram Mai. sempre “preocupada”. Sun., do mesmo grupo, que aparentemente, faltou muito (não existem registros em várias datas), às vezes se sente “com sono”, “com fome” e até “uma burra” (na prova), também fica “atenciosa”, “esperta” e, finalmente, “chateada” por que a “profa. vai embora”.

De um modo geral, as informações na 7ª coluna foram muito telegráficas, possivelmente estimuladas pelo espaço que lhes foi reservado, relativamente reduzido. Não fica claro pois, se o segundo objetivo (o estudante fazer uma breve reflexão), originalmente pensado para o Quadro, foi atingido. O que se destaca, por outro lado, é que, de acordo com

IV.3 A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 - 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem

os objetivos mais gerais da disciplina, muitos alunos salientaram neste item conteúdos de postura (como exemplo, ver alguns comentários de Mai. na coluna 7 e de Mon. e de Sim., cujos Quadros também reproduzimos, nas colunas 6 e 7).

As pastas das duas estudantes acima mencionadas Mon. e Sim., tomadas ao acaso, dentre as da 1ªB, também dão ideia de que os alunos, de alguma forma, se apropriaram de fato das questões propostas nas várias atividades, que foram bastante semelhantes às de 1996. Já no índice apareceram denominações diferentes para atividades iguais. Assim, Mon. diz que, em 25/02 e 26/02 tratou, respectivamente, de “o que é Física” e do “Mapa de casa”, enquanto Sim. escreve sobre “curso de Física” e “meu caminho”; em 19/03 Mon. se refere a “Sistematizar o que aprendemos de velocidade” e Sim. indica “conceito de velocidade”; a “velocidade espacial” de Mon. é “a vida e a conquista” de Sim. (22/05).

Por outro lado, a comparação detalhada das pastas das duas alunas selecionadas mostra que Mon. tem todas as atividades e descreve de forma bastante detalhada os procedimentos e cálculos que embasam as suas conclusões, enquanto o mesmo não acontece com Sim., que, em geral, apresenta apenas as respostas, nem sempre certas. A situação se inverte em setembro, quando Sim. subiu de produção, enquanto Mon. não apresentou o relatório individual da experiência sobre atrito (vide a 32ª Atividade: *Lei da Inércia XIII, Força de Atrito II — Experimento com o disco de vinil*, proposta em 01/09/97, no Apêndice VII.6—*Atividades realizadas em 1997*).

Assim, fomos nos instrumentalizando a duras penas para **escutar** os estudantes com atenção, à medida que fomos nos conscientizando da importância de adquirirmos tal postura para promovermos a aprendizagem de Física pelos estudantes. Vimos que quando começamos a nos implicar nas falas dos estudantes, encarando-as como avaliações do processo de ensino-aprendizagem, começamos a deixar claro para nós e para os estudantes os objetivos que pretendíamos que alcançassem, começamos também a efetivar o diálogo, dinamizando assim o processo ensino-aprendizagem. Ao observarmos as atividades que propusemos aos estudantes de 1994 a 1997 notamos que caminhamos para um encadeamento maior das mesmas, incluindo nos dois últimos anos atividades, principalmente em 1997, para a promoção de uma postura no estudante mais próxima possível daquela almejada para um professor. Desta forma, ao mesmo tempo que promovíamos a compreensão de conteúdos conceituais de Física, incentivamos o estudante a: refletir sobre o seu trabalho, produzindo sínteses; trabalhando em grupo; cooperando com os colegas; sendo autônomo; escutando atentamente os colegas; colocando-se no grupo; organizando a sua produção escrita, construindo uma pasta para guardá-la, encarando-a como um dos meios para organização do

seu pensamento.

IV.4 As “falas” da professora através dos planejamentos anuais da Disciplina de Física

Neste trabalho vamos nos ater a comentar apenas os planejamentos que fizemos para as primeiras séries. De 1991 a 1993, recebíamos orientação da coordenadora pedagógica para fazer os planejamentos anuais em 3 páginas que ela nos entregava, sendo cada página dividida em 4 partes, uma para cada um dos bimestres letivos. Na primeira, na segunda e na terceira página escrevíamos os conteúdos, os objetivos e a bibliografia utilizada, respectivamente, por bimestre, utilizando para isso as divisões. A partir de 1994 o espaço destinado para o planejamento anual não era mais limitado a 3 páginas e acreditamos que, em parte por isso, começamos a fazer os planejamentos mais extensos.

Os Conteúdos

Ao reler os planejamentos, notamos que não foram feitos simplesmente copiando o índice de um livro, mas também podemos afirmar que não foram instrumentos importantes para a dinamização do processo ensino-aprendizagem. Em 1991, ao escrever os conteúdos abordados, praticamente listamos os nomes das atividades que realizamos com os estudantes. Naquele ano, como nos anos posteriores, tivemos a intenção de que os estudantes entendessem a relação matemática de proporção direta entre duas grandezas, pois ela é fundamental para a compreensão da relação entre muitos conceitos físicos, como comentamos nos relatos sobre os anos. Por isso, em 1991 fizemos com os estudantes dois experimentos para a calibração de instrumentos: um para medida de tempo (cronômetro de areia do “Kit” do PEF (1984)) e outro para a medida de força (dinamômetro do “Kit” do PEF (1984)). Ao fazer estes experimentos e outros nesse ano, enfatizamos que a relação entre duas grandezas pode ser evidenciada apresentando os seus valores numa tabela, ou colocando-os num gráfico, ou ainda escrevendo a equação matemática que os relaciona. Embora a nossa intenção fosse que os estudantes aprendessem o significado da relação de proporção direta entre duas grandezas, acreditamos que a maioria não aprendeu, principalmente pelo fato dos estudantes não encararem as atividades como “problemas” que desejassem resolver, principalmente porque implicávamos muito pouco nas suas **falas**. Pensamos ainda que, se as avaliações tivessem sido elaboradas nesse ano, como também nos anos posteriores, para fazermos a “costura” entre os objetivos que pretendíamos que os estudantes alcançassem, o planejamento e as falas dos

IV.4 As “falas” da professora através dos planejamentos anuais da Disciplina de Física

estudantes, poderíamos ter proposto atividades mais significativas, de tal forma que eles as encarassem como “problemas” que desejassem resolver.

Notamos que nos 3 primeiros planejamentos, não há um fio condutor entre os conteúdos abordados, há apenas uma lista de nomes de atividades em 1991 e 1993 e um rol de conteúdos abordados em 1992. Já em relação aos conteúdos do planejamento de 1994, podemos afirmar que tivemos uma preocupação maior de encadeá-los, imergindo-os mais na realidade social. Apresentamos uma proposta de desenvolvimento dos conteúdos para o 2º e 4º bimestres, partindo de questões cujas respostas evidenciam que, para a compreensão do porquê se usar cintos de segurança, do funcionamento de um carro e de um foguete, do ponto de vista da Física, há necessidade de se saber a Lei da Inércia e a 2ª Lei de Newton. Há ainda uma observação, no final desse planejamento, reproduzida abaixo, que evidencia a nossa preocupação com o encadeamento dos conteúdos.

“Observação: Os conteúdos não serão desenvolvidos exatamente na ordem. O estudo do sistema solar será introduzido mais ou menos simultâneo ao estudo dos movimentos.”

Os planejamentos de conteúdos dos três anos seguintes foram feitos em rede, uma para cada bimestre letivo. Na Seção IV.3—*A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 – 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem*, contamos como surgiu a idéia de fazermos o planejamento em rede. As redes eram constituídas de nós representados por retângulos em 1995 (vide o Apêndice VII.4—*Planejamento em rede em 1995*) e por retângulos com os cantos arredondados em 1996 e 1997; em cada nó escrevemos os conceitos e/ou fenômenos (às vezes a questão do bimestre) que pretendíamos abordar. Podemos afirmar que o fio condutor para a elaboração da rede foi dado pela forma como a Física descreve os fenômenos relacionados com os movimentos, ou seja, como interação entre sistemas materiais. Optamos por descrever essas interações a partir das forças, dando destaque especial para a força gravitacional, por acreditarmos que ela é a mais “visível” e “sentida” no nosso dia-a-dia. Os planejamentos de conteúdos de 1995, 1996 e 1997 foram iguais, apenas os dois últimos se diferenciam do primeiro pela ausência do nó “*trabalhando com as representações falada, escrita e gráfica*”, conectado ao outro nó “*dinamômetro é uma mola calibrada?*”. Podemos ainda afirmar que estes três últimos planejamentos contribuíram para que déssemos um salto de qualidade no encadeamento dos conteúdos, ou seja, na sequência em que foram abordados com os estudantes.

Os objetivos

Nos objetivos dos planejamentos, elaborados para os anos de 1991 e 1992, não está clara a nossa intenção, quanto à aprendizagem do estudante. Por exemplo, transcrevemos abaixo os objetivos do 1º bimestre de 1991; numa leitura cuidadosa, vemos que, no primeiro, o estudante está presente apenas para cumprir uma ordem (fazer com que os alunos), no segundo, está presente para discutir, ao passo que, no terceiro, o estudante nem aparece, pois é citada a palavra discussão, mas não está especificado no objetivo com quem deva ser feita, ou seja, precisamos subentender que a discussão é para ser feita com os estudantes. Para o leitor, resta ainda a questão do **para que** os objetivos foram propostos.

“• Fazer com que os alunos observem os movimentos em geral, desde o próprio movimento de locomoção, como o de outros corpos, principalmente, ao caírem.

• Discutir com os alunos os seguintes conceitos básicos: espaço, tempo e velocidade bem como suas medidas.

• Discussão de como a resistência do ar influencia o movimento de queda dos corpos (fazendo os alunos imaginarem como seria a queda de corpos na Lua, onde não existe ar).” (grifo nosso)

Continuando com a leitura dos objetivos de 1991, aparentemente a discussão em si garantiria a aprendizagem.

Se tomarmos ao pé da letra o que escrevemos no planejamento de 1992, vemos ainda que, a aprendizagem do estudante estava longe de ser alcançada, pois não fica claro **o que** pretendíamos que o aluno aprendesse, nem tampouco **como**. Ao lermos os objetivos de 1992, ficamos sem saber qual era o **papel do aluno** no processo ensino-aprendizagem. Aparentemente ele ficava à margem do processo, notamos também que não nos colocávamos no lugar do estudante, pois não nos dávamos conta da dificuldade que é a compreensão dos Princípios da Conservação da Quantidade de Movimento Linear e Angular, pois, para nós, bastava partir da análise de situações experimentais para que o estudante os compreendesse. Éramos um tanto quanto empiristas! Assim restam questões sem respostas para quem lê os nossos objetivos: chegar como, com quem. Abaixo transcrevemos alguns trechos que evidenciam o que afirmamos:

“A partir da análise de situações [...] (deseja-se) chegar ao Princípio da Conservação da Quantidade de Movimento Linear e a formulação das três Leis da Mecânica Newtoniana.”

“A partir da investigação de situações, [...] pretende-se, ao mostrar que ..., chegar

IV.4 As "falas" da professora através dos planejamentos anuais da Disciplina de Física

ao Princípio da Conservação e da Quantidade de Movimento Angular.” (grifos e parênteses nossos)

Ao lermos os objetivos que apresentamos para o ano de 1993, vemos que estão um pouco mais claros que os dos anos anteriores, mas ainda evidenciam uma certa ingenuidade nossa em relação ao que pretendíamos com os objetivos, por exemplo, quando escrevemos

“1) Desenvolver nos alunos a capacidade de observação e reflexão sobre os fenômenos que ocorrem no dia-a-dia.”,

como se fosse possível a um professor desenvolver o estudante. Vemos ainda, pela forma como escrevemos outros objetivos deste ano, que demos pouca oportunidade para que o estudante se tornasse sujeito de sua aprendizagem, ao não deixar claro, por exemplo, a quem os objetivos estavam endereçados.

Nos objetivos do planejamento de 1994 é quando citamos pela primeira vez que iríamos partir dos conhecimentos prévios dos estudantes para ensinar e que estávamos formando futuros professores. Mas, ainda o estudante tem pouco espaço para ação, tanto como aluno, como quando futuro professor, como transparece nos dois trechos que grifamos nos parágrafos que transcrevemos abaixo:

“O objetivo primordial da Disciplina de Física para as 1ª e 2ª Séries do Curso de Magistério será desenvolver nos alunos a capacidade de construir conhecimentos acerca da realidade a partir de seus conhecimentos prévios, para interpretações de situações e/ou experiências através da troca de ideias entre professor-aluno e aluno-aluno, tendo como elemento de diálogo o cotidiano.

Far-se-á com que os alunos do Curso de Magistério vivenciem um ensino da forma como que se pretende que ensinem mais tarde, quando professores de Ciências da Pré-escola à 4ª Série do Primário, porque acreditamos ser esta a forma mais correta. Neste sentido, os conteúdos do Curso de Magistério foram selecionados em função da Física, que é necessária para uma criança da Pré-escola ao Primário aprender.”

Ao apresentar os objetivos para o ensino, no planejamento de 1995, procuramos dar uma definição (transcrita abaixo) do que é aprender, partindo da concepção da construção de conhecimentos em rede pelo indivíduo, procurando assim justificar o porquê de ter elaborado um planejamento em rede para ensinar Física:

“Partindo-se da hipótese que aprender é aprender o significado, significado este que se constrói a partir de um feixe de relações que se articulam em teias (redes) construídas socialmente e individualmente e em permanente estado de atualização, e

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

ainda que o indivíduo para aprender precisa estar envolvido; optou-se por selecionar 4 temas, sendo 1 para cada bimestre letivo, que dessem conta de promover a motivação dos alunos, tendo em vista que cada tema possa ser encarado como um problema a ser resolvido. Os 4 temas de cada série serão desenvolvidos através das redes de significados (“nós”) anexadas a este planejamento. O caminho percorrido ao longo da rede pode não ser o mesmo em todas as classes de uma mesma série e pode ser que se acrescente mais “nós” à rede, à medida que o curso avance, tendo sempre como critério para percorrer este ou aquele caminho acrescentar este ou aquele “nó” às reflexões feitas em cima das discussões realizadas em classe.” (grifos nossos)

Ao lermos o que escrevemos, sentimos falta de clareza, logo na primeira linha, quando afirmamos que: “[...] aprender é aprender o significado [...]”, pois para o nosso leitor resta a dúvida: aprender o **quê?**, certamente precisamos subentender que é um conceito a que estamos nos referindo. Continuando com a leitura do parágrafo, transparece a nossa concepção de aprendizagem como algo que vem de fora para dentro do indivíduo, quando afirmamos que escolhemos um tema, para ser desenvolvido a cada bimestre, que pudesse ser encarado pelo estudante como um problema a ser resolvido. Gostaríamos de saber de onde vem a certeza de que o estudante vai se motivar pelos temas que escolhemos?

Ainda, quanto à leitura dos objetivos de 1995, notamos que reafirmamos o desejo de trabalhar com as ideias prévias dos estudantes, como em 1994, procurando que os estudantes as socializem no grupo, afirmando que o nosso papel será mais de quem escuta, do quem fala, afirmando também que levantaríamos os objetivos e a metodologia para cada nó (conceito a ser trabalhado) da rede para “caminhar” por ela. A nosso ver, não bastava que levantássemos os objetivos e a metodologia para cada nó, tampouco decidirmos por este ou aquele “caminho”, apenas a partir das reflexões que faríamos sobre as discussões realizadas em sala de aula. Precisávamos, também, propor ao estudante uma **avaliação e/ou auto-avaliação** para cada conceito trabalhado, tanto para avaliar a sua aprendizagem, como também para ter uma realimentação (**fala do aluno**) para o planejamento das aulas. É interessante ressaltar que caminhamos nesta direção, chegando a propor, em março de 1997, o preenchimento, pelo estudante, após cada aula, de um quadro que denominou “*Acompanhamento do desempenho durante o curso*” (vide a 6ª Atividade: “*Velocidade Média: Sistematizando, através de uma história, o que aprendemos. – Analisando continuamente o andamento da disciplina*”, proposta em 19/03, no Apêndice VII.6–*Atividades realizadas em 1997*), em que escreveriam como se sentiam durante a aula, que sentido teve a atividade proposta e o que aprenderam, como já comentamos na Seção IV.3–*A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 –*

IV.4 As “falas” da professora através dos planejamentos anuais da Disciplina de Física

1997): *aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem.*

Os objetivos dos planejamentos de 1996 e 1997 são bastante parecidos com os de 1995, apenas mais detalhados. Nos planejamentos de 1996 e 1997 aparece explicitamente a nossa preocupação com que os estudantes “coloquem suas ideias, desenvolvendo uma postura crítica, o gosto de aprender por aprender”, sendo que a última frase agora nos saltou aos olhos, pois “retrocedemos”, pelo menos ao escrever os objetivos, ao defender um aprender em si, e não, um aprender **para que, para quem**. Podemos afirmar que em 1997 estávamos realmente convencida da importância do professor promover a aprendizagem de conteúdos de postura pelos estudantes, até mesmo, para que aprendessem os conteúdos conceituais de uma disciplina específica como a Física. Por isso, nesse ano, mais do que nos anteriores valorizamos as expressões dos estudantes, principalmente a falada e a escrita, iniciando o planejamento daquele ano com o parágrafo que transcrevemos abaixo:

“Considerando que os nossos alunos serão futuros professores, acreditamos ser fundamental que os alunos vivenciem uma metodologia e, a partir da vivência, sistematizem os princípios que a informam. Neste sentido, acreditamos que, para aprender os conteúdos conceituais de Física, é necessário que o aluno — futuro - professor — aprenda também conteúdos de postura: ganhando autonomia para ir atrás de informações; sendo crítico; respeitando a opinião do outro; colocando a própria opinião; organizando a sua produção ao longo do curso, através da construção de uma pasta com as atividades realizadas. Daremos especial atenção à pasta do estudante, pois acreditamos que ela será um instrumento a mais para a comunicação professor-aluno, para que saibamos as concepções dos estudantes acerca de determinados conteúdos, para planejarmos as atividades. A pasta poderá servir ainda como uma extensão da memória individual e coletiva acerca das interações que ocorrerão ao longo do curso, podendo também servir para o estudante como um instrumento a mais para a organização do seu trabalho e do seu pensamento.”

Desta forma, a reflexão que fizemos sobre os planejamentos anuais de Física revela que fomos, num crescendo, procurando deixar os objetivos mais claros, procurando que o estudante encarasse as atividades como problemas a serem resolvidos, promovendo a sistematização pelo estudante de sua produção, durante as aulas, ao propormos que elaborasse uma pasta. Por outro lado, sentimos que faltou “costurarmos” as intenções propostas com os planejamentos.

IV.5 Aparentemente o fim de uma etapa

Se nos detivermos no relato das reflexões feitas, neste capítulo, a partir da nossa atuação no CEFAM Butantã e no quadro que pintamos no Capítulo II—*Cenário da pesquisa* notaremos que o Projeto CEFAM foi criado para **socializar experiências**, discuti-las e criar algo novo em relação à formação de professores. Se de um lado isso ainda não aconteceu, principalmente pelo reduzido número de CEFAMs no País (cerca de 200) e pelo pouco investimento governamental em apoio à iniciativa, inclusive não fornecendo a infra-estrutura necessária para a implementação do Projeto na sua íntegra, como contamos ao longo deste texto; por outro lado em alguns CEFAMs, entre eles, citamos o do Butantã, muitas pessoas (professores, coordenação, inspetoras de alunos, serventes, pais de alunos, e outras) envolvidas com o Projeto plantaram sementes que germinaram numa atuação mais comprometida com a transformação do ensino em moldes mais humanistas e de valorização dos indivíduos. Sinais alarmantes vêm, entretanto, surgindo de várias direções, em particular no Estado de São Paulo: a redução do Horário de Trabalho Pedagógico — HTP⁹ continua ameaça de corte dos subsídios aos alunos e a recente redução da carga horária semanal de muitas matérias (relacionadas com conhecimentos específicos) que atingiu não apenas os CEFAMs, mas toda a rede de escolas públicas estaduais de São Paulo de Ensino Médio.

De fato, em função da redução do número de aulas por período, dentro da reforma educacional implantada, e tendo o governo optado por manter as mesmas cargas horárias semanais para Linguagem Materna e Matemática ou aumentá-las (situação em que se encontram os CEFAMs), o corte atingiu pesadamente, em particular, as aulas de Física no Ensino Médio. Não discutimos que no 1º Grau as duas disciplinas enfatizadas são fundamentais na formação do estudante, pois instrumentalizam-no para: a formação de sua identidade, tornar-se um leitor perspicaz, aprender a se expressar, desenvolver o raciocínio lógico, etc. Mas no 2º Grau as matérias específicas não poderiam ter as cargas horárias reduzidas pelos motivos que arrolamos mais abaixo. As matérias específicas, entre elas Física e Química, ficaram com cerca de 5 a 7 aulas semanais para serem distribuídas pelas três séries do 2º Grau. Assim, no período diurno da maioria das escolas públicas de São Paulo temos a seguinte distribuição de aulas: 2 por semana nas 1^{as} e 2^{as} Séries e 3 por semana nas 3^{as} Séries. Já no período noturno temos: 1 aula por semana nas 1^{as} Séries e 2 aulas por semana nas 2^{as} e

⁹ Os HTPs (horas-aula de permanência do professor na escola) a partir de 1998 passaram a ser denominados de HTPCs — Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo (horas-relógio de permanência do professor na escola).

IV.5 Aparentemente o fim de uma etapa

3^{as} Séries. Os CEFAMs optaram pela menor jornada, ou seja, 5 aulas, distribuídas da seguinte forma: 2 aulas por semana nas 1^{as} Séries e 3 aulas por semana nas 2^{as} Séries. Diante deste quadro, perguntamos: como os responsáveis pelas disciplinas de conhecimentos específicos podem, com o número tão reduzido de aulas, “alfabetizar” os estudantes nas linguagens que lecionam e ao mesmo tempo irem se formando professores, num processo dialético? E ainda, como os professores podem contribuir para que os estudantes se posicionem criticamente diante deste mundo em explosão tecnológica, contribuindo para que a tecnologia seja empregada em favor de uma humanização cada vez maior da sociedade, se o espaço para o diálogo na sala de aula foi tremendamente reduzido?

Sabemos que poucas aulas por semana acarretam principalmente o empobrecimento das discussões e a perda da continuidade das mesmas, e ainda que os professores, com a jornada mínima de trabalho alterada (20 horas-relógio em sala de aula), tenham cerca de 10 classes, com um total de 500 alunos, o que dificulta muito que o professor encare o processo ensino-aprendizagem como artesanal. A situação é ainda pior nos cursos profissionalizantes de 2º grau de magistério e, em particular, por uma razão muito forte, nos CEFAMs, porquanto neles os estudantes permanecem em tempo integral, sendo dessa forma inaceitável que as matérias de conhecimentos específicos se mantenham com o número tão reduzido de aulas, tendo em vista que esses cursos formam futuros professores que providenciarão, se não o primeiro, um dos primeiros contatos das crianças, na mais tenra idade, com a Linguagem da Ciência. Como é possível que esses futuros professores sejam “*formados*” sem serem escutados por seus mestres, com pouco espaço (principalmente tempo) para se expressarem, formarem suas identidades, em relação aos conhecimentos científicos. Se se mantiver este quadro atual, os estudantes dos cursos de magistério, quando atuarem como mestres, provavelmente não estarão instrumentalizados para quebrarem o círculo vicioso que mantém o país prisioneiro da ignorância científica, já que as crianças sob sua responsabilidade não terão a Linguagem da Ciência como guia, principalmente para que descubram a complexidade do mundo.

Caracterizando a gravidade da situação na prática, a redução das aulas de Física e o aumento (de 16 para 20 de aulas) na jornada semanal mínima de um professor efetivo impossibilitaram em 1998 a nossa permanência no CEFAM Butantã, já que não havia condições de completar as horas-aula exigidas para um professor efetivo do Estado de São Paulo. Desse modo, as aulas de Física de duas classes de 1ª Série foram assumidas por uma professora de Química, que iniciou no CEFAM em 1997, ao passo que a classe que restou de 1ª Série e mais as outras três de 2ª Série ficaram um bom tempo sem professor, pois a professora que assumiu ao iniciar o ano letivo desistiu na primeira semana e outro professor que veio a seguir também desistiu logo. Atualmente leciona para aquelas classes um professor

Capítulo IV - Reflexões sobre a prática

não licenciado em Física, porquanto é engenheiro agrônomo.

Capítulo V - (Re)contextualizando a reflexão

Durante muito tempo, vimos as atitudes desrespeitosas dos estudantes (tomar sorvete em aula, jogar aviãozinho, passar bilhetes, respostas mal-educadas, etc.) quase sempre como simples provocações, como falta de consideração do aluno para com a professora e não como sinais de que algo não ia bem no processo ensino-aprendizagem. Demorou bastante para percebermos que toda resposta do estudante tem um significado que precisa ser analisado e compreendido pelo professor, se pretendemos promover a aprendizagem, em que o aluno seja um agente “real” no processo, até mesmo de uma disciplina específica, como a Física.

Sempre procuramos, como professora, aprimorarmo-nos o quanto possível, de modo a que, com muita dedicação, pudéssemos “dar” as aulas aos alunos o mais próximo que conseguíamos daquilo que considerávamos o “ideal”, naquela ocasião. Entretanto, quando começamos a lecionar no CEFAM, percebemos uma certa mudança no nosso comportamento na sala de aula. Isto se devia ao fato de, involuntariamente, vermos a plateia não mais só como alunos, mas também, e principalmente, como futuros professores. Deste modo, desejávamos que eles, quando professores, também passassem a lecionar pondo-se a serviço dos seus alunos, da melhor maneira possível. Com o passar do tempo, percebemos como não é uma tarefa simples conseguir tal intento, porquanto, para promover a postura almejada no estudante, precisamos mudar o nosso modo de “olhar” e de “ouvir” os estudantes, ou seja, “dialogar” com eles; construindo assim um saber não só didático, mas também dialético, porque pretendemos que os estudantes conectem a aprendizagem com a vida. Assim, o planejamento não é mais simplesmente o planejamento das ações do professor em sala de aula, adquire um caráter dinâmico, sendo em boa parte “escrito” a partir da **fala** dos estudantes.

Neste capítulo, através de um olhar mais informado pela teoria, pelas reflexões sobre a prática, procuraremos (re)contextualizar as análises feitas anteriormente. Para tanto, consideramos ter sido importante termos nos aprofundado na pesquisa educacional e assim, se nos distanciarmos um pouco da prática, voltamos a ela mais revigorada. Nas Seções V.1–O “Laboratório do Cotidiano” do ponto de vista do professor e V.2–O “Laboratório do Cotidiano” na visão dos alunos, contamos como a sala de aula foi se transformando num laboratório “vivo”, respectivamente, nas dimensões do “professor” e do “aluno”. Na Seção V.3–O papel do Professor, escrevemos sobre o que pensamos serem os vários papéis do professor: desejante; mediador; ciente de sua formação; ouvinte; em formação permanente. Já

na Seção V.4—*O papel do Planejamento*, escrevemos sobre a importância do planejarmos as intervenções pedagógicas em sala de aula (“Laboratório do Cotidiano para o professor”), para que possamos promover a aprendizagem do estudante através de um processo de reflexão e de instalação prática de uma metodologia pedagógica. Finalmente, na Seção V.5—*O papel das Instituições*, escrevemos sobre as funções que as Instituições têm de fato assumido na prática e as que precisam desempenhar, em função da responsabilidade específica de cada uma delas no processo ensino-aprendizagem.

V.1 O “Laboratório do Cotidiano” do ponto de vista do professor

O “Cotidiano” do professor, na intervenção pedagógica de promoção de mudanças conceituais, é a própria sala de aula. Neste contexto, o seu “Laboratório do Cotidiano” é a própria ação-reflexão-ação. Na presente seção, detalharemos e analisaremos um pouco mais como se deu a intervenção ao longo dos anos, do ponto de vista do professor. A leitura que fomos fazendo do *contexto* de sala de aula foi mudando, enquanto estivemos no CEFAM. Se, de um lado, podemos afirmar que para nós bastava sabermos o conteúdo específico da disciplina para ensiná-lo, imaginando que estaríamos promovendo a aprendizagem do estudante; por outro lado, questionávamos esta posição, porque desejávamos também conectar o Ensino de Física com a apreensão pelo estudante do seu redor, imediato ou não, o que normalmente não é enfatizado pelos textos didáticos. Quando surgiam conflitos nossos com os estudantes, procurávamos solucioná-los investindo em saber mais Física, querendo “*garantir*” a aprendizagem dos mesmos, envolvendo-os apenas pela forma como o conteúdo lhes fosse apresentado, conectando as atividades propostas à sua vivência. Aos poucos, o desejo que o estudante apreendesse de fato, com o seu redor (como fica claro, lendo as reflexões que fizemos no Capítulo IV—*Reflexões sobre a Prática*), nos levou, a partir de 1992, a enveredar pelas teorias de aprendizagem construtivistas.

Quando iniciamos a produção do presente texto, em 1994, pensávamos que os estudantes aprenderiam Física se fizéssemos a “ponte” entre as suas ideias prévias e o conhecimento científico. É interessante ressaltar que a palavra “ponte” fornece a concepção que tínhamos de aprendizagem, como uma troca pelos estudantes de suas concepções prévias por concepções científicas, cabendo ao professor promovê-la. Esclarecendo: transpúnhamos a teoria para a prática de maneira muito irrefletida; para ensinarmos um determinado conteúdo,

era só uma questão de termos o levantamento das ideias prévias dos estudantes, normalmente encontrado na literatura (quando não, fazíamos o levantamento), para, a seguir, propor aos estudantes que debatessem suas ideias em pequenos grupos, provocando os conflitos cognitivos!! A nossa postura em aula era de uma escuta não "atenta": quase sempre, quando o estudante perguntava, lhe fazíamos outra pergunta e o encaminhávamos de volta para a discussão no grupo. Demoramos para perceber que os estudantes ficavam chateados, como contamos no capítulo anterior. Ao invés dos conflitos serem cognitivos e solucionados através da aprendizagem, viravam conflitos entre os estudantes e a professora. Quando começamos a prestar mais atenção aos estudantes, às suas queixas, lentamente fomos descobrindo as **falas** no contexto de sala de aula, para fazermos a mediação através delas com o ensino.

Corroborando este raciocínio, para que tudo fizesse sentido, antes pensávamos o contexto de sala de aula em que os estudantes se "comportam" todos da mesma forma, ou seja, ávidos para exporem suas concepções na discussão. Neste modo de pensamento, desprovíamos o aluno de "individualidade", como se a fala dos alunos fosse de um sujeito epistêmico genérico, sem particularidade. Ou seja, de fato não "ouvíamos" os alunos, ainda lembrando de que para a escuta se concretizar, necessita que a incorporem nos planejamentos didáticos. Ao relermos os artigos sobre modelos de mudança conceitual, agora com um olhar mais informado pela reflexão sobre a prática, começamos a perceber as limitações destes modelos e a compreender que ensinar Física não é de forma alguma uma simples transposição das ideias do papel para a sala de aula. De alguma forma precisamos aprender a trabalhar com as falas dos estudantes, que estão imbricadas na relação professor-aluno.

Assim, tomando como exemplo Dysktra, Boyle & Monarch (1992), em que fica claro no texto destes autores a preocupação de organizar as expressões verbais dos estudantes, como demonstrado nos trechos pinçados de seu artigo, quando ressaltam:

"[...] os significados das palavras usados pelos estudantes, para descrever várias situações e explicar como resolvem problemas, podem ser organizados numa representação, a qual facilitaria determinarmos como as suas concepções estão relacionadas com categorias que usam para classificar os seus conhecimentos acerca do mundo. Esta é uma reconstrução racional de seus conhecimentos conceituais. Acreditamos assim termos uma base efetiva para o ensino e para o estudo da mudança conceitual. [...]"

A representação do conhecimento do estudante por mapa conceitual intenciona capturar pedagogicamente os estados que são relevantes do seu conhecimento e as mudanças conceituais que os une [...]"

Capítulo V - (Re)contextualizando a reflexão

[...] Sem uma metodologia para tratar a expressão verbal, o modelo de aplicação conceitual é mais uma descrição abstrata de uma metodologia do que um método que possa ser implementado para identificação e refinamento de concepções. [...]

[...] Desta forma, temos que articular a estrutura que representa os estados diferentes de conhecimento do estudante, aprendendo Mecânica, e identificar as estratégias que são efetivas para induzir a mudança conceitual desejada entre as várias concepções iniciais e as concepções pretendidas.”

Entretanto, pensamos que íamos para a prática com o olhar por demais preso à citação acima, querendo organizar as interações de sala de aula, categorizar a estrutura conceitual do estudante, não privilegiando a relação professor-aluno, deixando as subjetividades de lado, esquecendo-nos que para o estudante ser autor da própria aprendizagem precisa querer investir.

Ao relermos o artigo de Scott, Asoko & Driver (1992) sobre um estudo de revisão das estratégias de ensino por mudança conceitual, no qual os autores identificam dois grupos principais a saber:

“[...] O primeiro grupo é constituído pelas estratégias baseadas em conflito cognitivo e na resolução de situações conflituosas. O segundo grupo é constituído pelas estratégias construídas a partir das concepções dos estudantes, estendendo-as, através, por exemplo, de metáforas e analogias, para um novo domínio. Dentre os grupos, as estratégias dão diferentes ênfases para a promoção da mudança conceitual. Há aquelas que enfatizam os conflitos conceituais e a resolução dos mesmos pelo aprendiz, derivando portanto da visão de aprendizagem Piagetiana, na qual o estudante tem participação ativa na reorganização de seu conhecimento. Há também aquelas construídas a partir dos esquemas conceituais do estudante, estendendo-os para um novo domínio, dão menos ênfase ao papel da acomodação na aprendizagem, focando a atenção em providenciar andaimes para novos modos de pensar.” (grifo nosso),

ficamos perplexos que, no trecho final do seu artigo, ou seja:

“[...] A comparação entre as concepções prévias dos estudantes e aquelas que pretendemos que aprendam fornece uma visão da mudança conceitual desejada e em alguma extensão o trabalho intelectual que o estudante deverá desenvolver. Ainda mais, qualquer estratégia introduzida para promover tal mudança necessita levar em conta as demandas do aprendiz, quando do planejamento juntamente com outros fatores relevantes.” (grifo nosso),

os autores (Scott, Asoko & Driver; 1992) simplesmente afirmam que há outros fatores

V.1 O "Laboratório do Cotidiano" do ponto de vista do professor

relevantes, sem especificá-los. Para nós, um fator de extrema importância seria a inclusão no processo ensino-aprendizagem da relação professor-aluno.

De fato, quando começamos a escutar atentamente os estudantes, as ideias de outros autores começaram a ficar muito mais claras, principalmente aquelas encontradas num artigo de Villani & Cabral (1997), já citado várias vezes anteriormente, quando de um estudo sobre as abordagens de mudança conceitual, ressaltam:

“Enfim, essas abordagens se constituem em tentativas de responder às revisões sobre os trabalhos na área, as quais indicam, claramente ser necessário considerar e incluir dimensões sociopsicológicas e fatores ambientais, [...]

Entretanto, mesmo sob essa perspectiva, algo que diz respeito à relação professor-aluno é posto em segundo plano. É no entorno desse algo que propusemos uma análise, a partir da qual tentaremos produzir um certo conhecimento.”

Fomos também atribuindo muito mais importância às linguagens da Física, dos estudantes e à nossa, do que atribuíamos. Começamos a ver que não podemos generalizar, afirmando que há uma linguagem dos alunos, dada a diversidade cultural tão grande de indivíduos numa escola. Daí a importância do papel do professor de mediador, procurando compreender a linguagem do aluno, para a promoção do engajamento do mesmo na própria aprendizagem. A esse respeito, Mortimer (1997) afirma que no processo de ensino há necessidade de se incluir a dimensão sócio-interacionista, porque:

“[...]a construção de conhecimento em sala de aula depende essencialmente de um processo no qual os significados e a linguagem do professor vão sendo apropriados pelos alunos, na construção de um conhecimento compartilhado. [...] A superação de obstáculos passa necessariamente por um processo de interações discursivas, no qual o professor tem um papel fundamental, como representante da cultura científica. [...] Nesse processo, as concepções prévias do estudante e sua cultura cotidiana não tem que, necessariamente, serem substituídas pelas concepções da cultura científica. A ampliação de seu universo cultural deve levá-lo a refletir sobre as interações entre as duas culturas, mas a construção de conhecimentos científicos não pressupõe a diminuição do status dos conhecimentos cotidianos, e sim a análise consciente das suas relações (Mortimer, 1995; citado por Mortimer (1997)).”

Da leitura que fazemos do Capítulo IV–*Reflexões sobre a prática*, percebemos que a essência da proposta que tentamos colocar em prática no CEFAM para o ensino-construção de conceitos consistiu em explorar o “Laboratório do Cotidiano”. Para tanto, empregamos textos não didáticos (jornal, revistas científicas ou não, livros, etc.); a observação de fenômenos simples ao redor do aluno; o uso de analogias, idealizações de casos limites e o emprego de

experimentos de pensamento, etc. Tentamos, assim, fazer um paralelo com as estratégias empregadas pela Ciência para resolver problemas, com a preocupação que os estudantes aprendam os conceitos de uma teoria como uma linguagem, isto é, que percebam que os conceitos fazem parte de uma estrutura (Nersessian, 1989). De modo geral, ao iniciarmos um conteúdo com os estudantes, procurávamos propor atividades com uma abordagem mais qualitativa (sem um controle preciso de variáveis), com o intuito de forçá-los a considerarem as relações funcionais entre as variáveis em jogo, possibilitando-lhes a interação entre seus conhecimentos prévios e a nova informação. Em seguida, planejávamos atividades de análise de projetos experimentais ou mesmo a feitura e a execução de projetos relacionados com os estudos qualitativos feitos anteriormente e também atividades de leitura para iniciar o tratamento de um tema ou para finalizar um trabalho experimental (Fumagalli, 1993).

Entretanto, fomos num crescendo percebendo que precisávamos ir além, que simplesmente partir das situações vivenciadas pelos estudantes poderia não motivá-los, como pensávamos. Como bem ressaltam Scott, Asoko & Driver (1992):

“[...] Se, por exemplo, os estudantes têm uma concepção de aprendizagem essencialmente de transmissão conceitual e ainda uma visão positivista de Ciência, então solicitar-lhes que considerem os seus pontos de vista, e os de outrem, para explicar os fenômenos, pode não sensibilizá-los. Este dilema é evidenciado num comentário feito durante uma aula de Ciência; quando uma estudante de quatorze anos, sendo perguntada sobre um fenômeno, replicou: “Por que você me pergunta? Conte-nos a resposta certa.” A resposta dessa estudante é perfeitamente válida dentro de sua concepção de aprendizagem de Ciências. [...]”

Fomos nos dando conta de que nem o planejamento em rede, nem as atividades preparadas conectadas com o cotidiano, por si só, levavam os alunos a formalizarem as leis Físicas. Paralelamente começamos a prestar mais atenção à postura do estudante, querendo que desenvolvesse uma **postura** mais próxima daquela de um professor, propondo para isso aos estudantes uma maior organização das discussões nos grupos, que escrevessem uma breve **reflexão** sobre o que tinham aprendido (ou não) com as leituras que faziam. Desta forma, começamos a olhar com mais cuidado a produção escrita do estudante, principalmente a partir de 1996, propondo que guardassem numa pasta com presilhas (ou fichário) as atividades que fossem realizando durante as aulas. Ao propormos aos estudantes que refletissem, principalmente sobre o que liam, isto tinha muito a ver, como escrevemos na Seção II.2–*A Escola*, com o que Tulviste (1988; p. 168) afirma sobre o desenvolvimento do pensamento verbal:

“Junto com a reflexão aparece a possibilidade de conscientemente verificar o curso

do pensamento, o próprio e o de outrem. Isto permite, primeiro, encontrar as contradições e as inconsistências do pensamento. Segundo, os problemas podem ser resolvidos com mais confiança e com menos erros do que quando a reflexão e a possibilidade de saber o curso do pensamento estavam ausentes."

Assim, podemos afirmar que, a partir de 1996, começamos a atentar mais para a produção escrita do estudante, para a sua postura, mas não nos implicávamos em suas falas, não as encarávamos como respostas ao ensino que ministrávamos. À medida que os conflitos foram surgindo, ao longo daquele ano, começamos a mudar a nossa postura, no sentido de escutar os estudantes com mais atenção. Acreditamos que essa mudança se deve em grande parte ao desejo, sempre presente, de incorporar atitudes positivas para o processo ensino-aprendizagem e também ao fato dos estudantes, ao entrarem no CEFAM, adquirirem, em contato com o clima especial daquela escola, uma postura crítica frente aos problemas, discutindo-os coletivamente. Até então, tínhamos muito a visão expressa por Jerome S. Bruner, ao fazer a Introdução do livro *Pensamento e Linguagem* de Vygotsky (1995), em que levanta os principais aspectos abordados no livro, afirmando:

"[...] é a interiorização da ação manifesta que faz o pensamento, e, particularmente, é a interiorização do diálogo exterior que leva o poderoso instrumento da linguagem a exercer influência sobre o fluxo do pensamento. O homem, por assim dizer, é modelado pelos instrumentos e ferramentas que usa e nem a mente nem a mão podem, isoladamente, realizar muito. [...] E se nem a mão nem o intelecto prevalecem por si sós, os instrumentos e seus produtos são os fluxos em desenvolvimento da linguagem interiorizada e do pensamento conceitual, que algumas vezes caminham paralelamente e outras vezes fundem-se, um influenciando o outro.

[...] Após concluir que a fala e o pensamento têm raízes diferentes e que a estreita correspondência entre o pensamento e a fala, que se constata no homem, não está presente nos antropóides superiores, ele se volta diretamente para a tarefa de explorar o comportamento das crianças pequenas, que apresenta uma fase pré-linguística no que diz respeito ao uso do pensamento e uma fase pré-intelectual quanto ao uso da fala.[...]

Ao abordar o desenvolvimento intelectual e linguístico das crianças, Vygotsky desenvolve o seu tema relacionado à interiorização do diálogo em fala interior e pensamento, opondo seu ponto de vista ao então adotado por Piaget, que considerava o desenvolvimento da fala como a supressão do egocentrismo, fornecendo, assim, tanto à psicologia, quanto à linguística, a mais profunda análise da fala interior. [...]"

Capítulo V - (Re)contextualizando a reflexão

Assim, para nós, o estudante expor as suas ideias prévias, ou seja, falar, era importante para que aprendesse, mas não articulávamos a fala do estudante ao planejamento, tanto o de aula, como o global, nem a víamos como expressão de sua afetividade. Ao observarmos as atividades propostas aos estudantes em 1996 (vide o Apêndice VII.5–*Atividades realizadas em 1996*), podemos notar que houve uma mudança na qualidade da formulação das propostas aos estudantes, a partir de 26 de agosto de 1996 (vide a 35ª *Atividade* no Apêndice VII.5–*Atividades realizadas em 1996*). Acreditamos que tivemos um “*insight*” sobre a nossa relação com os estudantes, ao entrarmos para dar aula naquele dia e encontrarmos os estudantes sentados, formando uma roda, discutindo a disciplina de Física. Pensamos que, a partir daí, havíamos descoberto que os alunos também desejam e que suas falas são importantes, cremos, para a própria aprendizagem, como também para sabermos os seus desejos, as suas opiniões a respeito do que ensinamos. A fala então é o nosso “feedback” importante quando desejamos nos relacionar com outrem. Fomos, então, mudando a qualidade das propostas feitas aos estudantes, procurando dar um fechamento melhor aos assuntos tratados, incluindo as suas ideias nos enunciados das atividades, propondo-as para discussão. Um indício importante é que os ***Comentando a atividade***, que antes eram apenas uma descrição do que propúnhamos aos estudantes, passaram a ser chamados de ***Relatando os acontecimentos do dia***, em que começamos a incluir as expressões e os sentimentos dos estudantes em relação às aulas (vide o Apêndice VII.5–*Atividades realizadas em 1996*).

Por um lado, começamos a olhar com mais cuidado a nossa intenção de deixar a Física “simples”, conectando-a com as experiências vividas pelos estudantes, pois, não necessariamente a nossa linguagem tornar-se-á “simples” para eles. Assim não entendíamos, quando começávamos o ano letivo e perguntávamos aos estudantes que expectativas tinham em relação ao ensino de Física e boa parte deles respondiam que não fosse cansativo. Pensávamos, então, que os adolescentes estão ficando cada vez mais preguiçosos, desmotivados para o estudo, ainda mais considerando que o nosso propósito foi sempre o de deixar a Física “simples”, preparando atividades do “nosso” ponto de vista motivadoras, conectadas com o dia-a-dia do estudante. O que confirmava aquela nossa impressão dos estudantes é que, quando analisávamos suas auto-avaliações, encontrávamos muitas vezes escrito que a matéria ensinada foi cansativa, ou então, quando chegávamos para lecionar, principalmente nas últimas aulas do dia, os estudantes faziam uma expressão de tristeza misturada com cansaço e perguntavam: “*Você veio professora?*” Podemos afirmar que, a duras penas, fomos nos dando conta de que o sonho de ensinar a Física estruturada como uma linguagem para os estudantes de 2º grau, principalmente para os de Magistério, é um sonho que devemos atentar para pô-lo em prática, não porque os estudantes sejam preguiçosos e

desmotivados para o estudo, mas sim porque a linguagem da Física é muito complexa. Vamos usar um trecho de Wittgenstein¹⁰, descrito por Alves (1983), transcrito abaixo, para convidar o leitor a pensar a linguagem citada, como sendo a da Física.

"[...] a linguagem veda o pensamento do mesmo modo não é possível concluir, da forma exterior da veste, a forma do pensamento vestido por ela, porque a forma exterior da veste não foi feita com o intuito de deixar conhecer a forma do corpo."

Neste sentido, podemos concluir que a Física é vedada para os estudantes por sua vestimenta (linguagem), e que, por isso sentem-se naturalmente desmotivados e cansados para a sua "leitura".

De outro lado, fomos ainda nos dando conta de que a linguagem do dia-a-dia dificulta que o estudante tenha uma explicação para os fenômenos, aceita pela Física, ou seja, que o seu pensamento deixe de operar no concreto, passando a operar a partir do possível (Inhelder & Piaget, 1976), "desprendendo-se" do concreto. Exemplificando: quando um avião cai, o "senso comum" pergunta: deu "pane" no motor?, foi falha técnica do piloto? e se "contenta" com a resposta, dificilmente pensando se caiu, independente de qualquer falha técnica, é porque existe a atração gravitacional da Terra sobre os corpos ao seu redor. Assim, foi importante a leitura que fizemos do artigo: *Ver y hablar como Tolomeu y pensar como Copérnico* (Lanciano, 1989), em que a autora faz uma discussão bastante interessante sobre as dificuldades que os alunos apresentam para aceitar outros referenciais para observar os movimentos, que não o próprio referencial — a Terra. As ideias de Lanciano (1989) contribuem para prestarmos atenção à linguagem comum que reforça a ideia da Terra imóvel e ainda contribuem para que prestemos mais atenção a como as pessoas de uma forma geral usam o sentido da visão e a percepção de equilíbrio para sentir a variação de movimento. Assim, como os alunos, sem o auxílio de algum instrumento, não conseguimos detectar o movimento da Terra, pois formamos um todo com ela! Este aspecto foi salientado de forma especial para problematizarmos situações na elaboração das atividades didáticas, procurando dessa forma um engajamento maior dos estudantes.

Deste modo, ao focarmos cada vez mais a atenção na sala de aula, descobrimos os "instrumentos" primordiais para partirmos, no ensino da Física, da vivência do estudante para a formulação das leis. Ao "escutarmos" mais atentamente o "contexto" (falas), começamos a avaliar o processo ensino-aprendizagem de forma mais contínua, refletindo sobre como ensinamos, planejando atividades mais encadeadas e conectadas com a vivência dos estudantes, possibilitando-nos ainda ensinar melhor o conteúdo conceitual, através de um processo dialético. Começamos a perceber que a organização habitual dos estudantes no CEFAM em grupos de trabalho, com cerca de 5 a 6 alunos em cada um, na maioria do tempo,

¹⁰ Wittgenstein, Ludwig. *The blue and brown books*. New York, Harper, p. 70, 1965.

não simplesmente facilitava uma melhor distribuição do tempo de atendimento do professor aos estudantes, como também permitia aos estudantes, ao falarem, comunicarem-se, socializarem seus conhecimentos, organizarem seus pensamentos e ainda, como afirma Strauss (1993):

“[...] Muito mais, portanto, do que servir à comunicação e à compreensão das mensagens, a linguagem tem essencialmente por função identificar o sujeito. É esse efeito de identificação que lhe permitirá incluir-se na “ordem simbólica”, situando-se como moral e sexuado.”

É interessante pensar que, com um olhar mais informado pela teoria, não estando mais no CEFAM, conseguimos ter esta compreensão, obtendo novas informações da prática, que a nós parecem ser infinitas, porque, quando retornamos aos dados (anotações, relatórios, atividades propostas, pastas dos estudantes, lembranças, ...) novas informações nos saltam aos olhos. A seguir contaremos o “episódio das pastas”, que pensamos ser um exemplo vivo de como os alunos, ao aprenderem a trabalhar em grupo, tornam-se mais críticos, necessitam do diálogo como motor (“leitmotiv”) da própria aprendizagem.

O “episódio das pastas”: fonte importante de dados

O processo, às vezes doloroso, do nosso aprendizado recebeu um impulso importante, se bem que não planejado, pelo que chamamos de o “episódio das pastas” no 3º bimestre de 1996. Apresentamos a seguir a análise que fizemos de parte do conteúdo das pastas e também das respostas de 29 estudantes de uma classe aos comentários que fizemos sobre as mesmas. Alguns dos resultados da análise poderão indicar mudanças nas concepções dos estudantes e na nossa. Consideramos duas dimensões de análise: uma que chamaremos de relações com o conteúdo específico e outra de relações com as tarefas dadas pela professora.

• Primeira dimensão: relações com o conteúdo específico

A partir de 1995, demos nas 1^{as} séries mais ênfase, do que nos anos anteriores, a como a Física Clássica interpreta os movimentos, procurando manter com os estudantes a discussão dos conceitos envolvidos em termos qualitativos. Demos ênfase especial para que o estudante compreendesse o conceito de velocidade média, conectando o aprendizado deste conceito com a sua vivência, pois ele é importante para que o estudante entenda a 1ª Lei de Newton (Lei da Inércia), que afirma: *“Todo corpo uma vez em movimento tende a manter o movimento, sempre que as forças que atuem sobre ele estejam equilibradas.”*. Acreditamos que discutir com os estudantes na sequência proposta por Newton, ou seja, a 1ª, a 2ª e a 3ª Leis facilita a compreensão de como a Física “vê” os movimentos. Isto porque, a partir da 1ª

V.1 O “Laboratório do Cotidiano” do ponto de vista do professor

Lei, podemos “extrair” a 2ª e a 3ª Leis, ou seja, a relação entre os conceitos de aceleração, massa e força. Assim podemos entender que, quando a 1ª Lei afirma que o corpo mantém o movimento, mantém a velocidade, não está acelerado e portanto as forças que sobre ele atuam se equilibram, ou seja, têm resultante nula. Procuramos abordar os conceitos de massa e força gravitacional juntamente com a ideia de campo gravitacional, através de experiências de pensamento, discutindo como seria o movimento de um corpo arremessado, se não houvesse campo gravitacional; como seria o movimento de um corpo se movendo numa região do espaço livre de campos gravitacionais e de qualquer resistência ao seu movimento; como mudam a massa e o peso de um astronauta numa viagem espacial; e outras questões relacionadas.

Com o enfoque descrito no parágrafo acima, ou seja, apresentar os conceitos da Mecânica primeiramente em termos qualitativos, elaboramos a maioria das atividades propostas aos estudantes em 1996. Procuramos sempre que possível encadeá-las com suas ideias, propondo em algumas atividades que os estudantes refletissem em grupo sobre suas próprias ideias (vide, por exemplo, a 3ª Atividade: *Velocidade Média II — Aprendendo a como estimar a distância casa-escola*, proposta em 13/03/96, no Apêndice VII.5—*Atividades realizadas em 1996*). Como já contamos, quando demos uma descrição sucinta das atividades propostas no 1º bimestre (vide a Seção IV.3—*A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 – 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem*), iniciamos abordando o conceito de velocidade média através da questão: “*Quem vem mais rápido para a escola?*”, para que o estudante conectasse o conceito de velocidade média com a velocidade do movimento diário que faz, ao se deslocar de casa para a escola (vide as atividades realizadas de 11/03/96 a 08/04/96, no Apêndice VII.5—*Atividades realizadas em 1996*). Então, quando lemos as pastas dos estudantes no recesso de julho, tivemos a preocupação de registrar todas as respostas (**R**) dadas pelos alunos, um mês após o início do ano letivo de 1996, à questão: “*O que significa para você a velocidade que você calculou em metros por minuto para ir ao CEFAM? Explique*” (vide a 6ª Atividade: *Velocidade Média V — Expressando a velocidade média em unidades diferentes*, proposta em 08/04/96, no Apêndice VII.5—*Atividades realizadas em 1996*). Fizemos isso com o intuito de verificar como os alunos tinham compreendido, ou não, o conceito de velocidade média. Verificamos que a noção de velocidade apareceu muitas vezes associada a variáveis físicas originadas numa sensação ou percepção muito imediata ou simplista. A relação com o conceito formal da física foi, em geral, muito distante. As categorias construídas podem ser assim resumidas:

1 - Relacionada ao caminho que faziam de casa à escola:

Capítulo V - (Re)contextualizando a reflexão

“Velocidade para mim quer dizer o quanto em caminho a dizer a matéria . De minha casa ao CEFAM eu faço 12 km em 40 minutos de ônibus na minha opinião até que venho rápido pois onde moro, pelo caminho que faço tem muitas curvas o que sem dúvida atrapalha o percurso mas quando, venho pela Raposo Tavares que é uma reta posso vir em menos tempo o que quer dizer a velocidade pode variar com as perspectivas de cada indivíduo, representando suas características e perpecricidades”.

2 - Associada ao tempo do percurso da casa à escola, maior ou menor dependendo do trânsito:

“Para mim, significa que o tempo e a velocidade que levamos de casa para o CEFAM, mas fisicamente falando e fazendo coisas”.

“Que a velocidade não é constante, pois tem dias que o trânsito está muito lento e dias que está mais rápido”.

“Significa que o tempo é muito grande por causa do trânsito que eu pego de casa até o CEFAM”.

3 - Tendo um vínculo com a distância percorrida e o tempo gasto em percorrê-la:

“Assim eu descobri quantos metros e minutos existem do CEFAM até a minha casa, existem 22,0 km em 1 hora, mas tudo isso depende da distância por que quando mais longe você mora, mais tempo demora para chegar no CEFAM”.

4 - Sendo a divisão da distância pelo tempo:

“Significa que para vir à escola eu percorro uma determinada distância em um certo tempo, e para achar a minha velocidade eu divido a distância pelo tempo.”

5 - Sendo a distância percorrida por unidade de tempo, especificando a unidade de tempo:

“Bom em metros eu calculo 300 m/min acho isso barbaro como posso fazer 300 m em minuto, é muito, ou quer dizer fazer tantos metros por minuto

Acho a minha velocidade muito rápida apesar de vir de ônibus, vai ver é por isso.”

6 - Rapidez, sem especificar este conceito:

“Velocidade ação rapidez. O modo de calcular o tempo e a distância, coisas que não percebemos.”

Apresentamos a seguir, no Quadro V.1–1, a síntese das noções de velocidade sustentadas pelos estudantes da classe da qual demos os exemplos acima, mencionando a

frequência de citação.

Quadro V.1-1: Concepções dos estudantes acerca do conceito de velocidade média

Noções de velocidade média sustentadas pelos estudantes	Frequência
Relacionada ao caminho que faziam de casa à escola.	04
Associada ao tempo do percurso da casa à escola, maior ou menor dependendo do trânsito.	13
Tendo um vínculo com a distância percorrida e o tempo gasto em percorrê-la.	03
Sendo a divisão da distância pelo tempo.	01
Sendo a distância percorrida por unidade de tempo, especificando a unidade de tempo.	01
Rapidez, sem especificar este conceito.	05
Não responderam à questão.	02
Total	29 alunos

Acreditamos que, embora tivéssemos trabalhado com os alunos durante todo o primeiro mês de aulas com os cálculos das velocidades médias com que vinham de casa para a escola e com as comparações entre as mesmas, muitos estudantes, ao serem perguntados sobre o significado destas velocidades, se prenderam ao caminho que faziam, à existência ou não de trânsito, aparentemente se limitaram a uma simples leitura do que percebem, como afirmam Inhelder e Piaget (1976). Vimos também que, para outros estudantes, estava claro que a velocidade estava relacionada com a distância e com o tempo de percurso, mas que não sabiam como deveria ser esta relação. Acreditamos que esses estudantes, ao perceberem as variáveis em jogo, isto é, a distância e o tempo, estavam mais próximos da noção clássica do conceito de velocidade, ou melhor, tinham uma estrutura de pensamento mais próxima do formal, como afirmam Inhelder e Piaget (1976). Ainda, os estudantes que associaram a velocidade com rapidez, ação, apresentaram uma intuição de velocidade anterior à de tempo, ou pelo menos independente deste, como afirma Piaget (1975).

Apenas quando da **reflexão** posterior que fizemos, relendo as anotações, as pastas, recordando as falas, ... percebemos que a forma como abordamos o conceito de velocidade média em 1995, 1996 e 1997, conectando-o com o movimento que o estudante faz no deslocamento de casa para a escola, embora tenha sido interessante, pois integra-o com a vivência do estudante, talvez explique a dificuldade que os estudantes tiveram para entender tal conceito. A seguir analisaremos quais foram os principais entraves à compreensão dos estudantes. Em primeiro lugar, pensamos que o fato de termos solicitado que descobrissem o aluno mais veloz, para vir de casa à escola, tenha dificultado a compreensão de como obter o resultado, tendo em vista que a velocidade e os modos de transporte de cada um variam neste deslocamento, visto que uns vêm a pé, já outros, a pé e de ônibus, ao passo que alguns andam de carro. Provavelmente os alunos ficavam sem saber quais entre as variáveis (deslocamento,

intervalo de tempo, forma do caminho, veículo utilizado, etc.) em jogo eram as relevantes para responderem à questão.

Em segundo lugar, muitos estudantes fazendo analogias com as corridas esportivas (fórmula I, fórmula Indy, maratona, 100m rasos, cavalo, etc.), cujos percursos são fixos, trazidas às suas vivências imediatas pelos meios de comunicação, se utilizavam apenas da medida do tempo no trajeto casa-escola, ignorando a variável espaço, para concluir que o estudante mais rápido era aquele que morava mais perto da escola.

Em terceiro lugar, a pergunta (“*Quem vem mais **rápido** para a escola?*”) que propusemos aos estudantes foi mal colocada, já que dá a conotação que justifica o porquê das respostas conterem na sua maioria, aspectos distintos dos desejados por nós (vide, por exemplo, as respostas que transcrevemos acima). Diante disso, pensamos ainda que, muitos alunos associaram velocidade com tempo, porque em português **rapidez** tem mais a ver com intervalo de tempo do que com velocidade propriamente dita. E, também, rapidez na linguagem popular, mede, a grosso modo, quanto tempo se realiza uma atividade, assim, o mais rápido para vir de casa para a escola é o que leva menos tempo. Neste sentido, a rapidez se associa com a velocidade, se o comprimento do percurso for o mesmo (situação em que se encaixam as corridas esportivas citadas anteriormente), o que geralmente não é o caso dos trajetos percorridos pela maioria dos estudantes que vêm para a escola.

Quando analisamos sob os três enfoques que escrevemos nos parágrafos precedentes, começamos a ter clareza sobre as nossas anotações:

“[...] Percebi ainda que, ao escrever, os estudantes colocam distância como igual a tempo: 0,2km = 1min.” (anotação de 06/03/95)

“[...] Muitos associam tempo com distância: 0,5km = 1min.” (anotação de 13/03/96)

“[...] Uma aluna levantou uma questão interessante: Como eu transformo os quilômetros em minutos?” (anotação de 12/03/97)

Então, refletimos que as dificuldades para compreensão do conceito de velocidade média foi devida à falta de *clareza do enunciado* da questão e ao fato de escutarmos as respostas “confusas” dos estudantes, sem nos implicarmos, quando foram ditas, ou seja, na “ação”. Emprestaremos as palavras de Schön (1992) para deixar claro o que pensamos.

“O grande inimigo da confusão é a resposta que se assume como verdade única. Se só houver uma única resposta certa, que é suposto o professor saber e o aluno aprender, então não há lugar legítimo para a confusão. [...]” (grifo nosso)

Assim, perdemos a oportunidade de enriquecer a discussão com os estudantes, por exemplo, fazendo-os perceber se há (ou não) relação entre o conceito de velocidade média e os modos

V.1 O "Laboratório do Cotidiano" do ponto de vista do professor

de locomoção no trajeto casa-escola, notar as diferenças entre os movimentos dos competidores numa determinada corrida esportiva e dos estudantes indo de casa à escola, saber os significados da palavra rapidez em português e na linguagem do cotidiano.

Brevemente, gostaríamos ainda de comentar que, em 1997, trabalhamos o conceito de velocidade média praticamente com a mesma questão (*"Quem se desloca mais **rápido** no percurso casa-escola?"*), proposta em 1996 aos estudantes. Assim sendo, em 1997, acreditando que a dificuldade dos estudantes para a compreensão do conceito de velocidade estava na mudança dos meios de locomoção, quando se deslocavam de casa para a escola, propusemos que comparassem os trechos em que todos se deslocavam a pé, compreendessem o significado da velocidade média nesses percursos, para só após generalizarem para os percursos inteiros. Certamente, melhoramos a dinâmica em relação aos dois anos anteriores, mas ainda não tocamos no cerne da questão, clarificar o enunciado, procurando que os estudantes compreendessem as diferenças entre os conceitos de rapidez e o de velocidade.

Dessa maneira, concluímos que refletir sobre o próprio trabalho não é tarefa fácil e como é importante que nós nos impliquemos nisto, para que a reflexão seja feita de fato e, principalmente, que ela nos propicie **ouvirmos** os alunos na verdade, na prática, muito falamos, mas pouco fazemos de concreto. Assim, ao iniciar cada ano letivo, embora o iniciemos com o olhar mais informado pelas experiências anteriores, (re)inauguramos o processo ensino-aprendizagem, obtendo novos dados para a próxima prática, mas se não estivemos dispostos a ouvir os estudantes, implicarmo-nos em suas falas, arrastaremos "problemas didáticos" e consequentemente as atividades propostas não serão eficazes quanto ao planejado.

• Segunda dimensão: relações com as tarefas dadas pela professora

Iniciamos o 2º semestre de 1996 devolvendo as pastas para os estudantes, pedindo que comentassem por escrito a avaliação que havíamos feito. Acreditamos que o fato de termos atribuído à avaliação da pasta do estudante um peso de 30% para compor a média final do 2º bimestre, fez com que muitos alunos, ao comentarem a avaliação recebida, se prendessem à nota, ignorando, praticamente, o comentário que fizemos. Alguns estudantes acharam que o peso atribuído à nota da pasta, não media seus esforços para fazerem as pastas, quando o comparavam com o peso de 70% na média final do bimestre, que atribuímos para o trabalho que realizaram em grupo sobre o Sistema Solar, em que nem sempre todos os estudantes se empenharam da mesma forma. Outros levantaram a necessidade de deixarmos mais claro para eles a questão do prazo de entrega da pasta e de como fazê-la. Na metade do ano letivo, muitos estudantes ainda não estavam engajados, pois "faziam" para o professor, isto fica claro na "fala" da estudante:

“Não gostei da minha nota, pois me esforcei bastante para fazer sua pasta. [...]”
(grifo nosso).

Atribuímos o peso de apenas 30% para a nota da pasta do estudante porque tivemos bastante dificuldade para avaliá-la, sem sermos incoerentes. Pensamos que levantar os pontos em que o estudante precisa melhorar, ou mesmo ressaltar aqueles que estão bons, é relativamente fácil, o difícil foi atribuir uma nota a isso. Organizamos, na análise, as informações ao redor dos quatro principais argumentos levantados pelos alunos; se num mesmo comentário aparecesse mais de um argumento, escolhemos apenas um como dando a tônica do pensamento do aluno. Abaixo transcrevemos alguns dos comentários dos estudantes, assim agrupados, transcrevendo, também, os nossos comentários correspondentes. Tivemos ainda a preocupação de não corrigir os erros de linguagem, procurando sermos o mais fiel possível às ideias dos estudantes.

1 - Comenta só a nota recebida.

Comentário nosso: *“Aluno”, você é caprichosa, levanta observações interessantes, por exemplo, quando estava respondendo à questão sobre as estações do ano na atividade de 03/06, você afirmou que não sabia porque no inverno o Sol não aquece a Terra e ao mesmo tempo tentou explicar escrevendo: “Eu acho que é conforme a Terra gira em torno do Sol”.*

Penso que para o próximo semestre você deveria tentar ter todas as questões respondidas, pois, no semestre que passou, você deixou algumas sem respostas, principalmente aquelas que faço após a correção. Notei também que você não tem todas as atividades (por exemplo, o exercício sobre o casal de namorados).

“Aluno”: *Eu concordo com a nota que tive, acho justa, pois se tive essa nota foi porque mereci.*

Sei que minha pasta não é nenhum exemplo de organização, reconheço que não fiz alguns exercícios, não vou dizer que fiz porque eu não fiz mesmo, mas teve dois exercícios que eu fiz, mas perdi as folhas e só as encontrei durante as férias. De qualquer forma eu gostei da minha nota.

2 - Comenta a nota e levanta aspectos que precisa melhorar.

Comentário nosso: *“Aluno”, percebo que em aula você trabalha sério, contribuindo para o crescimento do grupo. Contudo penso que você precisa pensar em aumentar o seu conhecimento de Física, neste sentido, precisa ter o registro escrito de todas as atividades realizadas e com letra legível, ter os enunciados das atividades e não simplesmente as respostas, ter as atividades na sequência, com menos rasuras, pois*

penso que esses são aspectos que contribuem para a organização das ideias a respeito dos conceitos físicos. Gostaria de sugerir a você a releitura cuidadosa do que escreve, pois ela é fundamental para aclarar ideias, tendo em vista que ela possibilita a correção de erros de português, do tipo: separação de palavras, acentuação, concordância verbal e nominal, etc.

"Aluno": Eu concordo pois preciso ter mas organização como a senhora disse eu entendo mas sinto dificuldade de colocar minhas ideias no papel quando a letra como nós discutimos muito para colocar as respostas no caderno quando vou colocar o tempo é pouco e tenho que escrever depressa mais vou tenta melhorar e me dedicar mais as aulas de Física.

3 - Comenta a nota, critica as aulas e a medida de esforço.

Comentário nosso: *"Aluno", você tem um jeito muito interessante de procurar colocar o que está pensando, acho que é uma qualidade, contudo penso que muitas vezes é uma forma que você arranja para não aprofundar o assunto que está sendo tratado. Você precisa cuidar para não rasurar quando escreve, caprichar mais na letra e fazer releituras dos seus textos, pois elas certamente a ajudarão a deixar suas ideias mais claras. Não respondeu às questões da atividade: "Organizando o livro do sistema solar".*

"Aluno": Bom professora a senhora não reconhecesse o esforço de cada aluno, eu concordo com a senhora quando me disse que as vezes não sou caprichosa.

Professora achei errado você dizer que não me aprofundando em alguns assuntos, isso foi super errado professora a senhora não sabe o quanto eu me esforço para fazer os trabalhos que você me pede. Isso eu achei injusto.

Mas logicamente que as vezes não estou muito ligada na sua aula, que as vezes a aula não está muito legal, então fico dispersa.

Professora sabe eu não gosto muito de física mas tento me esforçar bastante para entender tudo.

4 - Comenta a nota e critica o contrato de trabalho pouco claro.

Comentário nosso: *"Aluno", ao ler a sua pasta, senti falta dos enunciados de algumas atividades, (por exemplo: 13/03; 10/04) e percebi que você não tem todas as atividades (faltam as atividades de 15/04; 22/04; 24/04; 26/06). Vou sugerir que, para o segundo semestre, você, para cada aula, anote o assunto trabalhado, procurando fazer uma síntese.*

"Aluno": Eu concordo com o que está escrito, porém além de participar de todas as

Capítulo V - (Re)contextualizando a reflexão

aulas, fiz todas as atividades, só que como no começo fazíamos as coisa com a incerteza se deveríamos entregar ou não as coisas se complicavam e aí, eu acabava me complicando mais ainda.

Prometo (pra mim mesma) que irei melhorar mais esse semestre, tá?!!!!

Apresentamos a seguir no Quadro V.1–2 a síntese dos argumentos sustentados pelos estudantes, da classe da qual demos os exemplos acima, mencionando a frequência de citação.

Quadro V.1–2: Sínteses dos argumentos dos estudantes para a avaliação

Argumentos do estudantes	Frequência
Comenta só a nota	7
Comenta a nota e levanta aspectos que precisa melhorar	8
Comenta a nota, crítica as aulas e a medida de esforço	2
Comenta a nota e crítica o contrato de trabalho pouco claro	4
Não comentou a avaliação	8
Total	29

Se, por um lado, num primeiro olhar para o Quadro V.1–2, observamos que a maioria dos argumentos dos estudantes se referiram à nota atribuída, que poucos alunos se implicaram na avaliação que receberam, ou ainda, que vários estudantes nem a comentaram; por outro lado, vemos que os argumentos dos estudantes nos dão uma avaliação da disciplina de Física. Logo, se assim os encarmos, saberemos que, para termos as respostas dos estudantes diferentes daquelas que nos deram, precisaríamos ter encaminhado a nossa relação com eles — **relação professor-aluno** — de outra forma, ou seja, ter escutado os estudantes com atenção, ter deixado o contrato de trabalho pedagógico mais claro no início do ano, ter considerado de fato as suas produções e fomentado a atenção para com a realização das tarefas de organização da pasta. Acreditamos que, apenas a partir daí, os conteúdos conceituais e de postura começariam a fazer sentido para os estudantes.

Escutando as falas dos estudantes!!!

Ao observarmos as “falas” dos estudantes apresentadas na auto-avaliação no 3º bimestre de 1996, proposta da Atividade: *Auto-avaliação* de 02/10/96 (vide o Apêndice VII.5–*Atividades realizadas em 1996*) e sistematizadas no Quadro IV.3–3: *O envolvimento do estudante no trabalho sobre o Sistema Solar*, vemos que os alunos levantaram aspectos muito pertinentes. Como escrevemos antes, hoje pensamos que teria sido importante termos feito uma leitura coletiva dos quadros, pois cada um encontraria a sua “fala” e se nos

V.1 O “Laboratório do Cotidiano” do ponto de vista do professor

dispuséssemos a escutar com atenção as “falas”, certamente descobriríamos caminhos que nos levariam a uma dinamização maior do processo ensino-aprendizagem. Assim, posteriormente procuramos fazer este papel, pensando em encontrar caminhos para o futuro, como professora e pesquisadora, ainda mais, porque nos convencemos de que a cada ano letivo (re)inauguramos a prática. O que nos chama a atenção é que, quando olhamos para uma “fala” isolada, com erros de expressão, muitas vezes não nos damos conta do seu significado, apenas quando a vemos fazendo parte de um coletivo de “falas”, que os significados brotam. Dessa forma as “falas” das duas primeiras linhas do Quadro IV.3–3 evidenciam a importância do estudante acatar as decisões do grupo, já as da terceira, quarta e quinta linhas nos mostram que o estudante deve participar de todas as etapas do trabalho, discutindo, trazendo informações. Finalmente a “fala” da sexta linha, se isolada, não tem muito sentido, mas junta com as outras evidencia a importância do estudante não faltar.

A partir do Quadro IV.3–4: *O trabalho em grupo*, percebemos que os estudantes notaram a relevância do trabalho coletivo para a sua aprendizagem e assim se expressou um aluno:

“O trabalho em grupo ajuda muito, porque se uma pessoa tem dificuldades em algumas coisas as outras pessoas que entendem podem ajudar a pessoa que está com dificuldade. As discussões gerais ajuda a entender mais coisas.”

O trabalho coletivo não acontece de fato quando os estudantes não investem na própria aprendizagem, quando o professor não costura a teoria com as discussões que promove com os estudantes, quando também não percebe as informações que faltam para que os estudantes possam caminhar com autonomia, procurando generalizar as explicações (por exemplo, um mesmo conceito físico, usado em contextos diferentes, para explicar várias situações).

Ao observarmos o Quadro IV.3–5: *As atividades na disciplina de Física* percebemos a importância do aluno estar engajado para que a atividade faça sentido, enfim para que aprenda, como evidencia a fala da estudante:

“Não gosto muito de Física, mas o trabalho do Futuro do Sol eu gostei porque aprendi coisas que não sabia.”

Notamos, também observando o Quadro IV.3–5, a pertinência das atividades estarem conectadas com o seu dia-a-dia para despertarem os estudantes para o estudo. Ainda a partir do Quadro IV.3–5, vemos que a maioria dos estudantes gostou do trabalho sobre o Sistema Solar e acreditamos que isso se deveu não apenas ao fato de ser um assunto que despertou o interesse, mas também porque os estudantes sabiam que o objetivo final seria a produção de um livro, ou seja, tinham clareza da proposta do professor.

A leitura que fazemos do Quadro IV.3–6: *As sugestões para a disciplina de Física* é muito significativa, pensamos, ainda mais quando a relacionamos com os conflitos que tivemos com os estudantes, da segunda semana de agosto à primeira semana de setembro (vide os “*Comentando a atividade*” deste período, no Apêndice VII.5–*Atividades realizadas em 1996*). Acreditamos que o que detonou uma série de desentendimentos nossos com os estudantes foi um episódio em que fomos bastante autoritária na 1ªB (vide o *Comentando a atividade* de 12/08, no Apêndice VII.5–*Atividades realizadas em 1996*), não deixando os estudantes descenderem para almoçar, enquanto não calculassem as velocidades dos atletas que bateram recorde dos 100m rasos. A nossa intenção ao procedermos assim era de que, na aula seguinte, já começássemos discutindo os resultados dos cálculos. Hoje pensamos que deveríamos ter exposto com mais clareza para os estudantes a nossa intenção e feito um combinado diferente. A partir daquele episódio, aconteceram vários outros, não apenas com os estudantes desta série, uma vez que muitos de outras séries também estavam descontentes com o critério que usamos para fechamento de suas médias do 2º bimestre, porque atribuímos à produção da pasta pelo estudante um peso pequeno (30% da média era a avaliação da pasta e os restantes 70% correspondiam à avaliação do trabalho sobre o Sistema Solar) no conceito final do bimestre, como já relatamos. O fato de termos sido autoritária só agravou a situação, ainda mais por não ser o nosso desejo resolver os conflitos desta forma. Como na época analisávamos os confrontos com os estudantes como uma questão de má postura deles, ou seja, só implicávamos com o que nós víamos neles e não nos implicávamos com suas queixas e assim acreditamos que contribuímos para piorar a situação. Só quando ficamos mais atenta à nossa postura, conversando com os estudantes, fazendo alguns combinados com eles, afirmando que procuraríamos ser mais clara para apresentar as propostas, dando esclarecimentos sobre os critérios para a feitura das médias, que surtiu efeito, como evidenciam as “falas” dos estudantes, na sexta linha (**Dialogar**) do Quadro IV.3–6.

No geral, podemos interpretar as “falas” dos estudantes contidas nas 23 pastas à nossa disposição, transcritas no Quadro IV.3–6, como um levantamento dos aspectos (ritmo de trabalho, envolvimento do estudante, cooperação, clima da sala de aula, motivação, diálogo e outros) que devemos considerar, ao fazer o planejamento das atividades, além é claro do conteúdo, para que o processo ensino-aprendizagem resulte num trabalho coletivo e de qualidade. As “falas” das quatro primeiras linhas do Quadro IV.3–6 expressam a importância de estarmos atentos aos diferentes ritmos de trabalho, às necessidades, à motivação e ao investimento na aprendizagem, que os estudantes apresentam ao longo do processo ensino-aprendizagem. As “falas” da quinta linha ressaltam que o trabalho em grupo pode ser um instrumento para desenvolver um “clima afetivo” de trabalho, desenvolvendo a cooperação, a

cordialidade entre os estudantes, ressaltam ainda a importância de termos a preocupação de ir fechando os conteúdos abordados, por exemplo, fazendo painéis. As "falas" da sexta linha ressaltam o papel do diálogo (discussão) para a resolução de conflitos, para que impere a atenção, a cooperação entre os aprendizes e o docente. As "falas" da sétima linha evidenciam a importância das propostas serem apresentadas com clareza para os estudantes e de percebermos quando é importante fornecer informações (explicações) para os estudantes sobre a nossa opinião e objetivos. Finalmente, a última "fala" ressalta que devemos criar, ou seja, encarar o processo ensino-aprendizagem como algo dinâmico, estarmos sempre (re)inaugurando a prática.

Finalizaremos, afirmando que, fomos, assim, descobrindo a "**receita**" para ensinar, ao nos convenceremos de que não podemos falar em receita, porquanto estamos seguros de que se trata necessariamente de um processo em contínua evolução, de reflexão e de instalação prática de uma metodologia pedagógica. Sabemos que, no nosso caso, um ponto de partida para a sua elaboração foi quando centramos a atenção à linguagem do dia-a-dia, às falas dos estudantes, às discussões que faziam nos grupos. Ao prestar atenção às *falas*, começamos a querer articulá-las, como não poderia deixar de ser, com a aprendizagem dos conteúdos conceituais, via elaboração de atividades que incidissem sobre os imaginários dos estudantes e ainda procurando "imersar" os conteúdos a serem ensinados na realidade social. É interessante ressaltar que o processo de descoberta não foi nenhum pouco linear, ao mesmo tempo começamos a ficar muito mais sensíveis aos autores que se preocupavam, também, com as falas dos estudantes. Assim, precisamos saber muito mais do que as ideias prévias dos estudantes para ensiná-los e concordamos com Mortimer (1998), quando, ao analisar as falas de estudantes em três episódios de ensino, evidencia que:

"Os dados apresentados neste artigo sugerem que um movimento de múltiplas vozes para uma única voz caracteriza a construção de conhecimentos em aulas de ciências. Uma consequência contraditória da "pressão social", ao dirigir para uma única voz do conhecimento científico nas aulas de ciência, é que este tipo de pressão esconde os obstáculos epistemológicos e ontológicos que, embora invisíveis, permanecem vivos. Eles são escondidos pelas circunstâncias, mas permanecem vivos. Os obstáculos que parecem ser superados nas discussões gerais podem reaparecer nas discussões dos pequenos grupos, em que a pressão social exercida é menor do que na classe toda, ou num teste, em que os estudantes estão sozinhos com suas ideias.

A pressão para uma única voz que caracteriza o discurso em aulas de ciências sugere que o conhecimento é construído e transmitido desta forma nos aparatos

sociais, quando limita o que pode ser construído claramente nos currículos, os quais modulam as funções e as formas que o discurso pode assumir. Parece não haver contradição entre a transmissão e a construção de significados em aula, mesmo quando uma aproximação construtivista para ensinar ciências é sugerida. Os processos de ensino e de aprendizagem podem ser concebidos como um diálogo entre os discursos científico e do dia-a-dia, quando novos significados são construídos e transmitidos.

Assim, como bem ressaltam Villani & Cabral (1997), fomos descobrindo, enquanto estivemos no CEFAM, como é importante considerar que cada classe é uma classe, que para ouvir atentamente os estudantes, precisamos estar disponíveis para as surpresas, para que o processo ensino-aprendizagem se instale.

V.2 O “Laboratório do Cotidiano” na visão dos alunos

Olhando, com o enfoque descrito na Seção V.1—O “Laboratório do Cotidiano” do ponto de vista do professor, as reflexões feitas no Capítulo IV—Reflexões sobre a prática, nas Seções IV.2—A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1991 – 1993): atenção centrada no conteúdo e IV.3—A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 – 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem, notamos que mostram, claramente, que para que os alunos se engajem efetivamente no seu aprendizado, não basta ter uma proposta que, em princípio, deveria ser do seu interesse. A fotografia, com um instrumental tão simples quanto uma lata de leite em pó vazia, seria, a priori, considerada altamente motivadora para os estudantes na faixa etária dos 14-16 anos. Entretanto, a análise feita no Capítulo IV—Reflexões sobre a prática das respostas espontâneas da classe 1ªB de 1992, após o conflito, apresentadas no Quadro IV.2—1 mostra que o 3º bimestre, em que tal assunto foi predominante, não foi considerado proveitoso em mais de um terço das respostas. Mostra, ainda, que uma fração maior (da ordem de 2/3) dos respondentes têm algum tipo de queixa sobre as aulas em geral, sobre a professora e sobre os colegas da classe. O mesmo assunto, tratado com os alunos das 2^{as} séries de 1997 de forma bastante semelhante, foi, por outro lado, considerado altamente estimulante por aqueles alunos (vide a Seção IV.3—A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 – 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem). Acreditamos que, porque conseguimos, após os conflitos ocorridos no segundo semestre de 1996, quando esses mesmos estudantes

cursavam as 1^{as} séries, mudar de posição (da professora que quase sempre paralisava com as críticas dos estudantes, daquela que rapidamente propunha outras atividades, quando os alunos “bagunçavam”, sem escutá-los atentamente) para começar a “**escutá-los**” com atenção.

Que vestígios deixou o “Laboratório do Cotidiano” nos alunos?

É interessante enfocar, como um ano de CEFAM, cursando a disciplina de Física é capaz de mudar a atitude do aluno quanto à matéria, se lhe é proporcionado um pouco mais de espaço, evidenciando que a aprendizagem é um processo que envolve tanto o professor como o estudante. Neste sentido, é impressionante a comparação entre as respostas dos alunos ingressantes e os da 2^a série de 1994 à questão “*Por que ensinar Física*”, feita na Seção IV.3—*A reflexão sobre a atuação na sala de aula — (1994 – 1997): aprendendo a envolver os estudantes no processo ensino-aprendizagem*, que mostra uma evolução notável. Os quadros V.2–1 a V.2–3 abaixo agrupam, de uma forma mais fácil de analisar, os conteúdos das respostas dos estudantes da 2^a série às três perguntas (*Por que ensinaria Física no Primário? Que conteúdo de Física você ensinaria no Primário? Como ensinaria Física no Primário?*) que lhes fizemos no início de 1994.

Quadro V.2–1: Por que ensinaria Física no Primário?

Opiniões dos estudantes	Frequência
As crianças têm curiosidades. Ampliar conhecimentos. Para entender o que acontece ao redor. A Física está presente no dia-a-dia.	12
Para satisfazer curiosidade. Porque as crianças perguntam. Para ajudar as crianças a compreenderem fenômenos. Desenvolver a capacidade para pensar. Fornecer uma explicação mais lógica do que acontece.	3
Para preparar para o ginásio.	1
Ensinaria o Sistema Solar porque é um conteúdo fácil, gostoso de aprender. É um conteúdo que desperta curiosidades.	4
Porque acho importante as crianças saberem porque as coisas caem, porque existem as quatro estações, porque a noite é escura.	5
Ensinar desde cedo porque é difícil. Para não passar o que eu estou passando, sinto uma dificuldade muito grande	2

Opiniões dos estudantes	Frequência
nesta matéria.	
Não ensinaria, para não confundir o pensamento das crianças.	2
Total	29

Quadro V.2–2: Que conteúdo de Física você ensinaria no Primário?

Opiniões dos estudantes	Frequência
Tópicos: força gravitacional, ciclo da chuva, estações do ano	1
Sistema Solar, estrelas, gravidade, Tratamento d'água, solo, Sol, Lua, sombra, céu, noções básicas de circuitos elétricos.	16
Não ensinaria, pois confunde.	4
O que é Física, sua importância no dia-a-dia, nome e posições dos planetas, movimento de rotação e translação.	2
Para as crianças aprenderem o que está ao redor, como o sistema solar, estrelas, tratamento d'água.	1
Conteúdos interessantes como estrelas, Lua, etc.	1
Fenômenos físicos que ocorrem na natureza.	1
A partir da 3ª série: Lei da gravidade, ação e reação, pressão.	1
Lei da gravidade.	2
Total	29

Quadro V.2–3: Como ensinaria Física no Primário?

Opiniões dos estudantes	Frequência
Experiências, desenhos, recortes, de forma fácil de entender e que marque na cabeça da criança.	2
Fácil de entender, não cansativa e aulas descontraídas	1
Não explicou como ensinaria	1
Explicações, fotos, teatro, cartazes, painéis ilustrados, experiências em geral.	5
Aulas teóricas e práticas, visita ao Planetário Municipal, alunos trabalhariam em grupos, fariam maquetes e livro.	7
Seria melhor ensinar no ginásio, se for no primário, então: pouca teoria, exercícios práticos, tornaria a Física agradável.	2

V.2 O "Laboratório do Cotidiano" na visão dos alunos

Opiniões dos estudantes	Frequência
Só no momento exato, dependendo da capacidade do aluno.	1
Força gravitacional e prepararia outro tema.	1
Força gravitacional	1
Aulas práticas e exemplos fáceis, utilizaria os contatos que as crianças já tiveram (inconscientemente) com a Física.	1
Planejaria alguma coisa que fizesse com que eles questionassem o porquê dos trovões, das chuvas, das estrelas, etc.	1
Ensinaría através de aulas práticas com experiências, para convencer o aluno.	1
Faria com que os estudantes colocassem suas ideias oralmente e no papel. Depois pediria que eles fizessem pesquisas para descobrirem a diferença entre o que pensavam antes e depois de pesquisarem.	1
Ensinaría da melhor forma possível, fazendo com que as crianças se sentissem a vontade e aprendessem realmente a matéria.	1
Respostas incoerentes.	2
Não ensinaria.	1
Total	29

Nota-se, pelo Quadro V.2–1, que, de 29 respostas, apenas 4 falam em “dificuldades”, chegando 2 a propor que não se ensine Física no Primário; uma resposta ainda se refere à preparação para futuros estudos, mas a esmagadora maioria levanta como motivação do ensino a possibilidade da Física oferecer respostas significativas para a criança ampliar-lhe o horizonte do entendimento! ...

O Quadro V.2–2 deixa claro que o conteúdo abordado com estes alunos no ano anterior tinha deixado marcas: 16 alunos (de 29) fazem uma listagem bastante semelhante aos assuntos tratados; 4 falam explicitamente do “dia-a-dia”, “ao redor”, “natureza” e apenas 4 insistem que “não ensinariam, pois confunde” ... É interessante notar que “gravidade”, às vezes até “lei da gravidade” (!) ou “sistema solar” aparece explicitamente na absoluta maioria das respostas, o que é uma regularidade observada também em outros anos.

Pelo Quadro V.2–3, finalmente, percebemos que parte significativa dos alunos parecem à vontade para esmiuçar o “como ensinariam”, com propostas razoáveis; apenas 1 insiste em que “não ensinaria”, 2 deram respostas incoerentes e 2 se referem à possível falta de maturidade, remetendo o estudo para o Ginásio.

E as respostas afetivas, durante o transcorrer das atividades, como ficaram?

Ao caminhar, em 1997, de forma mais atenta à nossa intervenção em sala de aula, não arrastando os conflitos, e sim, procurando solucioná-los, no sentido de dinamizar o processo de ensino-aprendizagem, houve reflexos claros sobre o mesmo, como evidenciam as respostas dos estudantes à auto-avaliação, proposta em 27/10, após a nossa interrupção das aulas em função da licença-prêmio em 1997 e transcrita abaixo:

“Auto-avaliação”

- 1) Você mudou durante o ano em função do que aprendeu na disciplina de Física? Por quê? Justifique.*
- 2) Analisando o seu quadro de desempenho, escreva como se sentiu na maioria das aulas de Física.*
- 3*) Que atividades você mais gostou de realizar? Por quê?*
- 3) Ainda, analisando o quadro, escreva sobre o que aprendeu em Física este ano.*
- 4) Dê sua opinião a respeito do curso.*

Os Quadros de V.2–4 a V.2–8 apresentam a análise das respostas dadas pelos 28, 32 e 25 alunos, respectivamente, das séries A, B e C às questões 1, 2, 3*, 3 e 4 da auto-avaliação acima. Várias das respostas foram baseadas numa análise feita pelo estudante do seu quadro: *“Acompanhamento do desempenho durante o curso de Física”* (vide a 6ª Atividade, no Apêndice VII.6–*Atividades realizadas em 1997*), agrupamo-las por assunto, conforme a interpretação da intenção da resposta. A sequência de aplicação foi 1ªB, 1ªC e 1ªA, sendo que a questão 3* não foi apresentada na 1ªB. Para todas as questões foram computadas a maioria das informações fornecidas, por isto a soma total excede o número de alunos presentes, em particular na tabela referente à questão 3*.

A observação desses quadros indica que, além do conteúdo ensinado, que foi basicamente o mesmo nas 3 classes, há outros condicionantes que afetam o processo. Assim, percebemos que na classe A onde houve um pequeno conflito, em que a relação professor-aluno precisou estar sempre sendo construída e reconstruída, as respostas à questão 1 diferem mais. Mas é interessante observar que muitos estudantes dessa mesma classe se perceberam, ao longo do ano, investindo mais, compreendendo mais a matéria, prestando mais atenção às aulas, como evidenciam as três respostas, transcritas abaixo, à primeira questão. Nota-se, também, que de um modo geral a classe C, se envolveu, se interessou mais e apresentou mais receio pela mudança de professora.

“Sim, as mudanças foram construtivas pois o aprendizado foi importantíssimo

V.2 O "Laboratório do Cotidiano" na visão dos alunos

apesar de que eu poderia ter investido mais."

"Sim, antes do curso desse ano, posso dizer que não sabia praticamente e nem teoricamente quase nada, com esse curso tive oportunidade de aprender melhor."

"Sim, eu mudei no começo do ano eu era péssima em física era do tipo de só tirar C, mas com o passar do tempo eu comecei a investir no meu aprendizado. Um exemplo disso foi ter tirado A no 3º bimestre.

O que levou à eu melhorar, também foi a explicação que mudou, antigamente as aulas eram todas iguais, mas com o passar do tempo aulas ficaram mais divertidas e assim ficou fácil de entender."

Quadro V.2–4: As mudanças que o aluno sentiu, ao longo do ano.

Assunto abordado	Opiniões dos estudantes	1ªA	1ªB	1ªC
Professora	Mudou	4	0	0
Escola	Anterior: aspectos negativos, Física só fórmulas	0	7	3
	Anterior: aspectos positivos	1	1	2
Aluno	Agora sabe situar enfoque correto da Física	5	6	9
	Agora aprende a se envolver, interessar	15	5	6
	Sente-se evoluindo	5	2	5
	Faltoso	1	2	0
	Prestar mais atenção	5	6	2
	Não mudou	2	2	1
	Não dá para caracterizar mudança	6	7	5
Matéria	Física complicada, difícil	10	8	2

Quadro V.2–5: Como o aluno se sentiu ao longo do ano.

Assunto abordado	Opiniões dos estudantes	1ªA	1ªB	1ªC
Resposta afetiva	Bem	13	8	11
	Bem quando desempenhando	2	9	1
	Inútil	2	1	2
	Inseguro, confuso	11	7	8
	Cansado, desinteressado	5	5	0
	Dificuldades	7	7	3
	Interessado, envolvido, curioso	3	3	9

Assunto abordado	Opiniões dos estudantes	1ªA	1ªB	1ªC
	Perdido, complicado	4	3	2
	Atento, consciente	1	2	2
	Observador	1	0	0
	Normal	2	4	0
	Disperso	2	0	2

Quadro V.2–6: As atividades de que mais gostou.

Assunto abordado	Opiniões dos estudantes	1ªA	1ªB	1ªC
Experimento	Disco de vinil	14	13	16
	Experiências	2	4	5
	Carta celeste	0	4	3
Observação	Trajetória casa-escola	3	7	2
Cálculo	Estimativa de recordes olímpicos	0	1	0
Leitura	Vida no espaço, gravidade	9	6	2
Conteúdo	Referencial	0	1	0
	“Conversa”	1	0	0
Atividades	Todas	2	0	0
	Nenhuma	1	0	0

Quadro V.2–7: O que aprendeu.

Assunto abordado	Opiniões dos estudantes	1ªA	1ªC
Outras dimensões	“Crescido como gente”, “Regras do curso”, “Coisas interessantes”, “A me organizar”, e outras	7	2
Experimento	Disco de Vinil, Da pedra lançada, Experimento	2	3
Conteúdo	Velocidade média	21	15
	Força de atrito	18	12
	Força da gravidade	22	19
	Força normal	15	10
	Referencial, velocidade relativa	3	1
	Inércia	9	2

Quadro V.2–8: Opinião sobre a disciplina de Física.

Assunto abordado	Opiniões dos estudantes	1ªA	1ªB	1ªC
Motivação	Adorei, gostei demais	2	3	3
	Gostei muito	4	7	2
Classe	Faltou colaboração dos colegas	6	3	0
Instrumentalização	Superar dificuldades	4	7	2
Disciplina de Física	Continuar como está	5	2	7
	Não tenho opinião	2	0	0
	Confuso, complicado	2	0	4
	Faltam experiências	1	1	1
	Importante, diferente, interesse	3	5	13
	Repetitivo, cansativo, chato	7	3	2
	Muito bom	9	5	6
	Medo da mudança de professora	2	2	7
	Mudança da professora ajudou	1	1	0
	Exige muito	1	1	0

Acreditamos que em 1997 com a questão feita à classe: *Quem vem mais rápido?*, conseguimos, não só, possibilitar que a maioria dos estudantes “imerssem” o conceito de velocidade média no seu dia-a-dia, como também, através de um processo de discussão mais qualitativo, percebessem as relações entre as variáveis/conceitos *distância e tempo* que entram na formação do conceito velocidade. O Quadro V.2–7 de 1997 mostra a recorrência também do conceito de velocidade média, quando o aluno se refere ao que aprendeu.

As informações contidas nos Quadros V.2 numerados de 4 a 8 acima referentes à Auto-avaliação aplicada aos estudantes, após um mês de termos saído em licença-prêmio, foram também analisadas de outra forma, atendo-se ao aparecimento de certas “*palavras-chave*”. O Quadro V.2–9 apresenta esta análise. A palavra chave é anotada se apareceu explicitamente em qualquer das 4 (5) respostas para a 1ªB (1ªC e 1ªA).

Quadro V.2–9: Auto-avaliações dos estudantes por palavras-chave

	Palavra chave	1ªA	1ªB	1ªC
Mudança de Postura	Envolvimento, empenho, investimento, participação	10	5	2
	Evolução	6	3	6
	Interesse	11	10	15
	Prestar atenção	4	6	4
Disciplina de Física:	Mudança de atitude	10	5	8
1) aspectos positivos	Mudança de raciocínio	5	8	4
	Dificuldades passadas	13	10	3
	Ter esclarecidas as dúvidas	3	5	2
	Quebra de rotina	5	3	3
	Descobrir novidades	8	5	3
	Cotidiano/ a nossa volta/ aplicação/ prático	6	8	15
2) aspectos negativos	Cansaço, repetição	8	2	2
	Dificuldade atual	7	1	3
	Repetitivo/ cansativo/ chato	8	3	2
	Ano anterior melhor	0	2	1
Auto-conhecimento	Confuso/a	5	6	8
	Perdido/a complicada	3	3	3
Afetivo	Saudades/ pedido de continuidade	6	1	10
Dificuldade de análise	Dificuldade de expressão/ inconsistências sérias	7	1	6

É notável que a palavra “interesse” apareça com frequência elevada; também é destacada, com frequência, mudança de “atitude”, de “raciocínio”, “evolução”. No entanto, o que mais chama a atenção é a frequência da referência explícita ao “cotidiano” e suas variações. Em particular, a 1ªC de 1997 parece ter, como já anotado anteriormente, respondido de forma especialmente positiva à proposta didática.

V.3 O papel do Professor

O professor (e estudante) desejante(s) e implicado(s)?

Relembrando o começo deste capítulo, quando escrevemos que durante muito tempo vimos as atitudes desrespeitosas do estudante como simples provocações, podemos afirmar hoje que não as vemos mais daquela forma, mas sim, como um “alerta” do estudante: — “falo” e você não me “escuta”!! Pensamos que a vontade de querer conversar com os estudantes, entendendo as suas “falas”, nos mobilizou para desenvolver uma atitude de “ouvi-los”, de modo a tentar responder aos seus sinais sobre como estão entendendo o conteúdo que queremos ensinar.

Pensamos que uma das formas para promovermos o investimento do estudante na própria aprendizagem é conversarmos com ele. Para que a “conversa”, tomada num sentido amplo, aconteça ao longo do processo ensino-aprendizagem, os estudantes precisam se sentir compreendidos pelo professor. Só assim colocarão suas ideias, ora registrando-as, ora falando-as, apesar de, na maioria das vezes, de modo cifrado, codificado, fazendo com que dessa forma suas ideias intervenham no desenrolar da aula, combinadas com os conteúdos a serem ensinados. Alderoqui et al. (1996) faz uma citação de Aisenberg, que reproduzimos abaixo, para exemplificar a importância do professor trabalhar as ideias prévias dos estudantes na condução do processo ensino-aprendizagem:

“É no processo de outorgar significado aos novos conteúdos que se põem em jogo as teorias e as ideias que as crianças já possuem. É nesse mesmo processo em que se enriquecem com a tentativa em assimilar novos conteúdos e que podem ser estabelecidos os conflitos cognitivos, tanto intra-individuais, como inter-individuais, em que surgem as novas questões. É essa a atividade necessária para que se apropriem de novos conteúdos. É essa a atividade que o professor deve promover na condução do processo ensino-aprendizagem.”¹¹

À medida que lecionávamos, fomos refinando a escuta, escutando muito mais do que ideias prévias, descobrindo como o planejamento das aulas está intimamente conectado com o

¹¹ Aisenberg, B. (1994). “Para qué y cómo trabajar en el aula con los conocimientos previos de los alumnos”. En Didáctica de las Ciencias Sociales - aportes y reflexiones. Paidós, Buenos Aires.

papel que o professor se atribui no processo ensino-aprendizagem. Acreditamos que o professor deva reinventar a todo instante o planejamento, a partir das reflexões sobre a sua prática, e não simplesmente repetir os conteúdos conceituais de uma disciplina, como um mero transmissor, ano após ano. Emprestando o termo “**desejo**” da psicanálise, poderíamos afirmar que um professor, para tal difícil intento, deve “desejar” como um analista, no sentido escrito por Guyomard (1996; p. 99):

*“O desejo do analista é um desejo separador. É um desejo de diferença, um desejo que sustenta a análise, um **desejo de analisar** e não de ser analista. Foi esse o desejo que animou Lacan em sua relação com Freud e que fez de seu “retorno a Freud” uma redescoberta, e não uma repetição pura.”* (negrito nosso)

Assim o professor deve desejar se **implicar** na ação, aprendendo com a “comunidade” (sala de aula), escutando dos estudantes não apenas concepções prévias, dando razão (voz) ao estudante, refletindo na ação, sobre a ação e sobre a reflexão na ação (Schön, 1992). A reflexão sobre a ação e sobre a reflexão na ação devem ter como resultado a produção de planejamentos dinâmicos (de aula e anual) pelo professor.

Por outro lado, agora mais voltada para a atuação pedagógica do professor sobre os alunos “desejantes”, também é interessante fazermos um paralelo, guardando as devidas proporções, entre o desenvolvimento de uma disciplina, ao longo de um ano letivo, e o que Guyomard (1996; p. 111) escreveu sobre o desenrolar de uma análise:

“O primeiro tempo da análise, em termos lacanianos, consiste em perseguir até o fim o agrilhoamento do desejo pelo significante, isto é, o destino: ver como o significante determina o desejo. Mas isso não é o fim. A psicanálise não é uma escola da fatalidade. Não encerra afirmando: aí está o teu significante, teu destino, encadeia-te neste significante.”

A maioria dos estudantes que ingressam no 2º Grau culpam os professores por não terem aprendido esta ou aquela disciplina, chegam ainda com uma visão distorcida de aprendizagem, ou seja, aprender, para grande parte dos estudantes, significa tirar notas boas. Resumindo, podemos dizer que os estudantes não se veem como co-autores do processo ensino-aprendizagem. O que fazer diante desta situação? Que papel cabe ao professor? Parece-nos que a intervenção do professor deva ser muito mais no sentido de não reforçar tais “desejos” dos estudantes, isto é, mostrar que aprendizagem e notas não são palavras sinônimas, alertar para que a sua aprendizagem não depende só da explicação do professor. Acreditamos, isso sim, que o professor deva se colocar muito mais no papel de um analista para levar o aluno a se “implicar” mais, a entender que, se quer aprender, precisa “investir”. Se o estudante não consegue aprender determinada matéria, o professor precisa levar o aluno

a refletir o que ele, aluno, está fazendo a si mesmo para mudar tal situação.

Certamente a maioria dos educadores concordam com o que escrevemos e como bem enfatiza Weisz (1988):

“É fundamental que os professores que têm compromisso político tenham claro que é o exercício da alienação que educa para a alienação. Quando falo de tarefas cujo sentido escapa à criança, não estou me referindo a tarefas chatas, cansativas, e não estou propondo que se transforme a escola num parque de diversões. Aprender envolve esforço, investimento, e é justamente por isso que, em cada atividade, os alunos devem ter objetivos imediatos de realização, para os quais dirigirem o esforço de equacionar problemas e tomar decisões. Estes objetivos não precisam emergir do interesse, nem devem ser decididos pelos alunos, pois devem ser parte da própria estrutura da atividade proposta pelo professor, de tal forma que os alunos possam apropriar-se tanto dos objetivos, quanto do produto do seu trabalho.”

O professor mediador?

Pensamos que a denominação de “**mediador**”, usada por Weisz (1988) para o papel do professor alfabetizador, quando ele faz a intervenção na relação entre o aprendiz e a escrita, cabe ao professor de qualquer disciplina, em especial ao professor de Física, que deve fazer a mediação da relação do sujeito (aluno) com o conhecimento científico elaborado (objeto) acerca do mundo físico ao nosso redor. Para ser mediador, o professor precisa investir para elaborar o seu **saber-fazer didático**, refletindo sobre a sua prática de sala de aula, compartilhando a sua reflexão com colegas. Acreditamos que, ao trocar as vivências de sala de aula com colegas, o professor organiza seu pensamento, aprendendo os pontos críticos e não críticos de sua prática, para poder planejar futuras intervenções em sala de aula. Como ressalta Weisz (1988):

“[...] o mediador precisa construir sua competência para planejar e implementar situações de aprendizagem. Para construir esta competência, o único caminho é o da reflexão sobre a prática. Uma reflexão permanente, em grupos pequenos e estáveis, em que cada professor pode discutir e compartilhar com os seus colegas as atividades que realizou em classe. O objetivo destes grupos não é, como habitualmente se faz, planejar, e sim, buscar um desenvolvimento profissional a partir da reflexão sobre a prática passada, pois é em relação a esta que os alunos já nos deram o necessário retorno, sem o qual, a reflexão fica no terreno do imaginário.”

Pode parecer, à primeira vista, trivial fazer essa mediação, mas levou-nos muito tempo

para vermos que não basta ao professor ter um bom domínio do conteúdo para que os seus alunos adquiram, espontaneamente e unilateralmente, habilidades e queiram “investir” para conhecer a realidade em toda a sua complexidade. Alderoqui et al. (1996) escreve sobre o tema num trabalho sobre ensino de Ciências Sociais:

“É necessário que, junto com os fatos e os dados, os alunos aprendam conceitos ou ideias que lhes permitam organizar e dar sentido a esses dados. É necessário ensinar-lhes formas de conhecer essa realidade, em toda a sua complexidade, e fomentar neles atitudes positivas em direção ao conhecimento dessa realidade e a sua própria integração nela.

Essa necessidade esteve presente em muitas das discussões produzidas nesses anos no âmbito das didáticas e também no terreno das práticas de sala de aula. Entretanto, muitas vezes ficaram mais no plano dos desejos do que das realizações. O problema é complexo e ainda há um longo caminho teórico e prático a ser percorrido.

Os conteúdos Básicos Comuns estabelecem uma postura em relação a esse tema quando propõem o ensino de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.”
(grifos nossos)

Pensamos que para o professor, ao ensinar, fomentar atitudes positivas dos estudantes em relação à aprendizagem, como salientam Alderoqui et al. (1996), cumprindo ainda o papel de mediador destacado por Weisz (1988), é necessário que se torne um **professor-pesquisador** do palco da sua ação, enxergando assim a sala de aula como um “Laboratório do Cotidiano”, no qual todas as “falas” têm significado (papel). Se, de um lado, o *professor-pesquisador* aprende num continuum, refletindo sobre a prática, a direcionar (ensinar) os processos de aprendizagem dos estudantes, ao escutá-los atentamente, por outro lado, os estudantes, também num continuum, ao se sentirem escutados (compreendidos) pelo professor, desenvolvem cada vez mais a postura de ator da própria aprendizagem, tornam-se assim **aprendentes-pesquisadores**.

Assim como a Ciência, nós professores também nunca estamos prontos, isto é, da mesma forma que pretendemos que nossos alunos adquiram habilidades e invistam para aprender, precisamos estar continuamente investindo na construção de um *saber-fazer-didático*, além, é claro, do conteúdo específico. Desta forma, pelo que escrevemos acima, a construção do procedimento pedagógico passa pela opção do professor tornar-se pesquisador da sua prática, isto quando pretende-se com o Ensino de Física, o mesmo que Alderoqui et al. (1996) pretendem em outra área:

“Com o ensino das Ciências Sociais na escola, deveria ter início um longo processo

no qual os alunos progrediriam para a construção de um conhecimento informado e crítico da realidade, partilhado com outros e ancorado em suas experiências pessoais que incluía conhecer instrumentos de compreensão, explicação e ação.

[...] O conhecimento da realidade social requer a elaboração de um “saber fazer” e um “saber atuar” que permitam analisar, compreender e explicar essa realidade.

[...] Isso se traduz na inclusão de conteúdos procedimentais que, incorporados ao ensino, permitem que os alunos iniciem a elaboração de um “saber fazer” e um “saber pensar” que os instrumentalizam para analisar, compreender e explicar a realidade social.”

O professor e suas origens: o ensino tradicional “breca” o conhecimento?

Para o indivíduo formado através do ensino tradicional, o conhecimento provavelmente foi apresentado como evoluindo numa linha retilínea e predeterminada e muitas vezes versando sobre verdades absolutas e imutáveis. Não é tarefa fácil para este indivíduo perceber que o conhecimento não é neutro, que não é uma sequência linear e acumulativa e que todo conhecimento resulta de um processo complexo e contínuo de objetivação, que envolve compartilhar ideias entre muitos indivíduos. Também não é tarefa fácil para o indivíduo conscientizar-se de que, querendo aprender, precisa investir, passando a ser sujeito da própria aprendizagem e, neste sentido, precisa levantar, testar e reavaliar suas próprias hipóteses e quando for o caso, reformulá-las. Por exemplo, um professor de Física deve se dar conta de que, para o estudante aprender a Mecânica Newtoniana, deve mudar a sua visão de mundo; que essa mudança não é nada trivial, como bem é documentada na História da Ciência; e que toda mudança só se efetiva, se ela for compreendida, **incorporada**, pelo estudante.

Sabemos que houve vários conflitos na época do Renascimento entre a Igreja Católica, através da Inquisição, e Galileu, porque aceitar o Princípio da Inércia proposto por Galileu envolvia tirar a Terra do centro do mundo, o que era defendido pela Igreja (e provavelmente é a concepção alternativa de muitos alunos). Por que, inconscientemente, o aluno não pode ter as mesmas dificuldades (ou “pré-certezas”? Nersessian (1989), num artigo interessante, como já salientamos em outra parte deste texto, procura evidenciar as mudanças que ocorreram no modo de pensar de Aristóteles a Newton, ressaltando que o ensino tradicional não ajuda a reestruturar as concepções do senso comum e nem o aprendizado conceitual das teorias científicas em constante evolução.

É interessante pensarmos o porquê da Física Moderna e Contemporânea não fazerem parte dos currículos da maioria das escolas médias, ou mesmo, quando fazem parte, são quase sempre ensinadas da mesma forma que a Mecânica Clássica, como se não houvesse tido rupturas profundas na forma de pensar para se chegar à formulação *atual* destas teorias. Assim sendo, acreditamos que o ensino tradicional, de uma certa forma, é responsável por “**brecar**” o **pensamento**, quer dos professores, quer dos alunos, algo que queremos evidentemente mudar no processo ensino-aprendizagem.

V.4 O papel do Planejamento

Ainda um pouco de história ...

Em meados da década de 70, numa das reuniões anuais da SBPC, assistimos a uma conferência de um professor da Unicamp, do qual não recordamos o nome, que muito nos impressionou, principalmente porque o conferencista alertava para o discurso oficial militarizado da Educação no País. Era o início do fim da ditadura, acreditamos que por isso aquela fala fez com que nos déssemos conta de como as pessoas e as instituições estavam impregnadas pelo modo de ser autoritário. Se nos recordamos bem, o professor afirmava que as orientações das Secretarias da Educação eram para que os professores planejassem, traçando, em analogia ao jargão militar, *metas*, para atingir determinados objetivos (*alvos*) com seus alunos, utilizando *estratégias* (talvez de guerra!). Temos a impressão de que aquela fala, muito cabida para a época, ficou gravada em nossa memória, mormente por acreditarmos que educar não tem a ver com “*dominar*” o aluno, mas com ajudá-lo a transformar-se para que tenha uma **postura crítica** em relação à si, à sociedade, ao mundo e ao próprio aprendizado. Assim, ao rememorar o passado, fomos nos apercebendo como esta militarização acabou se enraizando na sociedade e de como passamos todos, sem nos conscientizarmos e em atos dos mais variados, a agir e principalmente a reproduzir tamanho autoritarismo.

Porém, ainda presos aos paradigmas da ditadura, exatamente por querermos ser obliquamente oposta a ela, atuamos durante algum tempo de maneira muito irrefletida, associando o fato de um professor traçar objetivos claros para o desenvolvimento de seu ensino, à “militarização” de sua atuação em sala de aula, ou seja, transpondo impropriamente o discurso da conferência para a nossa prática. Acreditamos que, um pouco por esse

acontecimento, traçar os objetivos do ensino nunca foi para nós uma tarefa fácil, como comentamos na Seção IV.4—*As “falas” da professora através dos planejamentos anuais da Disciplina de Física*.

Como já contamos, o desejo de que o estudante partisse da observação dos fenômenos do mundo que o circunvizinha — “Laboratório do Cotidiano” — para chegar à formulação das Leis da Física, para nós, foi muito forte; e assim, procuramos seguir um caminho contrário àquele pelo qual fomos formada, ou seja, da teoria para a descrição dos fenômenos. Dessa forma, ao entrarmos no CEFAM, fomos cada vez mais nos identificando com as teorias construtivistas, principalmente com a proposta de Vygotsky e colaboradores, porquanto estes autores defendem a importância das interações sociais para que o indivíduo se instrumentalize para “ler” o mundo. Como escrevemos, no Capítulo IV—*Reflexões sobre a prática*, aprontávamos os planejamentos anuais de ensino, do meado para o fim do primeiro semestre letivo; pensamos ser esse o tempo necessário para nos familiarizarmos com os estudantes e com a dinâmica escolar daquele ano. Analisando a nossa trajetória no CEFAM, constatamos que, de 1991, quando entramos no CEFAM, até 1994, preparávamos as aulas com um conjunto de questões sobre o assunto que pretendíamos abordar com os estudantes, procurando fazer com que, ao respondê-las, os estudantes conectassem suas respostas com a sua vivência. Ainda durante esse período, a maioria das atividades experimentais que propusemos aos estudantes eram também constituídas por um rol de questões e abandonamos por um tempo as avaliações formais, por acharmos que amedrontavam os estudantes, afugentando-os da leitura do cotidiano.

Podemos afirmar que fomos, ao longo dos anos, nos instrumentalizando para preparar atividades cada vez mais conectadas com o cotidiano do estudante, acreditando que, assim, conseguiríamos fazer com que os estudantes chegassem à formulação das leis sobre os movimentos, partindo da observação. Investimos em 1995 para fazer o planejamento anual da disciplina em rede, como escrevemos na Seção IV.4—*As “falas” da professora através dos planejamentos anuais da Disciplina de Física*, pensando que conseguiríamos deixar os conceitos e/ou fenomenologia que pretendíamos abordar com os estudantes mais encadeados; mas na realidade deixamos somente para nós e não, para eles. Também, para os dois anos seguintes, elaboramos os planejamentos anuais em rede de forma muito semelhante ao planejamento de 1995.

Mas, foi apenas a partir de 1997, que fomos lentamente incluindo de fato as falas dos estudantes para fazer o planejamento das atividades, organizando melhor as propostas para a reflexão e avaliação da matéria Física, por nós e pelos estudantes. Escrevemos “lentamente” porque iniciamos o ano, procurando fazer um “**contrato de trabalho**” com os estudantes,

ainda como regras que deveriam cumprir, enfocando muito pouco as vantagens delas serem cumpridas para estabelecermos um clima propício à aprendizagem. Porém, de qualquer forma, o contrato representava um certo avanço em relação aos anos anteriores, pois os alunos podiam ter mais clareza dos objetivos e deveres em relação à matéria.

Com o sentido do estudante fazer uma breve reflexão escrita, após o término das aulas “dobradinhas”, propusemos o preenchimento do Quadro: *Acompanhamento do desempenho durante o Curso de Física* (vide a 6ª Atividade, no Apêndice VII.6–*Atividades realizadas em 1997*), sobre como se sentiu, e o que aprendeu realizando as atividades propostas. É interessante notar que a partir daquele ano há mais propostas de auto-avaliação do que nos anos anteriores, principalmente para os alunos se auto-avaliarem, quanto à postura, quanto à matéria. A pasta para o estudante armazenar as atividades que fosse realizando, ao longo do ano, se transformou num livro manuscrito endereçado mais claramente ao professor (vide a 24ª Atividade, no Apêndice VII.6–*Atividades realizadas em 1997*).

Ao terminarmos o 1º semestre de 1997, reforçamos ainda, de forma positiva e bastante diferente de 1996, a relação professor-aluno. Para tanto, conversamos individualmente com cada aluno, para sabermos se concordava, ou não, com a média que lhe havíamos atribuído (vide a 26ª Atividade, no Apêndice VII.6–*Atividades realizadas em 1997*) e também para sabermos a sua opinião sobre os comentários que tínhamos feito em sua pasta. Praticamente iniciamos o 2º semestre apresentando para os estudantes um planejamento da matéria de Física (vide a 29ª Atividade, no Apêndice VII.6–*Atividades realizadas em 1997*), com a preocupação de mostrar os objetivos que teríamos para o ano letivo, incluindo tanto objetivos conceituais, como de postura e metodológicos. Ao lermos com cuidado aquele planejamento, podemos notar que, estávamos, mesmo aí com uma visão um tanto quanto ingênua: bastava os estudantes lerem os objetivos, para se apropriarem dos mesmos? Bastava os estudantes lerem os objetivos para que os conflitos que surgissem fossem sanados? Exemplificamos com o trecho que transcrevemos abaixo:

“Acredito que para isso é importante que eu deixe os objetivos que pretendo que vocês alcancem o mais claro possível. Isto porque os objetivos devem ser pensados como metas que tanto a professora como os alunos querem atingir; de tal forma que, mesmo que haja alguns desentendimentos entre nós pelo caminho, eles não farão com que percamos o rumo, pois sabemos o que queremos. Abaixo escrevi os objetivos que pretendo que alcancemos, primeiro explicitarei os objetivos gerais da disciplina de Física, depois escrevi os objetivos conceituais e finalmente escrevi os objetivos metodológicos e de postura. Acrescentei ainda a matéria que trabalhamos até agora e aquela que pretendo trabalhar com vocês até o final do ano.”

Analizamos agora que o “ingrediente” principal faltante no planejamento de 1997 é que, em nenhum momento, “falamos” para os estudantes que as suas falas seriam “costuradas”, ao longo do ano, para produzirmos as atividades. Mais uma vez, em outro “ato falho”, esquecemos na prática que os estudantes desejam e que as suas expressões são uma fonte importante para sabermos os seus desejos.

Enfim, ... planejar?

Assim, fomos percebendo a importância de um processo contínuo de reflexão e instalação prática de uma metodologia na execução de ensino-aprendizagem, para termos um projeto-ação pedagógico bem fundamentado e articulado. Para tanto, ao planejarmos o trabalho pedagógico para um ano letivo, devemos elaborar dois planejamentos: um anual (esqueleto ou malha/rede) dos conceitos e habilidades/atitudes, que pretendemos abordar, instalar durante o ano. Este, certamente poderá mudar de ano para ano, até em função dos resultados alcançados e de novas reflexões, entretanto devemos procurar mantê-lo pelo menos durante um semestre, garantindo, assim, um tempo mínimo para a implementação de nossas ideias, para podermos melhor avaliá-las e, se for o caso, mudá-las. E um outro planejamento de aula, que deve ser gestado com a intenção de elaborarmos as atividades propriamente ditas e que serão propostas aos estudantes, em vista dos objetivos no planejamento anual.

Constatamos, desse modo, que apesar de desde o início nos preocuparmos em fazer com que os alunos conectassem o que aprendiam com a realidade, demorou para que percebêssemos que só contemplaríamos essa nossa preocupação se, ao planejar as atividades e ao replanejá-las, escutássemos os estudantes com atenção para incluirmos, de fato, suas “falas” nos planejamentos de aula. Fomos assim notando que, além de fazermos o planejamento anual, precisávamos, isto sim, investir muito mesmo nos planejamentos de aula. Isto posto, vamos nos dando conta de que, se numa aula ocorresse tudo conforme o previsto, provavelmente não tínhamos escutado os estudantes! Daí a proposta de um planejamento de aula não estático, realimentado pelas falas dos estudantes. Para a produção do planejamento de aula, incorporamos à nossa bagagem o particular contexto, através das falas e análises que fazemos das reflexões sobre: os acontecimentos imprevistos, ou não; as nossas anotações; as produções escrita e oral dos estudantes, etc. O planejamento nasce em sua plenitude somente no final do ano letivo; apenas então podemos ver por quais caminhos tecemos a malha conceitual, solucionando, ou não, os conflitos de várias ordens que surgiram.

Se pretendemos partir da vivência do estudante para ensinar o conhecimento instituído, a fim de que ganhe um novo olhar para os fenômenos ao seu redor, imediato ou não, descobrindo o “mundo”; é imprescindível que incluamos nos planejamentos conteúdos

Capítulo V - (Re)contextualizando a reflexão

de postura, além dos conceituais. De um lado, os conteúdos conceituais que abordamos, nas primeiras séries, em quase todos os anos em que estivemos no CEFAM, foram relacionados com a Mecânica Newtoniana. Poderíamos perguntar porque estes conteúdos e não outros. Como contamos em outras partes deste texto e como fica claro na análise que fizemos no Capítulo IV—*Reflexões sobre a prática*, a escolha desta abordagem tem, em primeiro lugar, a ver com o nosso desejo de deixar um corpo de conhecimentos estruturado, segundo uma teoria, “simples” e compreensível para os estudantes. E, em segundo lugar, porque a história da Mecânica evidencia como a humanidade foi saindo do “senso comum” e ganhando um novo olhar para os fenômenos que a cercam, o que, de certa forma, guardando as devidas proporções, é o que pretendemos que nossos alunos consigam.

Por outro lado, a visão que temos do processo ensino-aprendizagem sendo o estudante o responsável pela própria aprendizagem, de certa forma, faz com que foquemos a nossa atenção na postura do estudante e na escuta atenta do que fala. Prestamos atenção, não só para verificarmos se o estudante está investindo na aquisição do conhecimento elaborado, mas também porque as suas respostas “alimentam” as nossas reflexões, possibilitando que façamos os **planejamentos de aula** cada vez mais imersos na realidade social e conectados com os conteúdos conceituais e de postura, efetuando assim a postura **ação-reflexão-ação**. Pensamos que a fala do professor, quando alimentada pelas reflexões que os estudantes vão fazendo sobre as atividades propostas, possibilita a articulação, pelos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, entre os planejamentos anual e de aula e o contexto (falas dos estudantes).

Desta forma, e mais importante do que isto, à medida que vamos prestando atenção à postura do estudante, vamos desenvolvendo uma postura também mais adequada para escutá-lo atentamente e, através de um processo dialético, vamos promovendo no estudante a capacidade de uma escuta atenta de si e de outrem, vamos promovendo nos estudantes a intenção de um diálogo efetivo, principalmente com os seus pares, para a solução dos problemas enfrentados. Isto, porquanto a intenção de usar o diálogo para solucionar os conflitos, os problemas de “Física”, não é inata ao ser humano, como fica claro nas reflexões que fizemos ao longo deste texto e também pela nossa herança militar impregnada na sociedade pós-ditadura. Ou seja, precisamos aprender a falar e a ouvir. Deste modo, assim como na Física, não “ensinamos” — de forma impositiva, unilateral — o aluno a falar e a ouvir, mas sim, “ensinamo-lo” **vivenciando** (falando e ouvindo), através da sua própria prática, que obviamente não pode ser desconectada da sua realidade.

A “estratégia”, que geramos num crescendo, é a de um constante investimento nos planejamentos de aula, em que, investimos para que os estudantes se apropriem das atividades

propostas e encarem as questões como suas. E também investimos para que os estudantes procurem solucionar as questões, buscando informações, dialogando principalmente com os seus pares. Assim, pensamos ser a fala do professor, quando embasada no contexto, importante para desencadear o processo de ensino-aprendizagem, como também o é para mantê-lo vivo, procurando a cada aula (re)inaugurar a relação professor-aluno, não se aprisionando ao seu imaginário. Se uma aula não foi “boa”, não significa que a próxima também o será, se a produção do estudante está aquém da desejada, não significa que continuará *sempre* aquém.

Destarte, o professor deve estar continuamente avaliando o papel que está assumindo: se é o de um *capacitador* dos estudantes para que invistam na própria aprendizagem, ou de apenas um *transmissor* de conhecimentos, ou ainda o de um *gerenciador*, dando pouco espaço para que os estudantes conquistem autonomia para atuarem como autores da própria aprendizagem. Assim, o diálogo entre os estudantes, suas expressões verbais, escritas e outras, enfim as “falas/contexto”, têm muito peso na aprendizagem, são instrumentos importantes para a “escuta” do professor, que costurando-as com os planejamentos que elabora para as aulas, vai tecendo a malha conceitual do planejamento anual. Dessa maneira, os planejamentos, principalmente os de aula, deixando de ser estáticos, passam a ser as fontes primordiais para o engajamento dos estudantes no processo ensino-aprendizagem, tendo em vista que os estudantes podem se **identificar como co-participantes** na elaboração dos planejamentos, mormente os de aula, porquanto se reconhecem neles, através de suas falas.

Mais ainda, os planejamentos (tanto os de aula, como o anual), as expressões falada e escrita dos estudantes são os instrumentos básicos do professor para reflexão, para “escuta” atenta de si e dos estudantes e para a formação do **professor-pesquisador** da ação por contingência. Assim, a sala de aula deixa de ser o lugar onde simplesmente se transmite conhecimentos para ser um **“Laboratório do Cotidiano”**, em que o professor vai se inspirando a partir da comunidade-classe para ir traçando o seu projeto pedagógico, ao mesmo tempo que se forma como professor-pesquisador, num processo infindável e dialético com seus alunos (**aprendentes-pesquisadores**).

V.5 O papel das Instituições

Professor enquanto instituição!!!

Ao longo dos anos, fomos aprendendo que, se quiséssemos mudar a forma como ensinávamos, precisávamos analisar o contexto/falas em que trabalhávamos, principalmente o de sala de aula. Ainda fomos percebendo que, para darmos a direção ao processo ensino-aprendizagem, não bastava escutarmos atentamente as falas dos estudantes, precisávamos ainda conectá-las com o planejamento anual elaborado e também com os planejamentos de aula, principalmente, voltados para os estudantes. Ao analisarmos as reflexões que fizemos no Capítulo IV – *Reflexões sobre a prática*, ficou claro, para nós, que muitas vezes deixamos de conduzir o processo ensino-aprendizagem por ter assumido o posicionamento de não tomar decisões. Fomos também aprendendo a importância de escutarmos com atenção as falas da escola, além das emitidas pelos estudantes, para ao compreendê-las, não reproduzi-las irrefletidamente em nossa atuação. Quando começamos a focar a nossa atenção para fora da sala de aula, pudemos compreender como as falas numa escola que tem um projeto pedagógico, como o CEFAM, têm uma qualidade superior (são menos autoritárias e com mais sentido para quem as escuta) em relação às escolas que não o tem.

Analizamos que os motivos que unem os professores que procuram o Projeto CEFAM são: a oportunidade de realizar um trabalho coletivo, não se isolando na sala de aula com os alunos, participando da produção de projetos interdisciplinares; a recuperação de uma certa dignidade profissional, dificilmente conseguida trabalhando em outras escolas públicas, pesquisando e experimentando novas maneiras de ensinar; a possibilidade de promover a transformação dos educandos em agentes da própria aprendizagem, em seres cooperativos e críticos da realidade em que vivem. Provavelmente, se o Projeto CEFAM não tivesse sido solapado, como o foi pelos órgãos governamentais, conforme contamos na Seção II.5 – *O Projeto CEFAM Butantã/SP “foto-grafado” na professora*, durante os anos em que lá trabalhamos, ter-se-iam conseguido gerar no CEFAM condições muito mais democráticas e propícias para a humanização e socialização dos afazeres pedagógicos do que aquelas que realmente se efetivaram na prática. Porquanto, os professores, na sua grande maioria, procuram o CEFAM movidos por alguma necessidade de mudança na sua atuação, como

arrolamos acima.

Escola enquanto instituição!!!

Certamente há numa escola uma multiplicidade de falas emitidas pelas pessoas que a coabitam, as quais estão mais ou menos organizadas em torno das funções que desempenham. Assim, temos as falas proferidas por quem: dá apoio técnico (direção, assistente de direção, coordenação pedagógica); desempenha papel junto à infra-estrutura administrativa, controlando a vida funcional dos funcionários e dos estudantes (secretário da escola, auxiliar de secretaria); educa (professor); aprende (educando); cuida da limpeza (servente); e, finalmente, cuida dos estudantes fora de sala de aula (inspetor de aluno). Há também as falas que chegam da Delegacia de Ensino, da Secretaria da Educação, do Governo do Estado por intermédio das pessoas que fornecem apoio técnico. Em princípio, todas essas falas deveriam convergir para uma finalidade última, que seria a promoção da aprendizagem pelo estudante do conhecimento instituído. Se no CEFAM chegávamos mais perto de atingir essa finalidade, não era porque os professores, as pessoas, que lá trabalhavam eram mais competentes, mas simplesmente porque se sentiam comprometidas e co-autoras do Projeto, ou seja, desejavam estar lá, mudando e ajudando a mudar. Analisamos também que a competência e a intencionalidade para gerir o Projeto ia sendo construída simultaneamente com o mesmo. Porém, à medida que o CEFAM foi sendo solapado, foi ficando evidente que tínhamos dificuldades: nos momentos caóticos, faltou a ação principal, que é a do diálogo, da cooperação, da imersão do conteúdo na realidade social, sendo que tal ação era a base da sustentação da proposta do CEFAM. Ficou evidente que, em particular no CEFAM Butantã, parte substancial da proposta estava “pendurada” na figura mesma da coordenadora pedagógica, não tendo sido construída de fato a possibilidade de se levar avante um “projeto pedagógico coordenado”.

• A malha social está falida?

Há anos, o desencanto com a educação vem se avolumando, ninguém cumpre mais o seu papel, os professores não querem ensinar, os alunos não querem aprender, os representantes dos órgãos competentes da Secretaria da Educação pressionam as escolas para a aprovação em massa dos estudantes, ao invés de viabilizarem as condições necessárias para a instalação de um processo contínuo de reflexão e renovação de uma metodologia pedagógica nas escolas. Analisando a atuação dos órgãos competentes da educação no Estado e no País, percebemos uma preocupação muito maior com fatores externos à educação do que, de fato, com a busca efetiva de soluções para os seus graves problemas. Parece que o importante agora é melhorar de qualquer maneira as estatísticas de aprovação, nem que para

isto precise se “fabricar” uma “recuperação” sem nenhum embasamento pedagógico. Afinal, é disto que depende a continuidade do investimento na educação brasileira pelo Banco Mundial.

Na maioria das escolas não se discute projetos pedagógicos, não se planeja coletivamente, os professores apenas recebem tarefas: planejar as aulas até o final do ano letivo; aplicar e corrigir o Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP)... De um lado, os órgãos competentes pressionam os professores para que conheçam os seus alunos um a um, que usem técnicas inovadoras, alegando que, se os alunos não aprendem, é porque os professores utilizam-se de métodos tradicionais, muito giz e apagador, dão pouca atenção aos estudantes. Por outro lado, esses mesmos órgãos competentes praticamente inviabilizam o diálogo, a troca de experiências entre os professores, o conhecimento pelo professor de seus alunos um a um, o planejamento,... Assim, impedem que o corpo docente chegue a uma fala encadeada na escola, para solucionar os problemas encontrados na prática; remuneram mal os professores; superlotam as classes (por volta de 50 alunos em cada uma); diminuem drasticamente a carga horária de algumas matérias, em especial na área de ciências; despejam tarefas para serem cumpridas no Horário de Trabalho Pedagógico (HTP - 2 horas por semana). Pensamos fechar este parágrafo resumindo-o com a citação transcrita abaixo:

“O Estado moderno nasce e se desenvolve, não de um reconhecimento, mas de um desconhecimento de sua própria verdade, de suas contradições. Assim é que, no cotidiano, a complexidade das relações sociais é ocultada pelas complicações burocráticas.” (Nasser & Fumagalli, 1996; p. 34)

Assim, vemos que o “Estado” quer que os professores acompanhem seus alunos um a um, mas não acompanha seus subordinados um a um. Não devemos procurar solucionar os problemas da escola ignorando as suas subjetividades; devemos, isso sim, procurar cifrar os problemas, para então decifrá-los. Abaixo, transcrevemos um trecho de Elzirik & Comerlato (1995, p. 92), em que as autoras, fazendo uma análise crítica do dia-a-dia de uma escola, evidenciam como os professores e os alunos, imbricados no microcosmo da instituição escolar, ao se sentirem sujeitos, podem, através do diálogo, construir sua emancipação.

“[...] A escola se constitui em cenário micropolítico de jogos de poder-saber-verdade, microfísica de dispositivos que atuam no seu interior, através de fios tecidos em espessa malha, rede que captura e produz subjetividades. Esta se constitui (de fios) sujeitados a si mesmos ou a outros, também permite a possibilidade de emancipação, através de uma linguagem própria, de um código criativo de existir.” (parênteses nossos)

A possibilidade de emancipação é individual, mas pode se tornar coletiva; a escola, ao

vivenciar sua subjetividade, procurará criar condições de diálogo como instituição.

Estado! Escola! Comunidade! Professor! Aluno! são todos surdos? Como então promover o diálogo?

Se queremos resolver o problema educacional do País, é necessário, antes de mais nada, pensar que os cursos de licenciatura não têm instrumentalizado os professores para “escutar” atentamente os estudantes, ao encararem a formação pedagógica como secundária, em relação à formação técnico-científico, como bem ressaltam Miguel et al. (1997) escrevendo:

“De fato, os cursos de Licenciatura, com raras exceções, continuam mantendo uma estrutura idêntica àquela preconizada pelo Parecer 292/62 e pela Resolução que dele emanou, os quais, diga-se de passagem, não alteraram fundamentalmente a estrutura dos antigos Cursos de Didática, que vigoravam antes da Lei de Diretrizes e Bases de 1961. Essa estrutura assenta-se numa concepção propedêutica em relação à organização curricular e em uma concepção tecnicista em relação à formação do profissional de ensino.

Essas concepções dão sustentação a princípios incompatíveis com uma visão mais atualizada, dinâmica, crítica e socialmente adequada de formação do professor. Neles está subentendido que: a formação pedagógica do profissional da Educação é um mero verniz, Apêndice ou complemento de sua formação técnico-científica, sendo esta última encarada como quantitativa e qualitativamente superior à primeira; as disciplinas, que têm como tema a prática pedagógica do futuro professor, devem ser terminais e concebidas como instâncias de aplicação de conteúdos ministrados em disciplinas anteriores; basta ao professor o domínio técnico do conteúdo específico de sua área de atuação, acoplado a um conjunto de técnicas; a licenciatura é uma instância completa, suficiente e terminal de formação de professores.”

Capítulo V - (Re)contextualizando a reflexão

Capítulo VI - Epílogo e considerações finais

Ao chegar ao fim de um trabalho, que abrangeu a análise de mais de meia década de intervenção pedagógica, é válido refletir sobre as consequências principais desta intervenção e sobre as possibilidades daqui extraídas.

Inicialmente, conforme exposto nos Capítulos II—*Cenário da pesquisa* e IV—*Reflexões sobre a prática*, é necessário reconhecer que o Projeto CEFAM, tomado globalmente, não ultrapassou o estágio inicial, já que houve pouca troca de experiência entre as unidades espalhadas pelo país, não houve sistematização dos resultados e, mais grave, não ocorreu sua efetiva avaliação. Assim, é possível que as unidades CEFAMs desapareçam sem deixar maiores vestígios nas instituições, embora certamente tenham marcado profundamente os profissionais com eles envolvidos. O que poderia ter sido um modelo para uma rápida mudança na situação caótica do Ensino Fundamental, pode esvair-se, estrangulado pela doença mais comum do cenário político brasileiro: falta de mudança, falta de persistência e falta de continuidade. Acabaria assim, tristemente, um Projeto destinado a, em pouco mais de meia dezena de anos, revolucionar o primeiro e o mais importante elo da cadeia de ensino — suas séries iniciais. Fato este, que é tão alardeado e defendido pelos atuais e anteriores governos, mas que, entretanto, mostra na prática política ações diametralmente opostas. Neste contexto, o presente estudo, além de consistir no trabalho de reflexão sobre a essência dos afazeres de professores e de alunos dentro do processo ensino-aprendizagem, constitui-se também num testemunho concreto e cotidiano sobre as perspectivas de pesquisa que puderam, no passado, ser associadas ao Projeto CEFAM.

Começamos a pós-graduação, na verdade, mais preocupada em estudar, pesquisar e propor uma instrumentalização para melhor ensinar, não só Física e no Magistério, como também de modo mais geral. Inquietávamo-nos ao deparar, na prática de sala de aula, com os estudantes, respondendo às nossas crenças — comprometimento com o *fazer* pedagógico, conexão da aprendizagem de Física com a vida — às avessas. Num primeiro momento, investimos em mudar os estudantes recorrendo à psicopedagogia construtivista, pois identificávamo-nos com o ensino por *mudança conceitual*. Queríamos *mudar* os estudantes para atender à nossa *demand*a, como mencionamos no Capítulo IV—*Reflexões sobre a prática*. Hoje analisamos que o fato da demanda estar endereçada a que os estudantes mudem, ajustando-se à nossa forma de ensinar, contribuiu para que os embates aumentassem, ao invés de diminuir. Quanto mais pesquisávamos, mais queríamos *fazer* a ponte entre as

Capítulo VI - Epílogo e considerações finais

concepções dos estudantes e os conhecimentos científicos. Os estudantes, com razão, se revoltavam com o discurso da professora: ela afirmava que levava em conta a opinião deles, mas no dia-a-dia não o fazia, pois filtrava daquilo que falavam apenas as “concepções alternativas”, desprezando o resto e, ainda por cima, devolvendo-lhes muitos “por quês?”.

Num segundo momento, ainda surda em relação às queixas dos estudantes, porquanto imaginávamo-nos professora compreensiva em relação a eles e desejosa por saber suas ideias *prévias*, mas como víamos que os estudantes não aprendiam como *queríamos*, decidimos que deveriam continuar *mudando*, adquirindo uma postura de escuta atenta, observadora, crítica, autônoma, porém cooperativa. Como escrevemos no Capítulo IV—*Reflexões sobre a prática* foi quando investimos no desenvolvimento dos conteúdos metodológicos e de postura. Se, de um lado, este investimento não surtiu o efeito que esperávamos nos estudantes, de outro, foi essencial para que despertássemos, através das cobranças que fizeram para que nós adquiríssemos uma postura semelhante àquela que exigíamos deles. Analisamos, desta forma, que, até meados de 1996 (ápice das crises), ensinar e aprender eram para nós palavras sinônimas: quando a professora ensina o aluno deve aprender. Só quando começamos a diferenciá-las de fato, percebemos que algo não ia bem, passamos a enxergar a sala de aula como um “**Laboratório do Cotidiano**”, em que todas as falas têm significado no processo ensino-aprendizagem que precisa ser considerado e ainda por cima as falas têm um papel social diverso. Passamos a nos dar conta de que ensinar tem muito mais a ver com *escutar*, com *aprender na ação*, com *refletir na e sobre a ação* e ainda com arguir sobre as reflexões das ações e (re)refletir novamente sobre esta ação, em um moto-contínuo. Assim passamos a perceber que aprender tem muito mais a ver com fala. Pensamos estar aí a importância das teorias de ensino construtivistas em relação às do ensino tradicional, pelo fato de atribuírem muito mais relevância às expressões, às concepções dos estudantes. Mas precisamos ir além, se pretendemos que os estudantes apreendam de fato o mundo circundante, desenvolvendo um olhar crítico, observador, questionador, mantendo relações de cooperação aluno-aluno e aluno-professor.

Desta forma, se desejamos que os estudantes sejam autores da própria aprendizagem, precisamos, como professores, colocarmo-nos na posição de “*ouvintes efetivos*”, para, ao refletirmos na e sobre a ação e ainda sobre a reflexão na ação, criarmos a nossa maneira de ensinar, conectando-a com as “falas” e com os desejos da comunidade-classe. Este é o papel que buscamos, recorrendo às teorias pedagógicas e assim, para sermos autores da nossa própria aprendizagem e para melhor ensinarmos, formamo-nos *professor-pesquisador*.

Pensamos que isto, em parte, ocorreu pela vantagem de estarmos no CEFAM, que possibilitou-nos, a duras penas, começar de fato a refletir na ação, ou seja, encarar as

respostas não esperadas dos estudantes como parte do processo, começando a escutá-los com atenção e implicando-nos devidamente para isto... A ênfase que precisa ser colocada nesta “escuta” global e a sua concretização em atos pedagógicos são os resultados que julgamos mais importantes da presente pesquisa. A metodologia de pesquisa-ação em Educação, que resultou quase naturalmente do amadurecimento científico da pesquisadora, vendo que de nossos esforços de entendimento da situação (acontecimentos ocorridos dentro da comunidade: a sala de aula) exigiam que interviéssemos de imediato para corrigir os rumos e, em seguida, reavaliar os resultados. É uma reelaboração adaptada à situação, sobre as propostas utilizadas nas Ciências Sociais, conforme esboçado no Capítulo III—*Ponto de partida e suporte teórico*. Acreditamos que, apesar das particularidades da situação analisada, fomos nos aproximando cada vez mais das características essenciais¹² da *metodologia de pesquisa-ação*, pelos motivos que descrevemos ao longo deste texto. Se, por um lado, é difícil colocar todos os atores sociais em condições equivalentes na Área da Educação, dados os hiatos naturais entre professor e alunos, adulto e adolescentes, tanto em relação ao amadurecimento global, quanto ao repertório conceitual; por outro lado, conforme vai aumentando a cota de responsabilidade compartilhada, melhoras nos resultados do processo ensino-aprendizagem ocorrem, como a própria pesquisa foi revelando. Detalhando, houve indícios de que, quanto mais foi possível (e almejado) negociar em comum acordo as referências de metas, de objetivos e os procedimentos para alcançá-los de fato, envolvendo a todos no planejamento, mais efetivo se torna o processo.

Como descrevemos acima e nos Capítulos IV—*Reflexões sobre a prática* e V—*(Re)contextualizando a reflexão* fica claro que começamos a agir efetivamente em direção a escutar os estudantes quando percebemos que nós mesmas não agíamos da maneira que exigíamos que agissem — escutando um ao outro com atenção; refletindo sobre as ideias, registrando-as, colocando-as de forma clara para discussão no grupo; cooperando com os colegas e com a professora; cumprindo os combinados —. Certamente a vontade de que os estudantes conectassem o aprendizado de Física com a vida, muito presente e enfatizada ao longo de todo este texto, nos mobilizou para conectarmos o ensino dessa disciplina também com a nossa vida. Assim, ao enxergarmos a sala de aula como um “**Laboratório do Cotidiano**”, refinando a escuta, procurando sair da posição de cobrança em cima dos alunos, buscando coerência entre o discurso e a prática, planejando adequada e continuamente, refletindo na ação, deixando-nos surpreender com as falas alheias, pudemos incorporá-las de fato nos processos de ensino-aprendizagem. Ao pesquisarmos sobre a reflexão na ação, fomos nos formando (aprendendo a ser) professora e pesquisadora, num processo dialético,

¹² De acordo com Thiollent (1994) essas características são: a compreensão da situação, a seleção de problemas, a busca de soluções internas, a aprendizagem dos participantes.

Capítulo VI - Epílogo e considerações finais

formadora também de futuros professores e pesquisadores. Imputamos esse processo como essencial para o êxito desta difícil empreitada.

Mas não é uma tarefa trivial encorajar os estudantes através do processo ensino-aprendizagem para “pesquisarem” (*descobrirem*) o mundo, porquanto, precisaríamos ser formados para tal. O mais interessante é que a maior parte desta formação não pode se realizar no banco acadêmico, mas durante a atuação do professor, quando toma para si a tarefa de ser pesquisador da própria ação. À medida que o processo ensino-aprendizagem se desenrola, o professor, assumindo pesquisar sua prática, registrando-a, elaborando os planos de aula, usando as **falas** dos estudantes como um dos ingredientes, forma-se pesquisador e professor, num processo dinâmico de aprendizagem de escutas, formador de aprendentes-pesquisadores e, no caso especial de um Curso de Magistério, formador de aprendentes futuros professores-pesquisadores. Vamos nos permitir fazer uma pequena digressão: Fazemos *pesquisa-ação* sobre a atuação de um professor (que somos nós), então devemos intervir fazendo parte da pesquisa. Como? Tornando-nos *pesquisador*-professor, mas como estudamos um professor-pesquisador, nos tornamos na realidade um pesquisador-professor-pesquisador.

Se extrapolarmos os papéis do professor e dos estudantes no microcosmo da sala de aula para os da escola e das outras instituições relacionadas com a educação, na sociedade mais ampla, compreenderemos que, para que a escola funcione como um centro para a humanização das relações entre seus integrantes, socializando os conhecimentos instituídos, é necessário que a escola seja “escutada” pelas instituições responsáveis pela educação que também precisam ser “escutados” pelos governos. Por sua vez, também é necessário que as “falas” desses órgãos sejam geradores (capacitadores) de aprendizagens na escola, e vice-versa. Mas, na prática, não é isto que acontece. O Projeto CEFAM foi criado e praticamente abandonado: só não foi solapado de vez porque pessoas comprometidas com sua proposta resolveram levá-la à frente, situação esta que também se encaixa o CEFAM Butantã, mas à custa de muita luta, pois as ações governamentais têm sido quase sempre no sentido de inviabilizar o Projeto. Isto é muito constrangedor, porquanto, pensamos nós, projetos como este são uma das principais ações que governos consequentes deveriam ter para solevar a Educação brasileira. Como todos nós devemos saber, quando se analisa seriamente as nossas Escolas, problemas físicos se tornam secundários, quando temos em mente que professores semi-alfabetizados dão aula pelo nosso Estado a fora (como no resto do país) e, quando o professor tem domínio do conteúdo conceitual que ensina, raramente ele foi devidamente preparado para transmitir convenientemente tal conteúdo. Vemos, assim, que o problema generalizado de repetência nas nossas escolas é muito mal tratado, pois temos claro que a incapacitação do professor é o maior responsável por esta situação e a cuidadosa formação de futuros-professores parece-nos uma ótima e consequente solução.

Capítulo VII - Apêndices

Apêndice VII.1 - Relatórios anuais de 1992 a 1997

Relatório 1992

1ª Série

No primeiro semestre foi desenvolvido o conteúdo previsto, apenas não aprofundi como gostaria os movimentos. Ao invés de seguir a programação de conteúdos para o 2º semestre, decidi trabalhar com matéria e energia. Como este assunto é bastante extenso, decidi trabalhar apenas com as radiações corpusculares (nêutrons, prótons, partículas α e β , etc.) e as radiações não corpusculares (luz, ondas de rádio e TV, Raio X, micro-ondas, etc.)

O interesse pelo estudo das radiações se deu no sentido de fazer uma integração do conteúdo de Física com o trabalho interdisciplinar do primeiro ano: Estudo do Bairro; visto que dentro das radiações tem-se a luz. A partir das atividades desenvolvidas na disciplina; foi possível entender a produção de luz por fontes como: — velas; — lâmpadas fluorescente e incandescente; e compreender a relação existente entre a absorção de luz e: — as cores dos objetos; — a fotossíntese; — a fotografia; — como enxergamos; — a célula fotoelétrica.

Finalmente parti para ondas mecânicas, fazendo uma “ponte” com o comportamento de onda de luz, quando reflete e refrata. Decidi pelas ondas mecânicas porque queria desenvolver o som, que nada mais é que um tipo de onda mecânica.

Este ano foi muito atribulado, praticamente não houve trabalho interdisciplinar.

2ª Série

Embora tenha proposto atividades com bolinhas de gude para o fechamento do estudo de movimento iniciado no 1º ano, não consegui obter o resultado esperado quanto a aprendizagem.

Ao finalizar o estudo de movimentos, decidi mudar a dinâmica da disciplina, pois estava muito difícil trabalhar um conteúdo extenso com apenas duas aulas por semana, as quais muitas vezes não eram dadas por motivos alheios à minha vontade. Então selecionei conteúdos que fossem possíveis de serem trabalhados em duas aulas, e que permitissem uma integração do conteúdo de Física com o trabalho interdisciplinar do 2º ano que era a Cidade de São Paulo.

Os conteúdos selecionados foram: investigação da cor (luz e pigmentos), como enxergamos, radiações corpusculares e não corpusculares, produção, absorção e emissão de luz, fotografia e som.

Este ano foi muito atribulado, praticamente não houve trabalho interdisciplinar.

Relatório 1993

1ª Série

O tema central do 1º semestre foi a gravidade, o qual foi desenvolvido inicialmente através do estudo da distribuição de água da cidade e posteriormente pelo estudo do céu.

Ficou faltando desenvolver, em detalhes, no 1º semestre, o Sistema Solar, as Estações do Ano e as Fases da Lua. Este atraso na programação se deu primeiro devido à minha opção

Capítulo VII - Apêndices

por respeitar o ritmo das classes e, em segundo lugar, em função da visita que fizemos ao Planetário Municipal. Assim decidi estudar as Constelações no 1º semestre e não no 2º semestre como estava programado.

O assunto mais importante do 2º semestre seria o estudo da luz, partindo de sua produção pelas estrelas (fontes de luz) chegaríamos à obtenção de fotografias com câmaras fotográficas construídas com latas (estudo da interação luz-matéria). Infelizmente esta parte do programa não pôde ser cumprida em função da longa greve por melhores condições de ensino e salário do 2º semestre de 1993. Ao retornar da mesma, estudamos o que estava faltando do 1º semestre, ao mesmo tempo que participamos ativamente do Estudo de Meio do 1º ano: O Estudo do Bairro.

Os temas escolhidos para o primeiro ano foram bastante motivadores, o que facilitou a relação com os alunos, que, ao chegarem ao Magistério, de uma forma geral, estão muito pouco motivados para o aprendizado de Física.

Para o desenvolvimento dos temas escolhidos, procurei sempre fazer a ligação dos mesmos com a vivência dos alunos e também desenvolvê-los pensando que os estudantes do Magistério serão futuros professores de Ciências da 1ª a 4ª Séries do 1º Grau.

2ª Série

Os temas foram escolhidos em função de serem motivadores e ao mesmo tempo procurei abranger o maior número de tópicos, por ser o segundo ano a última Série em que Física é ensinada. Finalmente na escolha dos assuntos, procurei levar em conta temas que tivessem ligação com o Estudo de Meio: Cidade de São Paulo, tais como: o estudo da distribuição de água e da energia elétrica na cidade.

A interdisciplinaridade com a área de Física, na 2ª Série, precisa ser repensada para o ano de 1994, pois ela é muito difícil de ser feita devida a carga horária muito reduzida desta disciplina: duas aulas por semana, nesta Série. Com esta carga horária, qualquer interrupção atrapalha muito a programação. Precisa-se também levar em conta que em 1993 houve uma greve muito prolongada para a melhoria das condições de ensino e salário, o 2º semestre ficou praticamente prejudicado.

O reinício após a greve foi muito difícil, os alunos estavam muito desmotivados e resolvi fazer uma ponte entre o estudo de distribuição de água do primeiro semestre com o estudo da distribuição de eletricidade previsto para o segundo semestre, através do estudo de energia (cinética e potencial) que acabou ficando muito solto, não servindo nem mesmo para motivar os alunos.

O pique das classes retornou apenas no final quando começamos o estudo de eletricidade, através de experiências simples de: análise de um circuito com uma pilha e uma lâmpada, eletrização por atrito, por indução (construção de um eletroscópio) e por contato (construção de um eletróforo).

Relatório 1994

1º e 2º Séries

O trabalho pedagógico ficou muito prejudicado durante este ano devido a redução das HTPs (horas de trabalho pedagógico) de 50% para 13% das hora-aulas do professor, principalmente em relação: aos estudos interdisciplinares, à interação professor-alunos fora de

sala de aula; ao tempo destinado por mim para preparação de atividades para os alunos; etc..

Este relatório está dividido em quatro momentos descritos a seguir.

1º momento: Desenvolvimento de conteúdos.

Os conteúdos foram desenvolvidos segundo o planejamento, apenas a “ponte” que se procurou fazer entre o estudo dos movimentos e a gravidade (Astronomia) ainda precisa ser melhor pensada.

Entre os conteúdos da 2ª Série, o melhor trabalhado foi o de flutuação, pois realmente partiu-se das concepções prévias dos alunos, para ao final entendermos a explicação que a Ciência dá para o fato de um navio flutuar e um grão de areia afundar.

2º momento: Relação com os alunos.

Nas primeiras séries, as situações mais estimulantes foram os estudos: do céu (leitura do livro sobre o Sistema Solar, teatro sobre nascimento, vida e morte de estrelas, visita ao Planetário Municipal, observação do eclipse solar de 03/11); da distribuição d’água na cidade (visita à Estação de Tratamento d’água do Guarau — SABESP); e dos movimentos (bolinhas de gude, aço, etc., e calhas de Galileu).

Nas 2ªs Séries as situações mais estimulantes foram os estudos: do calor (feitura de alimentos onde há processos de troca de calor); da flutuação (no laboratório com balanças, potes, chumbinhos, água, etc.); da distribuição de energia elétrica na cidade de São Paulo (visita à Usina Hidroelétrica de Henry Borden); e interação luz-matéria (fotografia).

3º momento: Trabalho interdisciplinar.

Trabalhar “trocando” com várias disciplinas é uma busca constante que se realiza ao priorizar conteúdos que possibilitem a interdisciplinaridade, Mas não basta selecionar conteúdos, para que a interdisciplinaridade aconteça: é necessário o retorno de 50% de HTPs, para que se possa prepará-la e avaliá-la.

4º momento: Teoria x Prática.

Ao selecionar as atividades e os estudos a serem realizados durante o ano, procurou-se que os alunos vivenciassem um ensino da forma como se pretende que ensinem mais tarde, quando professores de Ciências. Por isso é um constante repensar, discutir, estudar, trocar no sentido de ver se o caminho que se está seguindo é o que melhor atende à proposição acima.

Relatório 1995

1ª Série

Penso que o Projeto CEFAM, a cada ano que passa, vai sendo “sutilmente” inviabilizado; em primeiro lugar pela redução do horário de trabalho pedagógico — HTPs de 50% para 13%, a partir de 1994 e, em segundo, lugar pela manutenção dos salários dos professores da rede estadual em níveis extremamente reduzidos. Em relação a redução das HTPs, vejo que as interações entre os professores, entre professores e alunos fora da sala de aula ficaram extremamente prejudicadas e o tempo dedicado pelos professores para a elaboração de atividades para os alunos ficou muito reduzido. Quanto aos salários irrisórios, penso que foi um dos principais motivos que acarretou a saída de muitos professores do CEFAM, no decorrer deste ano.

Analisando o quadro acima com cuidado, vê-se que o salário reduzido faz com que

poucos professores permaneçam, o que acarreta a chegada de novos, o que implica na necessidade de maior tempo da parte dos professores que permaneceram para socializarem informações e, como praticamente não há este tempo, tendo em vista que as HTPs foram drasticamente reduzidas, o trabalho pedagógico vai se inviabilizando.

Pensar um Projeto como o CEFAM, implica em se ter tempo para planejar, avaliar continuamente, trocar ideias com os outros, para ir construindo o caminho. Como fazer se não se tem este tempo, ou melhor, as HTPs.

Como se desenvolveu a disciplina de Física?

A disciplina foi planejada no sentido de possibilitar ao aluno ver que o conhecimento científico não é algo estático, mas possui um modo de produção histórico, social, coletivo. Foi planejada ainda para que o aluno veja que as suas concepções (conhecimentos espontâneos) acerca de como as coisas funcionam, precisam ser discutidas, socializadas, para que possa comparar as suas concepções com aquelas aceitas pela Ciência, no sentido de se conseguir atribuir significados ao que aprende.

Embora tenha tido as preocupações citadas no parágrafo acima, penso que ao longo deste ano muitas delas ficaram sem o aprofundamento desejado (força como interação, formulação matemática da 2ª Lei de Newton). O que gostaria de explorar mais no próximo ano e que penso que é fundamental é a noção de conhecimento como um modo de produção histórica, social e coletiva, neste sentido gostaria de repensar o trabalho desenvolvido acerca de como a água é tratada e distribuída na Cidade de São Paulo. Os conteúdos planejados para serem desenvolvidos no último bimestre, praticamente não foram abordados, em função da greve do início do ano.

Ao longo deste ano, fui me dando conta da importância de prestar mais atenção às expressões escrita e falada do aluno, para, a partir delas, trabalhar os significados que ele constrói das situações que observa. Significados estes que dependem das ideias prévias e das teorias sustentadas pelos indivíduos.

Relatório 1996

Introdução

Acredito que a possibilidade de realizar um trabalho coletivo no sentido de melhorar a qualidade do ensino público é o que nos une, enquanto professores do CEFAM. Por isso, mesmo recebendo um salário irrisório, muitos continuam no ensino público. Mas, devido aos baixos salários, os educadores, para sobreviverem, necessitam de mais de um emprego, o que faz com que diminuam o tempo disponível para o Projeto CEFAM. Além da questão salarial, a drástica redução das HTPs (de 50% para 13%) é um outro ponto que tem inviabilizado a luta pela melhoria do ensino público. Tendo em vista que com a redução das HTPs, as reuniões contam cada vez menos com a participação da maioria dos professores, para a discussão do andamento do processo pedagógico. No ímpeto de levar o Projeto à frente, alguns docentes procuram superar a perda na parte pedagógica, pela redução das HTPs, fazendo estudos interdisciplinares, contando apenas com aqueles professores com os quais encontram sempre e com os quais têm afinidade. Ao procederem desta forma, além deixarem à margem do processo muitos professores que poderiam ter contribuições significativas, acabam, muitas vezes, tomando decisões passando por cima de colegas, acarretando muitos atropelos, desentendimentos e ressentimentos. Por fim, a terceira e última questão que merece ser

levantada, foi o fato deste ano não se ter tido coordenação no CEFAM, porque a coordenadora anterior se aposentou. Sem a coordenadora, ficou-se sem o elo de ligação entre as várias áreas, sem alguém para escutar sem “filtros”, ou melhor, para captar os interesses dos alunos, dos professores e dos funcionários, sem alguém para promover a integração entre as pessoas, sem alguém para levantar os problemas e procurar a melhor forma para encaminhá-los.

Trabalhei este ano no CEFAM pressionada pelo prazo de entrega do relatório para o exame de qualificação, pois caso não o entregasse até final de novembro, a minha bolsa de estudos, para a fazer uma tese de doutoramento na Área de Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Educação da USP, seria cortada no próximo ano. O corte da bolsa inviabilizaria a possibilidade de poder terminar a sistematização de todo o processo ensino-aprendizagem que iniciei há seis anos atrás, quando comecei a trabalhar no CEFAM, pois sem os rendimentos da bolsa não teria como me manter e muito menos os meus dois filhos no próximo ano. Neste sentido, não estive tão disponível este ano, quanto nos anos anteriores. Por isso, acredito que os aspectos que levantei no parágrafo acima pesaram muito, num primeiro momento senti-me como sendo a culpada por não conseguir acompanhar o desenrolar dos acontecimentos, quando me dei conta, notei que muitos professores também estavam como eu, sentindo-se fora do contexto. Por quê será?

Foi pensando sobre os acontecimentos deste ano que pude concluir que deixamos muito de lado as interações professor-professor e a reflexão sobre a prática dos professores no processo pedagógico, em nome de uma falta de tempo coletivo. Acredito que se não recuperarmos o espaço que perdemos, deixaremos de ser docentes/pesquisadores em ação, inviabilizando o Projeto CEFAM.

O meu caminho

Ao iniciar cada ano letivo, faço um planejamento dos conteúdos que serão abordados. A forma como os conteúdos planejados serão abordados depende muito das interações que mantenho, por exemplo, com professores de outras disciplinas, com os meus alunos; depende também da reflexão que faço sobre a minha prática presente e passada; e finalmente depende, principalmente, da minha inserção no meio — classe/escola e do aprendizado que faço dele e consequentemente de mim mesma. Na realidade, percebo que existem muitas variáveis em jogo para a preparação das atividades; percebo por outro lado, que estou cada vez mais conseguindo sistematizá-las, no sentido de preparar atividades como perguntas coletivas. O Quadro 1 abaixo mostra como tem sido o meu processo, em que as interações em aula e a reflexão sobre a ação têm um papel muito importante:

Quadro 1: O processo

Penso que, para transformar a situação em que se encontra o ensino, em especial o de Física, é necessário que os alunos, em particular os de Magistério, que serão futuros professores, passem por um ensino cuja metodologia seja da forma como se quer que mais tarde apliquem quando professores. A metodologia empregada deve ser aquela que favoreça a formação de uma postura aberta, crítica e engajada do futuro professor frente à aquisição do conhecimento, que tomada globalmente, se dá pela forma como este conhecimento é construído, a partir da interação com os vários objetos de um particular conhecimento. Para a formação de tal postura, acredito que a Física pode contribuir de forma importante, ao capacitar o estudante a encontrar explicações significativas e coerentes para os fenômenos e as ocorrências também do seu cotidiano. Em relação à metodologia usada, deve ser aquela que parta da reflexão sobre a própria prática de sala de aula, enquanto professor, no sentido de permitir elaborar atividades e estratégias que favoreçam a construção de conhecimentos dos estudantes. Para conseguir tal intento, acredito que o conhecimento das ideias prévias dos estudantes é uma ferramenta útil, para propormos problemas que os alunos encarem como desafios, no sentido deles se apropriarem das questões, para irem atrás de informações, de modo a poderem resolvê-las.

Acredito que tão importante quanto ensinar conteúdo é a formação de uma postura no estudante — “futuro professor” — aberta, crítica e engajada frente à aquisição do conhecimento que, tomada globalmente, se dá pela forma como este conhecimento é construído, a partir da interação com os vários objetos de um particular conhecimento (Fumagalli, 1993).

É importante, para ensinar Física, partir das concepções que os alunos trazem, mas é preciso ter bem claro que a aprendizagem da Física, por parte dos alunos, não será uma simples troca de suas concepções alternativas por concepções científicas. Devo sim garantir com o ensino que os alunos aprendam que as concepções que possuem não podem ser

aplicadas a todos conteúdos e contextos. Caberá ao professor o papel de auxiliar o aluno a tomar consciência de que muitas vezes os conceitos que usa para dar uma explicação a determinado fenômeno físico servem apenas para dar uma explicação local e muito contextualizada. Por exemplo, ao propor ao estudante descobrir quem é o mais rápido para vir de casa à escola, atividade realizada em 25/03/96, estou possibilitando ao aluno confrontar sua resposta com as respostas de outros colegas, resolver um problema por ele e pelo coletivo da classe vivenciado, permitindo assim ao estudante a possibilidade de diferenciar os conceitos de tempo, distância e velocidade.

Partindo da experiência de sala de aula, noto que, para garantir a aprendizagem de Física por parte dos alunos, é importante considerar além dos conteúdos conceituais, os conteúdos metodológicos e de postura. É interessante pensar, que embora estivesse preocupada desde o início, enquanto professora no CEFAM, em promover uma metodologia para que os alunos desenvolvessem uma postura adequada frente ao conhecimento, não trabalhava com os conteúdos metodológicos e de postura de uma forma sistemática. Isto foi clareando para mim quando decidi que olharia as pastas¹³ que os alunos foram construindo ao longo do ano letivo, com o objetivo de verificar como estavam sentindo o Curso de Física.

Analisando tanto os meus comentários às pastas dos alunos, como os comentários dos alunos à minha avaliação, pude perceber a importância de deixar claro para eles desde o início do curso a postura que pretendo que desenvolvam. Dando importância para as atividades que promovam categorias importantes: atenção, organização do trabalho e do pensamento, etc. Outro aspecto do retorno que os alunos deram, ao trabalho que fiz de leitura de suas pastas, que saltou aos meus olhos como agressividade, deixando-me num primeiro momento muito assustada, foi o fato dos alunos se sentirem com o dever de avaliar o Curso de Física, já que tinham sido avaliados. Para mim, as críticas dos alunos ao curso ecoavam como simples reclamações, sem muito fundamento. Foi da reflexão que fiz sobre este processo, que consegui levantar algumas questões fundamentais (*o aluno considerar que o professor nunca responde à sua pergunta, pois a cada pergunta que faz, o professor responde com outra pergunta; as atividades parecerem não ter um fio condutor, para o estudante; alcançar conteúdos formais ou trabalhar com o contexto social parece ser de difícil ação para o professor*) para quem trabalha numa linha construtivista. Esses acontecimentos vieram reforçar para mim a importância de pensar sobre a prática, principalmente sobre os acontecimentos imprevistos. O Quadro 2 mostra os conteúdos de postura que desenvolvi à medida que ensinei a Mecânica este ano.

Quadro 2: Conteúdos de postura

Conhecer pelo prazer de conhecer.
Levantar e testar hipóteses.
Capacidade para assombrar-se e levantar questões.
Saber criticar.
Comunicar a própria opinião.
Organizar o trabalho e o pensamento.
Trabalhar coletivamente - Escutar a opinião dos outros - Mudar a opinião própria.

¹³ A pasta era uma espécie de livro manuscrito do estudante, em que ele guardava as atividades que realizava ao longo do ano.

Ainda partindo da análise e reflexão sobre a prática consegui, por exemplo, construir o Quadro 3, que mostra os conteúdos metodológicos que trabalhei este ano e com os quais pretendo que os estudantes, quando professores, trabalhem:

Quadro 3: Conteúdos Metodológicos

Concluindo

Ao iniciar o ano de 1996, mudaram-se todas as propostas de estudo de meio, pena que as mesmas não surgiram de um processo de discussão com todos os professores envolvidos, como sempre aconteceu no CEFAM. Acredito que este ano tenha sido desta forma, principalmente, pelos motivos que citei na introdução. Senti muita dificuldade de participar de tais estudos, na medida em que restou para os professores que não participaram da elaboração apenas acompanhar os alunos nas saídas e corrigir seus relatórios. Por discordar de atuar assim, tive que enfrentar vários conflitos com professores, que, num primeiro momento me deixaram meio sem rumo, paralisada, mas que num segundo momento de reflexão, foi muito rico. No sentido de deixar claro para mim se quero ir além de lutar pela melhoria da qualidade do ensino público, se o que eu quero é transformar as relações com as pessoas com as quais trabalho, não dá para restringir a minha participação à simplesmente acatar as decisões tomadas por outros. Preciso participar de todo o processo: interagindo, trocando ideias, refletindo, opinando, ou melhor, desenvolvendo a postura que quero que meus alunos tenham.

Referências Bibliográficas

Fumagalli, Laura, 1993, *El desafío de enseñar Ciencias Naturales*, Bueno Aires, Troquel.

Relatório 1997

Gostaríamos de dividir com o leitor parte da reflexão que estamos fazendo acerca da nossa experiência no CEFAM, durante o período de 1991 até meados do segundo semestre de 1997, como professora de Física, pois esta foi fundamental para a nossa formação como professora-pesquisadora em ação. Acreditamos que foi trabalhando no CEFAM que desenvolvemos muito a capacidade de crítica, no sentido de perceber como a política

educacional tem perpassado a escola, principalmente para impedir que ela atenda às camadas majoritárias da população, por exemplo, solapando sutilmente o Projeto CEFAM. No sentido de evidenciar o que afirmamos, construímos o Quadro I. Cada linha do Quadro I corresponde a um ano de permanência nossa no CEFAM. Na segunda coluna, estão dispostas as classes que lecionamos de 1991 a 1997, na terceira coluna apresentamos o número de aulas atribuídas (na 1ª Série há quatro aulas de Física e na segunda apenas duas aulas de Física), ao longo desse anos, na quarta coluna, o número de Horários de Trabalho Pedagógico–HTPs (horas-aulas que precisamos ficar na escola) e, na quinta coluna, o número de Horas Atividades–HAs (horas-aulas que não precisamos ficar na escola). Observando o Quadro I, vemos que a partir de 1994, as Horas de Trabalho Pedagógico–HTPs, a que todo professor do CEFAM tem direito, foram sendo drasticamente reduzidas de 50% do total de aulas lecionadas para 13%, em 1997. Desta forma, com o número reduzido de HTPs os professores tiveram o espaço para pesquisar e fazer reflexões coletivas muito diminuído.

Quadro I: Horário de Trabalho Pedagógico–HTPs, em função das Aulas Atribuídas de Física, e das Horas Atividades–HAs, de 1991 a 1997.

Ano	Classes	Aulas Atribuídas de Física	HTPs	HAs	Total
1991	1ºA, B e C	12	6 (50%)	4	22
1992	1ºA e B; 2º A e B	8 + 4 = 12	6 (50%)	4	22
1993	1ºA e B; 2º A e B	8 + 4 = 12	6(50%)	4	22
1994	1ºA, B, C e D; 2º A e B	16 + 4 = 20	4(20%)	6	30
1995	1ºA, B, C; 2º A	12 + 2 = 14	3(21%)	4	21
1996	1ºA, B, C; 2º A e B	12 + 4 = 16	3(19%)	5	24
1997	1ºA, B, C; 2º A e B	12 + 4 = 16	2(13%)	4	22

Analisando o Quadro I, percebemos que, durante o ano de 1997, permanecemos na escola apenas para dar aulas e para as duas HTPs de reunião pedagógica, como a maioria dos professores. Enquanto aqueles professores que dão poucas aulas, permaneceram na escola apenas para dar as suas aulas, pois não tinham direito às HTPs, logo não participaram das reuniões pedagógicas. Diante desta situação, perguntamos como podemos desenvolver um trabalho coletivo e integrado, se não nos encontramos? A respeito da necessidade do trabalho coletivo, para a formação de professores, escreve Severino (1990):

“... no seu cotidiano afazer pedagógico, os professores que atuam na formação dos novos professores só farão eficaz sua ação se desenvolverem um trabalho coletivo e integrado.”

É interessante notarmos que, no Relatório Final de Trabalho de 1990 (Abbud et al., 1990), há uma solicitação de aumento de HTPs, como transcrevemos abaixo, para que os objetivos do projeto pudessem ser atendidos. Ao invés de um aumento, os órgãos governamentais

respondem com uma redução drástica das HTPs, inviabilizando quase que completamente aos professores pesquisarem, planejarem e avaliarem o trabalho.; condições essas imprescindíveis para aqueles que trabalham num projeto experimental que precisa ser desenvolvido coletivamente, como o CEFAM:

“Tal como foi regulamentado, o cálculo das HTPs dos professores está longe de atender a todos os objetivos propostos para esse horário. São necessários dispositivos legais que regulamentem as funções de professor coordenador de área e a assessoria aos professores da rede pública atuantes nas séries iniciais do 1º Grau e nas HEM. Esses dispositivos devem prever alocação de carga horária para as funções citadas como parte integrante da jornada de trabalho do professor, sem o que os docentes, obrigados a multiplicar empregos, nunca terão disponibilidade real para ministrar cursos para a rede e refletir seriamente sobre os problemas teóricos de ensino/aprendizagem.”

Foi também no CEFAM que nos aguçou a vontade de sistematizar a prática como professora de Física, iniciando em 94 a produção de uma tese na área de Ensino de Ciências e Matemática, da Faculdade de Educação da USP, a qual pretendemos terminar até o final de abril próximo. A vontade de fazer uma reflexão crítica sobre como ensinamos, durante o período de 1991 até meados do segundo semestre de 1997, foi por acreditar que devemos socializar o conhecimento desta disciplina e por constatar, através da prática de sala de aula, como não é nada fácil conseguir tal intento. Foi, num processo crescente de conscientização, que nos convencemos de que não basta ter conhecimentos sólidos de uma disciplina para ensiná-la e, também, que o aprendizado da mesma, pelos estudantes, não acontece de forma espontânea. Sempre nos perguntamos: Por que ensinar Física, quando a maioria da população passa fome, mal sabe escrever o nome? Se por um lado isto é verdade, por outro lado acreditamos que não podemos deixar que nossos alunos, quando futuros professores, “brequem” o acesso ao conhecimento elaborado de seus alunos, impeçam que eles ganhem uma nova forma de “olhar” para os fenômenos ao redor, descobrindo o mundo!!. Para mudar esta situação, temos investido muito para engajar os estudantes na luta pela socialização do conhecimento elaborado, procurando transformar as relações professor-aluno e professor-comunidade escolar. Não tem sido fácil, porque no CEFAM, a cada ano que passa, temos perdido muito o espaço para as reflexões coletivas, como relatamos acima.

Temos notado que o aluno que inicia no CEFAM, como qualquer outro aluno de 2º Grau, por ter vivenciado, no 1º Grau, o Ensino de Física como um amontoado de fórmulas matemáticas, sem contexto, sem relações com o vivido, na 8ª Série; tem expectativas muito negativas, em relação ao ensino dessa matéria. Ainda mais, quando consideramos que os professores, que lecionam Física no 1º Grau, têm habilitação específica para Biologia ou têm Licenciatura Curta em Ciências. Outro agravante é que, embora a maioria dos professores levantem críticas ao ensino tradicional, como estão de tal forma impregnados por ele, acabam na prática por reproduzir a “ecologia conceitual” adquirida de forma pouco reflexiva, como algo natural. Podemos concluir desta forma que, a partir da situação vivenciada pelos estudantes no 1º Grau, é de se esperar que, quando entram no CEFAM, estejam desmotivados e ressentidos com o mito “Ciência”. Nossa tarefa é, então, conquistá-los para não perpetuarem a rejeição, fatal, num mundo cada vez mais plenos de artefatos tecnológicos.

O CEFAM Butantã tem passado por tantas mudanças, a maioria delas em função de alterações na política educacional. Por causa disto, podemos afirmar que, a partir de 1992, as

reuniões pedagógicas foram realizadas, quase que exclusivamente para a discussão das situações imprevistas. Acreditamos que 1996 foi o pior ano no CEFAM Butantã, desde a sua implantação; o clima na escola piorou muito, os professores não conversavam mais, brigavam, e o que é pior, tomavam partido de uns e de outros, mas tudo muito subentendido. Pudera, sem coordenação, sem espaço para reflexão coletiva! Acabamos o ano esfacelados, numa reunião final para avaliação do trabalho anual, uns choravam, outros acusavam, outros ficavam magoados. Já em 1997, na reunião para atribuição de aulas para o ano, na delegacia de ensino e com uma nova delegada de ensino, nunca tivemos uma atribuição tão longa. A reunião começou por volta das 8:00h e só terminou por volta das 15:00h, com vários professores efetivos, no CEFAM desde a sua implantação, sem terem aulas atribuídas, por mudança na forma de atribuição. Uma tristeza!! Continuamos em 1997 sem coordenação, alguns professores resolveram se organizar para cumprir tal papel. Acreditamos que, por isso, conseguimos terminar o ano sem grandes problemas. Os projetos interdisciplinares apresentaram um bom produto final, mas o processo para a produção desses projetos foi muito pouco discutido. Perguntamos: até quando aguentaremos este clima? Como podemos formar professores, sem nos formarmos no processo? Como fica o processo?

1997: Transformando as relações de sala de aula e as relações com a comunidade escolar

Pensamos que estamos num processo crescente, no sentido de conseguir sistematizar as interações de sala de aula, pondo o estudante para “falar”. Por que o aluno “falar”? Porque acreditamos que, ao se expressar, o estudante coloca suas ideias, explicita suas dúvidas e certezas, percebe-se como autor da própria aprendizagem. Mas o estudante só fala quando se sente compreendido pelo professor, quando tem clareza sobre o fio condutor do curso. Pensamos ainda que, através da reflexão sobre as interações com os alunos e com a comunidade escolar, temos conseguido mudar o nosso “olhar” para os estudantes e para nós mesmos. Temos percebido que “escutar” o outro, receber avaliação de alunos e de colegas professores, nem sempre é tranquilo. Ainda mais, quando pretendemos nos implicar na avaliação recebida, para transformar a prática de sala de aula, dinamizando o processo ensino-aprendizagem.

Finalmente, acreditamos que o ano de 1997 foi muito proveitoso, no sentido de conseguirmos “conversar” com os estudantes. Mantivemos um bom clima de trabalho em todas as classes, a não ser numa classe de 1ª Série, onde houve alguns conflitos, no primeiro semestre. Pensamos que os alunos dessa classe estavam com uma expectativa muito negativa, em relação a nós, por causa da nossa atuação em 1996, pois foi, no ano passado, que clareou, para nós, a importância de “escutar” os estudantes, revertendo a “escuta” para dinamizar o processo ensino-aprendizagem. Mas para que isso, ocorresse tivemos muitos embates com os alunos, foi um processo bastante doloroso e apenas no final do ano que a nossa relação com os estudantes melhorou. Já este ano, em função do que vivenciamos em 96, começamos com um outro “olhar” para os estudantes e acreditamos que por isso conseguimos resolver os conflitos, conversando com os estudantes, fazendo combinados, mudando a nossa atuação em sala de aula, revertendo, assim, o processo vivenciado para uma aprendizagem coletiva. Enfim, aprendemos como melhor ensinar e acreditamos que os estudantes avançaram bastante, no sentido de aprenderem a importância de conversar para aprender.

BIBLIOGRAFIA

Abbud, Marisia C. et al. *Relatório Final de Trabalho*. São Paulo, CEFAM de Vila Gomes (atual Butantã), 1990. Mimeo.

Severino, Antônio J. *A Proposta dos CEFAMs: uma nova esperança para a formação do professor?*, São Paulo, 1990. Mimeo.

Apêndice VII.2 - Listagem das atividades desenvolvidas em 1991

Sequência	Atividades
1 ^a	“Alunos citam objetos que relacionam com a palavra Mecânica, para a seguir fazermos uma classificação daqueles que: transladam, rodam, permanecem em equilíbrio, ampliam forças, etc.”
2 ^a	Cálculo da velocidade média no percurso de casa à escola.
3 ^a	Experimento para o cálculo do tempo de reação duma pessoa.
4 ^a	Estimativa da velocidade média de deslocamento duma pessoa e de uma formiga.
5 ^a	Traçado em papel milimetrado, pelos alunos, da órbita do satélite: Kosmos 159.
6 ^a	Mapa da região da Vila Gomes, para localizar referências importantes: CEFAM, rodovia Raposo Tavares, Avenida Corifeu de Azevedo Marques. Usar, também o mapa determinar distância entre locais conhecidos.
7 ^a	Experimentos com objetos caindo: coador de papel, moeda, para estudo da influência da resistência do ar nos movimentos.
8 ^a	Leitura compartilhada e orientada por questões de texto de jornal sobre: o primeiro voo orbital ao redor da Terra (12/04).
9 ^a	Experimento de medida de velocidades de uma pessoa correndo, andando depressa, devagar e normal
10 ^a	Leitura compartilhada e orientada por questões de texto de jornal sobre a primeira viagem espacial do homem para a lua, em 21 de julho de 1969 (26/04).
11 ^a	Experimento de calibração dum cronômetro de areia (ampulheta graduada), para produção dum gráfico de calibração: altura de areia em função do tempo, para usá-lo para medida de tempo (07/05).
12 ^a	Estudo das consequências acarretadas pela mudança das dimensões de um objeto em suas propriedades. Leitura orientada por questões de um texto: Tamanho não é documento? Publicado na Folha de São Paulo, por Rogério Cerqueira Leite (28/05).
13 ^a	Estudo de movimento retilíneo e uniforme (07/06).
14 ^a	Exercícios sobre movimentos, construção de gráficos (25/06).
15 ^a	Trabalho interdisciplinar — Visita ao Parque da Previdência: estimar a distância parque-escola, cálculo da velocidade média com que fomos da escola para o parque, observação do caminho do Sol, bem como do tamanho da sombra, ao longo do percurso, contar e descrever os brinquedos do parque

Capítulo VII - Apêndices

Sequência	Atividades
	(13/08).
16 ^a	Leitura orientada por questões da introdução e dos capítulos I e II do texto paradidático: Visão para o Universo de Romildo Póvoa Faria, editora Ática, 1991. O texto procura desmitificar a Ciência mostrando como cada povo tem um modo de olhar o mundo, de acordo com suas necessidades (13/08).
17 ^a	Experimento de calibração de uma mola, para discutir força, principalmente a gravitacional. Explique com suas palavras o experimento de calibração da mola (03/09).
18 ^a	Preparação da visita à “Exposição de Divulgação Científica do Caleidoscópio ao Carrossel (13/09).
19 ^a	Visita à Exposição de Divulgação Científica do Caleidoscópio ao Carrossel (14/09).
	GREVE
20 ^a	Preparação de estudo interdisciplinar: Questões para responder após observação na Fazenda Intervales, principalmente sobre o céu (29/10).
21 ^a	Estudo sobre temperatura, para instrumentalizar aos alunos medirem temperaturas na mata da Fazenda Intervales, e também aprenderem o significado físico da temperatura (30/10).
22 ^a	Leitura compartilhada e orientada por questões do texto: “Nascimento, vida e morte das estrelas”, publicado na Folha de São Paulo de 08/05/91.
23 ^a	Leitura compartilhada e orientada por questões do capítulo III, IV, V e VI do livro Visão para o Universo.

Apêndice VII.3 - Listagem das atividades desenvolvidas em 1992

Nº	Data	Atividades	Comentários
1ª	17/02	Questões: O que estudante acha que vai estudar? Para que serve o estudo da Física? Dá para ensinar Física para crianças? Como gostaria que fosse o curso? Já estudou Física alguma vez? Quando? Como você se sentiu respondendo às estas questões?	
2ª	24/02	Cálculo de 1ano-luz em km. Leitura do texto publicado na Folhinha de São Paulo sobre a descida do homem na Lua, com questões para orientar a leitura.	
3ª	09/03	Leitura do texto: Nascimento, vida e morte de estrelas, publicado na Folhinha de São Paulo. A Comentar o texto: 1 Se é apropriado para crianças 2 Levantando as dúvidas encontradas 3 Se a leitura é fácil B Questões: 1 Já leram alguma coisa sobre o assunto antes? 2 A partir da leitura do texto o que você entendeu sobre o nascimento e morte de uma estrela? Justifique. 3 O Sol é uma estrela? Como será o seu fim? 4 O que é explosão supernova? 5 O que é buraco negro?	
4ª	12/03	Leitura dos textos citados abaixo, com questões para orientação de leitura. A Supernova de Shelton. B Como se formam os planetas. C O Buraco branco é a porta para um outro tempo.	Promovemos a discussão dos textos nos grupos pequenos e depois com o grupo classe.
5ª	17/03	Visita à exposição: Do caleidoscópio ao carrossel	Roteiro para a visita
6ª	19/03	Avaliação da visita à USP	Discussão com o grupo classe
7ª	23/03	Leitura do capítulo 2 do livro paradidático: Visão para o Universo, com questões para orientar a leitura	Tivemos a preocupação de explicar e construir uma elipse (formato da órbita dos planetas ao redor do Sol)

Capítulo VII - Apêndices

Nº	Data	Atividades	Comentários
			Tivemos também a preocupação de fazer a cronologia das descobertas: forma e tamanho da Terra, sistema geocêntrico para o sistema heliocêntrico.
8ª	06/04	Capítulo III A Rainha da noite	Discussão acerca do que os alunos pensavam sobre a Lua
9ª	09/04	Síntese para a organização do pensamento	
10ª	13/04		
11ª	20/04	Visita ao Planetário	
12ª	23/04	Avaliação da visita ao planetário	
13ª	30/04	Capítulos 4 e 5	Localização na classe dos pontos cardeais
14ª	25/05	Sistema solar em escala	
15ª		Caixa de luz do GREF	
16ª	08/06	Texto sobre o efeito estufa Análise de gráficos trazidos pelos estudantes, procurando evidenciar que o gráfico mostra relação entre grandezas	Para os estudantes entenderem porque a temperatura em Vênus é tão alta.
17ª	11/06	Traçado da órbita do satélite Kosmos 159 Objetivos: • Construção de gráficos para a localização de pontos. • Uso de escala para obter distâncias reais (apogeu e perigeu) Procedimento: Localizamos algumas alunas em relação a dois eixos ortogonais escolhidos (parede da janela e do fundo da sala de aula) Avaliação: Dois alunos não trouxeram papel milimetrado.	Critérios para avaliação do trabalho de traçado da órbita do satélite
18ª	22/06	Discutir o que fizemos na aula anterior, órbita do satélite, e importância do dia 21/06, início do inverno Leitura de três artigos: Como se calcula por laser a distância Terra-lua. Eclipse lunar começa hoje às 23h e 09min O efeito estufa e a temperatura da Terra	Apresentamos os objetivos da leitura dos artigos para os estudantes e discussão.

Apêndice VII.3 - Listagem das atividades desenvolvidas em 1992

Nº	Data	Atividades	Comentários
19ª	06/07	Atividade sobre máquina fotográfica	Estavam muito dispersos, não gostei como trabalharam, não consegui fechar nada.
	09/07	Formação de imagens Atividade para usar uma metodologia que favoreça a autonomia, que coloque em questão as ideias que vocês têm sobre o tema proposto, que considere suas explicações, analogias, comparações e capacidade para formular teorias.	
	13/07	Dificuldade para se organizarem...	Respostas dos estudantes anotadas
	16/07	Fechamento do curso	
	03/08	Que fatos relacionados com Ciência observaram durante as férias?	Surgiram questões bastante interessantes.
	07/08	Acendi uma vela na classe e perguntei como a chama é produzida?	
	08/08	Fui ao parque da Previdência com o 1º B sensibilização para o estudo do Bairro	
	10/08	Painel do bairro da Vila Gomes	
	17/08	Radiação versus matéria	
	20/08	Texto sobre estrutura da matéria PEF-eletricidade	
	24/08	Matéria versus radiação: Questões para orientar a leitura	
	27/08	Leitura compartilhada do texto radiação versus matéria	
	29/08	Datação com C14	
	31/08	Matéria versus radiação	Painel até a questão 4
		GREVE	
	01/10	Leitura de textos sobre: Matéria versus Radiação, publicado na Folha de São Paulo	
	13/10	Produção, absorção e emissão de luz	Leitura compartilhada do texto Comentário nosso acerca do texto
	19/10	Continuação da atividade anterior	
	22/10	Grupo da Sem. não veio	

Capítulo VII - Apêndices

Nº	Data	Atividades	Comentários
	26/10	Estudo de imagens numa vela numa câmara escura de lata	Sem. atrapalhou a aula
		Fotografando com a câmara de lata	
	16/11	Fotografando	Revelamos fotos, pouco interesse, principalmente das alunas Jos., Lil. e Cris
	19/11	Comentei os negativos	Alunos chupando sorvete pedi para saírem, Pedi para Sem. sair Pedi auto-avaliação, falei que daquele jeito não dava para continuar Falei um pouco sobre ondas em geral
	23/11	Som	
	26/11	Leitura de textos, com questões para orientar leitura	Acho que animaram mais
	30/11	Produção dos positivos	Poucos alunos trabalharam, prova de química
	03/12	Painel fotográfico	

Apêndice VII.4 - Planejamento em rede em 1995

Planejamento de Física para a 1ª série - 1995

Partindo-se da hipótese de que aprender é aprender o significado, significado este que se constrói a partir de um feixe de relações que se articulam em teias (redes) construídas socialmente e individualmente e em permanente estado de atualização e ainda que o indivíduo para aprender precisa estar envolvido, optou-se por selecionar 4 temas sendo 1 para cada bimestre letivo que dessem conta de promover a motivação dos alunos à medida que cada tema possa ser encarado como um problema a ser resolvido. Os 4 temas de cada série serão desenvolvidos através das redes de significados (“nós”) anexadas a este planejamento. O caminho percorrido ao longo da rede pode não ser o mesmo em todas as classes de uma mesma série e pode ser que se acrescente mais “nós” à rede à medida que o curso avance, tendo sempre como critério para percorrer este ou aquele caminho acrescentar este ou aquele “nó” as reflexões feitas a partir das discussões realizadas em classe.

Para a construção dos significados ter-se-á a preocupação de trabalhar com as “ideias” prévias dos alunos acreditando que a construção de conhecimento é antes de mais nada um processo coletivo. Ao professor caberá mais o papel de quem escuta do que quem fala e também daquele que possibilita aos alunos socializarem suas ideias, descentrando-se para escutarem e analisarem diferentes pontos de vista. Os objetivos e a metodologia serão levantados para cada “nó” da rede com a preocupação que os alunos sintam-se desafiados e motivados a colocar suas ideias e a procurar soluções.

No primeiro ano de Magistério basicamente estudar-se-á os movimentos. Para tanto explorar-se-á a fascinação de um céu estrelado, a regularidade dos fenômenos celestes, a influência da Astronomia como Ciência milenar em outras áreas do conhecimento como motivação para o estudo dos movimentos e ao mesmo tempo para a desmistificação do ensino da Física. Ainda no primeiro ano usar-se-á o estudo da gravidade para fazer “a ponte” entre os fenômenos celestes e os processos de tratamento e distribuição de água na cidade de São Paulo.

1º ANO

1º BIMESTRE: “Parado ou em movimento?”

1º ANO

2º BIMESTRE: “Qual é o papel da gravidade na distribuição e tratamento da água da cidade?”

1º ANO
3º BIMESTRE: “Qual é o papel da gravidade na formação das estrelas?”

1º ANO
4º BIMESTRE: “Há algo que se conserva nos movimentos?”

BIBLIOGRAFIA

Abib, Maria Lucia Vital dos Santos. Uma Abordagem Piagetiana para o Ensino de Flutuação dos Corpos, Faculdade de Educação da USP, 1988.

Ambrogi, Angélica e outros. O Ambiente, série “Ciências para o 1º grau”, São Paulo, Gráfica Hamburg Ltda.

Barolli, Elisabeth e Gonçalves Filho, Aurélio. Nós e o Universo, Coleção “O Universo da Ciência, São Paulo, Scipione, 1988

Faria, Romildo Póvoa. Visão para o Universo, coleção “de Olho na Ciência”, São Paulo, Ática, 1991.

Fumagalli, Laura. El desafío de enseñar Ciencias Naturales, Bueno Aires, Troquel, 1993.

Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREF). Física 1, 2, e 3, São Paulo, EDUSP, 1990.

Machado, Nilson José. Epistemologia e Didática: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente, São Paulo, Cortez, 1995.

Mourão, Ronaldo Rogério de Freitas. Carta Celeste do Brasil, Francisco Alves.

Apêndice VII.5 - Atividades desenvolvidas em 1996

1ª Atividade - 06/03/96 — *Concepções prévias x Cursos de Ciências.*

- Tarefa exposta à classe para levantamento das concepções prévias dos estudantes. O item 1 foi entregue aos alunos digitado, ao passo que os itens 2 e 3 foram escritos na lousa.

1º Momento: trabalhando individualmente

1. Ligue os “elementos” (letras) da esquerda com os (números) da direita que para você fazem sentido:

(a) Referencial	(1) Massa
(b) Força	(2) Gravidade
(c) Sistema em equilíbrio	(3) Distância
(d) Movimento	(4) Tempo
(e) interações entre sistemas materiais	(5) Força a distância
(f) Peso	(6) Atrito
(g) Deslocamento	(7) Movimento
(h) Intervalo de Tempo	(8) Energia
(i) Aceleração	(9) 2ª Lei de Newton
(j) Impulso	(10) Atração Gravitacional
(k) Sistema material	(11) Inércia
(l) Lei da Inércia	(12) Carro
(m) Trabalho	(13) Tobogã
(n) Velocidade	(14) Gangorra
(o) Terra	(15) Quantidade de movimento
(p) Ação e reação	(16) Balança

2. Conte uma atividade que você fez em Ciências que a (o) tenha marcado. Procure detalhar o mais que conseguir.
3. Conte como foi o seu estudo de Ciências até chegar ao CEFAM

2º Momento: trabalhando em grupo

- a) Todos do grupo leem as respostas das questões 2 e 3.
- b) Fazer um relato de como foi o curso de Ciências para o grupo (aspectos positivos e negativos).
- c) Escolher uma atividade para contar para a classe.

O porquê da atividade

- *Levantar as ligações que os alunos fazem entre nomes de conceitos científicos e coisas e/ou fenômenos, etc.*
- *Saber o que é para os alunos uma atividade em Ciências.*
- *Conhecer um pouco sobre o ensino de Ciências no 1º Grau, segundo a visão dos alunos.*
- *Auxiliar o professor no levantamento da estrutura conceitual dos estudantes.*

Comentando a atividade

- *Ao final recolhi as respostas ao item 1 de todos os alunos, ao passo que quanto as respostas aos itens 2 e 3 recolhi apenas o trabalho realizado por um elemento de cada grupo. Li as*

Capítulo VII - Apêndices

respostas dos alunos ao item 1, mas acabei não usando os resultados da atividade para a produção da estrutura conceitual dos estudantes, como era o propósito inicial. O fato de ter tabulado os dados apenas no final do ano e não ter dado um retorno para os estudantes, acredito que contribuiu para que o item 1, desta atividade, ficasse isolado dos restantes e que propô-lo tenha sido de pouca utilidade para estes alunos.

2ª Atividade - 11/03/96 — *Velocidade Média I — Trabalhando com a intuição dos estudantes sobre velocidade.*

• *Propus aos alunos que respondessem às duas questões, colocadas na lousa, para levá-los, aos poucos, a compreender o conceito de velocidade média.*

1º Verificar quem é o mais rápido do grupo para sair de casa e chegar ao CEFAM?

2º Entre os alunos que demoram 10 minutos quem é o mais rápido?

Tarefa para casa

a) Cronometrar o tempo que você leva para sair de casa e chegar ao CEFAM.

b) Calcular a distância de casa ao CEFAM.

O porquê da atividade

• *Levantar o conceito de velocidade que o aluno tem.*

• *Para o aluno compreender a diferença entre tempo e distância.*

Comentando a atividade

• *Muitos alunos não estavam na classe quando cheguei, pudera meu relógio estava adiantado!! A segunda pergunta desta atividade surgiu porque muitos alunos escreveram que o estudante mais rápido é aquele que leva o menor tempo para se deslocar de casa ao CEFAM. A partir das discussões realizadas nas aulas, fiquei com a impressão de que para a maioria dos alunos:*

É mais rápido aquele que mora mais perto da escola.

É mais rápido porque demora menos tempo.

É mais rápido aquele que vem de carro.

Resolvi, então, preparar uma atividade com as respostas que os alunos deram para a questão quem é o mais rápido, que continham as ideias apresentadas no item acima. Durante a aula surgiu a ideia de propor aos alunos o seguinte problema, para discussão com a classe, para que percebessem mais uma vez que se fixamos o tempo, saber a distância percorrida torna-se importante para saber quem é o mais rápido: Uma pessoa vai de São Paulo ao Rio de Janeiro de avião e demora uma hora de viagem, enquanto outra pessoa demora uma hora para sair do CEFAM chegar à Rodoviária. Quem é o mais rápido?

3ª Atividade - 13/03/96 — *Velocidade Média II — Aprendendo a como estimar a distância casa-escola.*

• *Dei um tempo para os alunos terminarem a atividade anterior, isto é, para calcularem as velocidades com que vêm de casa para a escola. Como vários alunos ainda não tinham estimado a distância da casa à escola, pedi que discutissem como fariam a estimativa. Finalmente, entreguei as ideias sobre quem é o mais rápido que surgiram na atividade anterior. A terceira parte foi entregue para os estudantes digitada e visava estimular uma abordagem crítica a algumas respostas dadas pelos próprios alunos à primeira questão da*

atividade de 11/03/97.

1ª parte - Término da atividade de 11/03/96:

2ª parte - Discuta com o seu grupo, como você fará para estimar a distância de sua casa ao CEFAM.

3ª parte - Gostaria que você discutisse com o seu grupo as seguintes ideias que surgiram sobre movimento, procurando explicar se são ou não coerentes com o modo de pensar do seu grupo.

a) “Chegamos à conclusão que uma pessoa que vem de carro, por mais que ela more longe, ela chega junto com uma pessoa que vem de ônibus.”.

b) “Concluindo, a pessoa que percorre a maior distância em menor tempo é a mais rápida.”

c) “Nós achamos que realmente quem mora mais perto é quem chega mais rápido, pois não precisa enfrentar trânsito, nem pegar ônibus, etc..”.

d) “Temos que saber o tempo e a distância, porque para saber o tempo gasto é preciso calcular a distância.”.

e) “A mais rápida é aquela que vem de carro.”

f) “Eu do meu grupo chego mais cedo ao CEFAM, porque eu saio de casa mais cedo e porque o trânsito é muito parado e por isso eu chego mais cedo.”.

O porquê da atividade

- Para o aluno aprender o conceito de velocidade, a partir da reflexão e da discussão acerca das ideias sobre movimento que surgiram.

Comentando a atividade

- Como muitos alunos ainda não tinham estimado a distância casa-escola, tarefa proposta na aula anterior, decidi propor aos estudantes que discutissem como fariam para estimá-la. Alguns alunos disseram que iriam calcular a distância casa-escola, a partir do:

- marco quilométrico da estrada Raposo Tavares.

- marcador de quilometragem do carro, ou do ônibus.

Ficou evidenciado mais uma vez, para mim, principalmente através da questão dum estudante: “0,5km é 1min?”, que muitos alunos têm dificuldade para saber como se deve relacionar a distância percorrida com o tempo gasto para percorrê-la, para obterem a velocidade.

4ª Atividade - 25/03/96 — Velocidade média III — Aprendendo a tirar informações sobre velocidade duma tabela.

- Com a tabela feita na lousa e preenchida pelos estudantes com os dados solicitados, a proposta era que os alunos encontrassem quem é o mais rápido da classe, analisando-a.

Quem é o mais rápido?

Nome do Aluno	Bairro de Moradia	Distância de Casa ao CEFAM em km	Tempo de Casa ao CEFAM em min
1 Mel.	J. Bonfiglioli		
1 Mari.	J. Bonfiglioli		
1 Dan.	Monte Kemel		
1 Sir.	Osasco		
1 Ren.	J. Bonfiglioli		
2 Tat.	J. Vertentes		
2 Emi.	J. Taboão		
2 kell.	J. Bonfiglioli		
2 Mar.	J. Sarah		
2 Mir.	J. S. Domingos		
3 Gis.	J. S. Judas		
3 Carl.	J. Henriqueta		
3 Jul.	J. Henriqueta		
3 Jai.	J. J. XXIII		
3 Lid.	Portão		
3 Mon.	J. Record		
4 Viv.	V. Sônia		
4 Caro.	G. Viana		
4 Car.	C. Limpo		
4 Sim.	C. Limpo		
4 Marc.	Osasco		
5 Juli.	J. J. XXIII		
5 Luc.	Rio Pequeno		
5 Jaq.	J. Pinheiros		
5 Cla.	J. Pinheiros		
5 Joa.	J. Bonfiglioli		
6 Ale.	J. Sarah		
6 Eli.	Campesina		
6 AleC.	J. Império		
6 Yar.	J. Sta. Tereza		
6 Fran.	J. Bonfiglioli		
6 Carla			
7 Fer.	Ferreira		
7 Ang.	Butantã		
7 Cam.	Butantã		
7 And.	G. Viana		
7 Pal.	Butantã		
7 Mag.	Vila Gomes		

O porquê da atividade

- Para o aluno ter acesso aos valores da distância de casa à escola e do correspondente intervalo de tempo gasto para percorrê-la, de todos alunos da classe, para poder compará-los.
- Para o aluno saber que precisa comparar as distâncias percorridas por unidade de tempo, por todos, para encontrar o estudante mais rápido. Isto é, precisa saber calcular as velocidades médias dos colegas.

Comentando a atividade

• Enquanto fazia a tabela acima na lousa, pedi aos estudantes que não tinham terminado a atividade da aula anterior que a terminassem. Após terminar a tabela, verifiquei que havia ainda um grupo de estudantes que não tinha comentado as questões da atividade anterior, como havia solicitado. Durante a aula percebi que a pergunta título: “Quem é mais rápido?” induz o estudante a responder que quem é mais rápido, é quem chega primeiro na escola. Neste sentido, que acredito ser importante escolher dois ou mais alunos que levam o mesmo tempo para chegar à escola, para perguntar à classe quem é o mais rápido, para que os estudantes percebam a importância de comparar a distância para responderem. Percebi também que fazer a tabela na lousa e pedir para que cada estudante a preencha com os seus dados de distância e tempo, demora muito, fazendo com que muitos percam o interesse em saber quem é o mais rápido. Ao final recolhi o que um elemento de cada grupo tinha realizado durante as aulas. Notei que a dificuldade de alguns alunos, em especial na 1ª, para fazer a divisão da distância percorrida casa-escola, pelo correspondente intervalo de tempo gasto para percorrê-la, evidencia o fato desses alunos não conseguirem atribuir um significado à divisão, como sendo a velocidade com que vêm de casa para a escola.

5ª Atividade - 01/04/96 Velocidade Média IV — O que pensamos sobre movimentos.

- Retomei a discussão de quem é o mais rápido da classe, para o aluno chegar à formulação matemática da velocidade média, procurando saber o que o aluno aprendeu sobre movimento. Os três itens abaixo foram escritos na lousa.

1º Várias pessoas da classe afirmaram que quem vem de carro é o mais rápido. Você concorda com esta afirmação? Explique procurando dar exemplos no seu grupo verificando o modo como os componentes do seu grupo vêm para o CEFAM.

2º Como você comprova matematicamente que a pessoa que escolheu como a mais rápida do seu grupo é realmente a mais rápida?

3º Escreva sobre movimento.

O porquê da atividade

- Para o aluno identificar o estudante mais rápido do seu grupo, precisa saber relacionar a distância percorrida com o correspondente tempo gasto para percorrê-la, de todos os componentes do seu grupo, ou melhor, saber calcular velocidade.
- Saber o que o aluno aprendeu sobre movimento.

Comentando a atividade

- Deveria ter dado mais importância para esta atividade, no sentido de olhar as respostas dos estudantes para dar um retorno rápido para eles. Como não fiz isto, ela acabou ficando solta.

6ª Atividade - 08/04/96 — *Velocidade Média V* — *Expressando a velocidade média em unidades diferentes.*

• *As três questões foram escritas na lousa, para que os estudantes copiassem, discutissem no grupo e respondessem.*

1º O que significa para você a velocidade que você calculou em metros por minuto para ir ao CEFAM? Explique

2º Quantos quilômetros você faz por minuto?

3º Quantos quilômetros você faz por hora?

O porquê da atividade

• *Avaliar o que o aluno aprendeu sobre movimento.*

• *Para saber o significado duma mesma velocidade expressa em unidades diferentes.*

Comentando a atividade

• *Não consegui discutir, como pretendia com a classe, a questão: O que significa o valor da velocidade que encontrou, tendo em vista que ninguém vem para o CEFAM com um valor de velocidade constante? Acredito que deveria ter insistido, pois ao responder corretamente a esta questão o aluno mostraria ter compreendido o significado da velocidade média, com que vem de casa para a escola.*

7ª Atividade - 10/04/96 — *Velocidade Média VI* — *Avaliando o que o aluno aprendeu sobre movimento.*

• *Fiz um fechamento do estudo sobre velocidade média, propondo aos estudantes um problema, com informações parecidas com aquelas que enfrenta no dia a dia, para vir para a escola. Propus um outro problema ao aluno, sobre um casal de namorados que passeia de braços dados. Para respondê-lo corretamente, o estudante deve ter compreendido o conceito de velocidade média, como a distância percorrida por unidade de tempo. O texto foi entregue digitado e respondido individualmente.*

1 — Penso que você ao fazer o exercício proposto abaixo, entenderá o conceito de velocidade. Uma aluna sai de casa às 6:15h da manhã para chegar ao CEFAM às 7:10h; caminha 1km a pé até o 32,5km da rodovia Raposo Tavares para pegar o ônibus que a deixará no 11,5km da mesma rodovia (ponto do CEFAM). A partir destas informações responda:

a) Qual o significado de dividir a distância percorrida pela aluna pelo correspondente intervalo de tempo, ou melhor, que informações você obtém com relação à aluna? Faça a divisão.

b) O resultado que você encontrou no item a) é um valor maior, menor ou igual ao que você calculou para você em classe? Explique.

c) Quando você vem para o CEFAM você percorre em cada minuto sempre a mesma distância? Explique.

d) Provavelmente você deve demorar menos de 1h para chegar ao CEFAM, sabendo disto gostaria de saber quantos quilômetros você faz por hora quando vem para a escola?

e) Que significado tem para você a resposta que deu ao item d)? Explique.

2 — O que é velocidade (problema E15 do fascículo 4 do Projeto de Ensino de Física — PEF, página 4-16)

Um casal de namorados passeia de braços dados, o rapaz dá passos de 50cm e a menina de 25cm. Neste caso pode-se afirmar que:

- a) Os namorados andam com a mesma velocidade.
- b) A velocidade da menina é o dobro da velocidade do rapaz.
- c) A velocidade do rapaz é o dobro da velocidade da menina.
- d) A velocidade do rapaz é 50cm/s.
- e) A velocidade da menina é 25cm/s.

O porquê da atividade

- *Avaliar a compreensão do aluno acerca do conceito de velocidade, através de problemas que enfrenta no dia a dia.*

Comentando a atividade

- *Não conversei com os estudantes sobre o problema 2 do casal de namorados, pois não houve tempo disponível, à medida que durante as aulas, consegui discutir apenas o problema 1. Já na 1ª série A, as respostas de todos os alunos, ao problema do casal de namorados, praticamente, se aglutinaram em torno das alternativas a, b, e c; lembrei do que tinha lido num livro sobre ensino de Ciências (Fumagalli, 1993), onde a autora propõe ao professor agrupar os estudantes, de modo que em cada grupo fiquem os estudantes que tenham ideias prévias semelhantes. Fumagalli escreve que desta forma os estudantes sentem-se mais seguros para expor o que pensam, e mesmo para contra-argumentar com os estudantes de outros grupos, ficando mais fácil para o professor promover nos estudantes “mudanças conceituais”, através de um diálogo na classe. Formei na classe três grupos de estudantes que concordavam, respectivamente, com as alternativas a, b e c. Solicitei então aos estudantes de cada um dos grupos que arranjassem argumentos, para convencerem os colegas dos outros grupos, de que a resposta que tinham escolhido era a correta. Acredito que a forma como esta atividade foi encaminhada nesta classe foi muito proveitosa, pois à medida que a discussão foi ocorrendo, houve mudanças de elementos entre os grupos, como consequência das modificações das opiniões dos alunos.*

8ª Atividade - 15/04/96 — Velocidade Média VII — Trabalhando com o Guia de ruas de São Paulo - I.

- *Entreguei a cada grupo de estudantes da classe, um conjunto de 16 fotocópias das páginas de um guia de ruas, abrangendo a região do Butantã, uma parte da região de Pinheiros e outras duas partes abrangendo, respectivamente, os Municípios do Taboão e do Embu. Os alunos deveriam colocar as páginas, na sequência sugerida pelas indicações do guia, de forma a terem um mapa, com a localização da residência de cada componente do grupo. Além de montarem o mapa os estudantes deveriam fazer o que havia solicitado por escrito na lousa.*

1. Que informações você pode obter com as fotocópias do guia de São Paulo? Cite pelo menos 5.
2. Como você pensa que o guia é feito?
3. Localize o CEFAM.
4. Localize o caminho de sua casa ao CEFAM.

O porquê das atividades de 15/04/96 a 22/04/96

• Para o aluno aprender a:

- a) obter informações a partir da observação de um mapa, construído juntando as fotocópias das páginas dum guia de ruas, da região ao redor da escola;
- b) localizar pontos conhecidos do bairro, utilizando as marcações das páginas dum guia de ruas para este fim;
- c) reconhecer o caminho que faz de casa para chegar à escola no guia de ruas; e
- d) levantar hipóteses acerca de como o guia de ruas é construído.

Comentando a atividade

• Procurando dar um fechamento ao assunto que vínhamos tratando, pus na lousa a fórmula matemática para cálculo da velocidade média: $V = \text{distância}/\text{tempo}$. Entreguei as fotocópias das páginas do guia de ruas, com o intuito dos alunos montarem um mapa da região do Butantã. Os alunos demoraram bastante tempo para conseguirem montar o mapa, quando falei para os alunos que era como um jogo de “quebra-cabeças”, conseguiram montá-lo mais facilmente.

9ª Atividade - 17/04/96 — Velocidade Média VIII — Trabalhando com o Guia de ruas de São Paulo - II.

• Decidi, em função dos alunos terem demorado muito para montarem o mapa na aula anterior, entregar para os estudantes as questões que deveriam responder já digitadas, no sentido de ajudá-los a se organizarem mais rapidamente.

Arrume as fotocópias que você e seu grupo estão recebendo de páginas do guia de ruas de forma a obter um mapa que mostre a sequência das ruas da região do Butantã. A partir dele faça o que é pedido abaixo.

1. O que você precisou observar para construir o mapa? Que informações você obtém dele? Cite pelo menos cinco.
2. Como você pensa que o guia de ruas é construído?
3. Quais os bairros que estão ao redor da escola? Há rios nesta região?
4. Localize a escola, a sua casa e as casas dos integrantes do seu grupo. A quantos quilômetros aproximadamente estes locais se encontram da praça da Sé?
5. Usando as “marcações” fornecidas pelo guia como você poderá dar as localizações dos itens pedidos no item 4?
6. Destaque com uma cor o caminho que você faz de casa ao CEFAM.

Comentando a atividade

• Nesta aula os alunos montaram mais facilmente o mapa, respondendo às questões solicitadas. Ao final da aula recolhi os mapas dos grupos e as respostas de um elemento de cada grupo.

10ª Atividade - 22/04/96 — Velocidade Média IX — Trabalhando com o Guia de ruas de São Paulo - III.

• Escrevi na lousa as três questões abaixo para os alunos responderem para continuarem a trabalhar com o guia de ruas, já que a maioria dos estudantes não tinha na atividade anterior estimado a distância casa-escola.

- 7- Que referências importantes da cidade de São Paulo encontram-se na região do Butantã?
- 8- Destacar pelo menos três referências importantes que se encontram no caminho que você faz de casa ao CEFAM.
- 9- Estimar a distância de sua casa ao CEFAM usando o mapa.

Comentando a atividade

• Esta atividade rendeu muito pouco, pois os alunos precisavam montar o mapa e as aulas não eram seguidas, quando eles começaram responder às questões propostas, acabou a primeira aula. Na segunda aula de Física estavam sem vontade de montar o mapa novamente, mas mesmo assim alguns grupos conseguiram levantar hipóteses, sobre como iriam estimar a distância da casa à escola. Percebo que os alunos demoram um certo tempo para, encerrando uma aula duma determinada matéria, começarem trabalhar com outro assunto. Então o trabalho com o guia de ruas, com as aulas Físicas não seguidas acabou ficando prejudicado. Ainda mais porque eu não ajudei aos alunos, mostrando que o fato das aulas não serem dobradinhas era uma dificuldade que teríamos que enfrentar juntos. A minha postura na época foi achar que os alunos estavam simplesmente enrolando.

11ª Atividade - 24/04/96 — *Velocidade Média X* — *Trabalhando com o Guia de ruas de São Paulo - IV.*

• Decidi dar um fechamento ao trabalho com guias de ruas, entregando um pequeno texto sobre a importância desse trabalho e mais algumas questões digitadas. Com a preocupação de ligar este trabalho com o guia com o estudo sobre a velocidade média, solicitei aos estudantes, na questão 5, que confrontassem o valor estimado, pelo guia de ruas, para a distância casa-escola com o valor que cada um tinha estimado anteriormente, por outras fontes, para calcular a velocidade média, com que vinha de casa para a escola.

Da distância medida no guia de ruas em centímetros para a distância em quilômetros. A ideia de trabalhar com o guia de ruas surgiu porque através dele conseguimos muitas informações úteis, sobre a região onde a maioria da população do CEFAM vive e circula. Pretendo com este trabalho que vocês aprofundem a noção de localização, de distância e de escala. Partindo das respostas que vocês deram na atividade anterior resolvi propor a tarefa abaixo no sentido de clarear alguns pontos, para que o guia se torne bastante familiar para todos.

1. Em que página do guia de ruas encontra-se localizada a sua moradia? Além do número da página que outras indicações seriam convenientes você dar para uma pessoa que quisesse localizar sua casa na página?
2. Forneça as informações necessárias para que a pessoa do item 1 encontre rapidamente as casas de todos os componentes de seu grupo.
3. Usando o mapa meça a distância de sua casa ao CEFAM. Seria conveniente você usar uma escala flexível para realizar esta tarefa? Por que? Que erro você tem aproximadamente nesta medida?
4. Que informação você precisa obter do mapa para determinar a distância em centímetros que encontrou no item 3 em quilômetros? Calcule esta distância.
5. A estimativa que você tinha feito da distância de sua casa ao CEFAM, para calcular com que velocidade vem para a Escola, concorda com o valor obtido no item 4? Explique.

O porquê da atividade

- Para o aluno aprender a usar a escala do guia para determinar a distância de sua casa à escola.
- Para o aluno confrontar o valor encontrado para a distância casa-escola, a partir do guia de ruas, com o valor que estimou para esta mesma distância, na atividade realizada em 13/03/96, quando calculou a velocidade com que vem para a escola.

Comentando a atividade

- Trabalhar com o guia de ruas foi interessante, mas penso que o fato de ter escolhido abranger as residências de todos os alunos num único mapa, fez com que a tarefa ficasse grande demais, dificultando a sua montagem durante as aulas, o que acabou desmotivando um pouco os alunos. Em especial, na aula de 24/04 os alunos demoraram muito para se organizarem, e reclamaram, afirmando: Sempre a mesma coisa!!! Começaram a trabalhar, quando de repente “empacaram” na questão 4, obter a distância em quilômetros da casa de cada um à escola, a partir a distância em centímetros, conseguida através do guia. Resolvi então abrir uma discussão para a classe, no sentido de resolver o impasse, quando uma aluna teve um “click” (usar a escala do guia), para resolver a questão, a classe voltou a caminhar!!!.

12ª Atividade - 29/04/96 — *Leitura orientada de texto paradidático I versus Sistema Solar.*

- Solicitei aos estudantes a leitura orientada pelas questões citadas abaixo da Introdução e do Capítulo 1 do livro paradidático:

- ◆ Visão para o Universo
- ◆ Autor: Romildo Póvoa Faria
- ◆ Ano de edição: 1991
- ◆ Editora: Ática

1º) Todas as culturas têm a mesma visão de mundo?

2º) Na sua opinião para que existem lendas, mitos? Explique.

3º) Na sua opinião qual é o significado do poema da página 8?

Solicitei, ainda, aos estudantes que ao final da leitura fizessem uma breve reflexão sobre a leitura feita.

O porquê da atividade

- Para o aluno saber que:
 - a) a Ciência, assim como as lendas e os mitos são construções humanas, que procuram explicar o mundo;
 - b) cada cultura explica o mundo de acordo com as suas necessidades;
 - c) a humanidade construiu e constrói conhecimentos a partir da observação dos fenômenos ao redor; e
 - d) pode extrair conhecimentos, a partir da reflexão feita acerca de uma leitura.

Comentando a atividade

• Resolvi trabalhar com o livro “Visão para o Universo” por ser um livro paradidático, onde o autor através de uma história envolvendo adolescentes e um índio aborda a Astronomia, centrando-se basicamente no nosso Sistema Solar. É uma leitura que motiva os estudantes, e como estávamos — professora e alunos — cansados de trabalhar com o conceito de velocidade e mapas feitos a partir de guias de ruas, decidi começar com os estudantes a leitura do livro. Distribui as 11 fotocópias do livro Visão Para o Universo e mais os 8 livros originais, de tal forma que cada um dos 7 grupos ficasse com pelo menos um livro original. No início das aulas a aluna Yar estava com muita dificuldade de concentração e muitos alunos reclamaram do número de páginas que eram para serem lidas. Penso que reclamaram por não estarem habituados à leitura. Ao ler as respostas dos alunos notei afirmações interessantes como:

“Com a leitura do livro, eu percebi que no planeta e na atmosfera ocorre várias transformações.”.

“Porque mostra que devemos fazer de coração para entender” (em relação ao poema de Olavo Bilac).

“Gostei do poema, pois é muito bonito e desperta a curiosidade de conhecer astronomia ou de simplesmente observar a lua, as estrelas, o céu enfim o infinito.”.

“O autor colocou o poema de Olavo Bilac para dizer que é preciso amor e ter o prazer no que fazemos para podermos enxergar além do que nossos olhos podem ver.”

13ª Atividade - 08/05/96 — Auto-avaliação.

• Para ter uma realimentação dos estudantes acerca do curso propus a auto-avaliação abaixo.

Pensando no trabalho que desenvolvemos durante o 1º bimestre.

- 1) Como se envolveu nas atividades de Física neste bimestre?
- 2) Como organizou o material das aulas de Física? Mesmo quando faltou procurou anotar e entender o que foi trabalhado na aula?
- 3) Como tem sido sua pontualidade nas aulas de Física? Quantas vezes chegou após a professora estar na sala de aula?
- 4) Encontra-se disponível para trabalhar desde o início da aula? Quanto tempo em média demora para iniciar as atividades propostas?
- 5) Mesmo estando envolvido (a), você costuma responder rapidamente às questões para fazer trabalhos de outras disciplinas? Quantas vezes no 1º bimestre você se prendeu em outras atividades que não as atividades propostas no curso de Física?

O porquê da atividade

• Avaliar o envolvimento e a organização dos alunos no curso.

Comentando a atividade

• Ao ler as respostas dos alunos percebi que, de modo geral, gostaram do trabalho desenvolvido. Houve, contudo, vários alunos que reclamaram da falta de explicação da professora e ainda outros que afirmaram que solicito muito para que discutam no grupo, ao

invés de responder às perguntas que me fazem.

14ª Atividade - 13/05/96 — *Leitura orientada de texto paradidático II versus Sistema Solar.*

• *Propus aos estudantes a continuação da leitura do livro Visão para o Universo de Romildo Póvoa.*

Reflexão acerca da leitura da introdução do livro: Visão para o Universo

O porquê da atividade

• *Para o aluno saber tirar informações relevantes da leitura de um texto.*

Comentando a atividade

• *O primeiro bimestre no CEFAM foi muito atribulado, iniciamos o ano sem coordenação, com muitas disciplinas sem professores para dar aula, com ameaça de corte da bolsa dos estudantes, pela Secretaria da Educação. Com tudo isso houve um atraso muito grande para o fechamento das médias dos estudantes. Resolvi nestas aulas, na 1ª série C, não acompanhar os alunos muito de perto, para poder fechar as suas médias, decidi ainda que não recolheria nenhum material dos alunos para ler, pois caso contrário não conseguiria fechar as médias dos estudantes das outras classes.*

• *Na 1ª série B saiu uma discussão interessante, em relação a como as pessoas ficam na Terra. Pedi a alguns alunos que desenhassem na lousa, como pensavam que as pessoas estão na Terra. Minha intenção, ao pedir que fizessem os desenhos na lousa, era no sentido de facilitar aos alunos perceberem, visualmente, a coerência ou não das respostas. A pergunta de um aluno: A gravidade surgiu antes da humanidade descobrir a lei da gravidade?, fez com que pensasse como para o aluno a Ciência é poderosa, no sentido de como uma coisa (a gravidade) pode existir, antes da Ciência descobri-la. Ainda nessa classe surgiu-me a ideia de levar bolas e lanternas, para explicar como se chegou a forma da Terra. Surgiu-me também outra ideia para perguntar aos alunos: Se você estiver num satélite fora da Terra, como veria os seus amigos saindo do CEFAM e indo para casa?*

15ª Atividade - 15/05/96 — *Leitura orientada de texto paradidático III versus Sistema Solar.*

• *Propus aos estudantes 4 questões para orientação da leitura que vinham fazendo com a intenção de que se detivessem em pontos importantes da mesma.*

Questões para compreensão do capítulo 1 do livro “Visão para o Universo”.

1º Como se descobriu a forma da Terra? Faça também um desenho ilustrando sua resposta.

2º Em que época e como se calculou o tamanho do comprimento da linha do equador (“cintura da Terra”)?

3º Por que vemos o céu azul?

4º Escreva o que entendeu sobre o buraco da camada de ozônio.

O porquê da atividade

• *Para o aluno aprender obter informações, através da leitura e da reflexão acerca de um texto.*

• *Avaliar a compreensão dos alunos, acerca de um texto, através de seus desenhos.*

• *Para o aluno saber como “observar” é importante para construir conhecimentos.*

Comentando a atividade

- É interessante ressaltar que na 1ª série B dou duas aulas, nesse dia, uma antes e a outra após o intervalo da manhã. Na primeira aula foi tudo bem, mas para a segunda aula grande parte dos alunos decidiram atrasar: resolvi não deixá-los entrar, não foi uma boa medida, pois os alunos ficaram fazendo bagunça. Como eram muitos os que ficaram para fora da classe, acabei por não dar matéria para os que ficaram em classe e marquei as faltas dos alunos no “dedão” (caderno da classe destinado, a partir desse ano no CEFAM, para o professor marcar as faltas e as ocorrências imprevistas durante a aula).

- *À tarde dou duas aulas após o almoço na 1ª série A, alguns alunos também fizeram questão de atrasar bastante para ver que reação teria. Acredito que os alunos que atrasaram devem ter conversado com os alunos da 1ª série B e decidiram fazer uma provocação para mim. Duas alunas, Gis e Van, ficaram dentro da sala bagunçando, pedi às estudantes que saíssem, ou melhor, que dessem “um tempo”, como a classe continuou bagunçando, resolvi então parar para conversar com a classe. Ao conversar percebi que muitos alunos usavam argumentos contraditórios, agrediam-se mutuamente, e ao mesmo tempo ficou claro para mim que havia alunos não aceitando o método de ensino. Em função da conversa com a classe e como ainda não tinha feito a auto-avaliação do bimestre (atividade de 08/05 na 1ª série C), nesta classe, decidi acrescentar mais uma questão: O que aprendemos no bimestre?, no sentido de procurar saber se aqueles alunos, mesmo não gostando do método de ensino, tinham aprendido algo. Na próxima aula, nessa classe, argumentei que embora a discussão tenha sido muito dolorosa, ela fazia parte do processo de democratização da classe (pena que não tenho o registro detalhado desta discussão). Ao ler as respostas dos estudantes à auto-avaliação, notei que vários alunos afirmaram que não aprenderam por causa da bagunça, houve um aluno que afirmou: “tentei me desenvolver, tive dificuldades para entender o objetivo da professora”, teve ainda outro aluno que escreveu que apesar da bagunça aprendeu. Acabei dando as aulas do dia 15/05 no dia 16/05, na 1ªA, por ter parado para conversar com os estudantes. Levei lanterna e bolas para os alunos entenderem como os povos antigos chegaram à forma redonda da Terra, através da observação dos eclipses lunares. A partir da leitura das respostas dos alunos da 1ª série A, me veio a ideia de trabalhar com sombras, para que os alunos pudessem entender como Eratóstenes determinou o perímetro da Terra, no III sec. a.C..*

- *Ao ler as respostas dos alunos de todas as classes, às questões que fiz, percebi que seria interessante solicitar a eles, porquanto quero que se tornem bons produtores de textos, que façam a releitura do que escrevem. No sentido de promovê-la, vi ser conveniente reforçar o pedido para que os alunos escrevam a lápis, para que possam corrigir mais facilmente o que escrevem, deixando as suas ideias mais claras.*

16ª Atividade - 27/05/96 — *Leitura orientada de texto paradidático IV versus Sistema Solar.*

- Aulas destinadas à discussão e à produção de síntese.

Discussão sobre a leitura feita da introdução do capítulo 1 do livro “Visão para o Universo”. Levante junto com seu grupo o que aprendeu com a leitura do texto.

O porquê da atividade

- *Para o aluno aprender a extrair e a trocar informações, a partir da leitura e da discussão*

de um texto.

Comentando a atividade

• Num primeiro momento os estudantes de cada grupo fizeram uma discussão do que aprenderam com a leitura, para num segundo momento socializarem a discussão com todos da classe. Durante a discussão com o grupo maior (classe) fui marcando os pontos importantes na lousa e solicitei ainda aos estudantes uma breve síntese escrita. Ao final recolhi sínteses de todos.

17ª Atividade - 29/05/96 — Como foi construído o conhecimento científico I.

• Como Eratóstenes (III a.C.) chegou ao tamanho da Terra.

Discussão de como Eratóstenes descobriu o tamanho da Terra.

O porquê da atividade

• Para o aluno saber como Eratóstenes no século III a.C. descobriu o tamanho da Terra, usando apenas cálculos geométricos.

Comentando a atividade

• Fiz um grande esforço para explicar para os estudantes como Eratóstenes chegou ao tamanho da Terra, usando a distância de aproximadamente 800km entre duas cidades — Siene e Alexandria — e calculando o valor de $7,2^\circ$ do ângulo, com o vértice no centro da Terra, subentendido por estas duas cidades. Eratóstenes determinou o ângulo sabendo que enquanto em Siene o Sol estava a pino, no mesmo horário havia sombra em Alexandria, sabendo então o tamanho de uma vareta, fincada perpendicularmente ao chão em Alexandria, e o comprimento de sua sombra, ele conseguiu determinar o ângulo e assim o tamanho (cintura) da Terra. Tentei fazer com que os próprios alunos chegassem ao resultado, mas foi praticamente impossível, pois, contra a minha expectativa, os estudantes não estão familiarizados com proporção, nem com geometria. Quando dou esta atividade fico sempre em dúvida da sua validade, pois a maioria dos alunos aceita os cálculos, mas não os entende.

18ª Atividade - 03/06/96 — Aferição de conhecimentos prévios.

• Como acontecem as estações do ano?

Explique como você pensa que acontecem as estações do ano.

O porquê da atividade

• Levantar as concepções dos alunos acerca de como acontecem as estações do ano.

Comentando a atividade

• Na aula, a maioria dos alunos explicou as estações do ano pela proximidade, ou não da Terra em relação ao Sol. Esta é uma conceituação errada que, infelizmente, é divulgada também em vários textos didáticos do 1º grau. Resolvi lançar a questão: “Se o inverno acontece porque a Terra está mais distante do Sol, então por que quando é inverno no hemisfério Sul é verão no hemisfério Norte?, no sentido de ver se os alunos conseguiriam por eles mesmos chegar a resposta certa. A partir desta questão, os alunos começaram a ver que para explicar corretamente, como acontecem as estações do ano, precisavam considerar que a Terra se movimenta ao redor do Sol, mantendo uma certa inclinação. Durante a discussão das respostas percebi que um grupo de alunos, embora tivessem justificado as estações do

ano a partir da inclinação da Terra, ficavam confusos em relação à Terra manter ou não a mesma inclinação, enquanto translada ao redor do Sol. Escutei uma afirmação interessante: “Inverno porque a Terra não recebe luz do Sol, isto é, é noite”.

• Na 1ª série B uma aluna explicou as estações do ano de uma forma bastante interessante: “A inclinação determina as estações, porque se a Terra fosse toda sem inclinação haveria apenas uma estação”.

19ª Atividade - 05/06/96 — Como foi construído o conhecimento científico II.

• A importância da escolha do referencial no estudo dos movimentos.

Ler as páginas: 17 a 24 do livro “Visão para o Universo” e responder às questões:

- a) Por que foi tão difícil para a humanidade aceitar que a Terra se movimenta?
- b) Os dias (claridade) têm iguais durações em todas as partes da Terra? Explique dando exemplos.
- c) Como você argumentaria contra a afirmação de um estudante para o qual a estação do inverno acontece quando a Terra está mais afastada do Sol e o verão quando a Terra está mais próxima?

O porquê da atividade

• Para o aluno saber a importância da escolha do referencial, para a definição dum movimento.

Comentando a atividade

• Ao ler as respostas dos alunos, destaquei as questões e as afirmações que fizeram (transcritas abaixo), para discuti-las na próxima aula.

- 1) Todas as partes da Terra são igualmente iluminadas durante o dia?
- 2) Quando é inverno é sinal que o Sol não está batendo diretamente na região que estamos.
- 3) No verão os dias são mais longos.
- 4) No verão a Terra fica mais próxima do Sol?
- 5) Se a Terra se aproximasse ou se afastasse muito do Sol, perceberíamos, aqui na Terra uma mudança no tamanho do Sol no céu, o que não acontece a olho nu.
- 6) No verão a Terra passa em um lugar onde a temperatura está fria.
- 7) Que objetos e como eles se relacionam para que consigamos explicar as estações do ano?

20ª Atividade - 10/06/96 — Como foi construído o conhecimento científico III.

• Continuação da atividade anterior, explorando a diferença da duração do dia em várias partes da Terra.

Comentando a atividade

• Os alunos responderam às questões sobre a duração do dia em várias partes da Terra. Mostrei o mapa do Sistema Solar apenas para um grupo. Perguntei em que fase estava a Lua, alguns alunos responderam que estava na fase Minguante. Pedi então que os alunos observassem o céu noturno, para verificarem se a Lua estava mesmo na fase Minguante.

21ª Atividade - 17/06/96 — Construção de um texto científico pela classe I.

• Elaboração de um livro sobre o Sistema Solar.

Capítulo VII - Apêndices

Construindo um livro sobre o Sistema Solar.

Bibliografia para consulta:

Romildo Póvoa Faria. Visão para o Universo, ed. Ática, São Paulo, 1991.

Atlas do Espaço, ed. Martins Fontes, 1994.

Marcomede Rangel Nunes. O Sistema Solar, ed. Francisco Alves.

O porquê da atividade

- Para o aluno saber tirar informações relevantes, consultando livros, atlas, e mapas e reproduzi-las sob forma de texto científico
- Para o aluno saber organizar um texto resultado de uma produção coletiva.
- Para o aluno tomar consciência, à medida que for elaborando o livro sobre Sistema Solar, que somos apenas um “pontinho” no imenso Universo e que a Terra não é o seu centro.

Comentando a atividade

- Após os alunos terem lido o livro “Visão para o Universo”, cada grupo de estudantes deveria escolher um planeta e mais um componente do Sistema Solar (os asteroides, os meteoroides, os cometas, o Sol) para aprofundar o seu conhecimento, escrevendo a sua parte para compor o livro da classe. Aproveitei enquanto os alunos liam, para fazer coisas que estava precisando e não para acompanhar os estudantes.
- Na 1ª A a aluna Car fez uma questão muito interessante: “O que faz os planetas ficarem no espaço?”

22ª Atividade - 19/06/96 — Construção de um texto científico pela classe II.

- Continuação da atividade anterior: estudantes coletando informações sobre o Sistema Solar.

Comentando a atividade

- Alunos lendo, resumindo e observando o mapa do Sistema Solar; a professora relaxando da rotina intensa a que está submetida.
- À tarde os alunos da 1ª série A não subiram para aula, alguns alunos me disseram que houve um boato que eu tinha dispensado os alunos das aulas. Depois fiquei sabendo que a classe estava muito tumultuada, naquele dia, pois havia tido um roubo na sala.

23ª Atividade - 24/06/96 — Construção de um texto científico pela classe III.

- Questões para ajudar a organizar as informações coletadas, escritas na lousa.

Vocês devem ter as seguintes questões respondidas no texto para o livro do Sistema Solar:

- 1 - Se o seu planeta for um planeta exterior, quantas vezes mais distante do Sol ele está em relação à distância Terra-Sol?
- 2 - Se o seu planeta for um planeta interior quantas vezes menor é a distância do planeta ao Sol em relação à distância Terra-Sol?
- 3 - Quanto tempo a luz demora após ser produzida no Sol para atingir o seu planeta?
- 4 - O que significa a velocidade orbital do seu planeta? Compare-a com a da Terra.
- 5 - Compare o ano solar do seu planeta com o da Terra.
- 6 - Se você mudasse para o planeta sobre o qual está fazendo o trabalho, como ficaria o seu

peso?

7 - O que significa para você a densidade do seu planeta em relação à da Terra?

O porquê da atividade

• Para o aluno saber quais são os aspectos que deve abordar no texto que está escrevendo, ao responder às questões propostas.

24ª Atividade - 26/06/96 — Construção de um texto científico pela classe IV.

• Mais questões para ajudar a organizar as informações coletadas, agora informatizadas.

Organizando o livro do Sistema Solar

No sentido de organizarmos o livro sobre o Sistema é interessante que definamos alguns pontos tais como:

a) Como será a apresentação do trabalho: o tamanho do papel; as margens; a escrita; a capa com um desenho contendo as principais informações sobre o planeta; etc..

b) Questões interessantes de estarem respondidas ao longo do texto:

Ia- Só para planetas exteriores:

Quantas vezes maior é a distância do planeta em estudo ao Sol do que a distância da Terra ao Sol?

Ib- Só para planetas interiores:

Quantas vezes menor é a distância do planeta em estudo ao Sol do que a distância da Terra ao Sol?

II- Quanto tempo a luz produzida no Sol leva para atingir o planeta Terra? E o planeta em estudo?

III- Como o planeta em estudo se encontra no espaço? Como é este espaço?

IV- O que significa a órbita do planeta em estudo? O planeta em estudo mantém alguma inclinação em relação ao plano da órbita? O que significa a velocidade orbital do planeta?

V- Qual é a relação entre a velocidade orbital do planeta em estudo e a velocidade orbital da Terra?

VI- Compare o ano solar do planeta em estudo com o ano solar da Terra?

VII- Se fosse possível você e seu grupo mudar para o planeta que estão estudando como ficaria o peso de cada componente do grupo? E a massa? Vocês teriam condições de sobreviver no planeta?

VIII- Como você explicaria o valor da densidade do planeta em estudo para um pessoa que nunca ouviu falar em densidade, mas sabe o que é massa e volume?

O porquê da atividade

• Promover a construção de um livro sobre o Sistema Solar, pelos alunos.

• Para o aluno saber os aspectos que são relevantes para a compreensão do Sistema Solar, ao responder às questões sugeridas.

Comentando a atividade

• Decidi entregar a orientação para a produção do trabalho “informatizada”, no sentido de ajudar os alunos a se organizarem para escrever o livro. Por isso muitas questões desta atividade estão iguais àquelas escritas na lousa, nas aulas de 24/06.

25ª Atividade - 01/07/96 — Construção de um texto científico pela classe V.

Capítulo VII - Apêndices

- *Continuação da atividade anterior: estudantes terminando o livro.*

26ª Atividade - 03/07/96

- *Fechamento do semestre: alunos entregando os trabalhos e as pastas.*

Comentando a atividade

- *Enquanto os alunos trabalhavam, tive a ideia de começar o segundo semestre pedindo aos estudantes para fazerem uma auto-avaliação.*

27ª Atividade - 29/07/96 — *Avaliação da avaliação I*

- *Aulas destinadas à devolução das pastas dos estudantes.*

Primeira aula após o recesso de julho.

Comentar a avaliação da pasta.

O porquê da atividade

- *Saber a opinião do aluno acerca da avaliação que lhe atribui.*

Comentando a atividade

- *Entreguei as pastas com os meus comentários “digitalizados” para os estudantes e solicitei-lhes que comentassem a avaliação recebida, escrevendo se concordavam, ou discordavam e porquê. Notei que a maioria dos estudantes não tinha acertado o problema do casal de namorados (atividade de 10/04/96), quando li suas pastas. Resolvi então discutir este problema com os alunos, porque não tinha feito isto nessa classe.*

28ª Atividade - 31/07/96 — *Velocidade Média XI. Variações de velocidade.*

- *Como percebemos a variação de movimento.*

1) Retomando o problema do casal de namorados — atividade de 10/04/96.

2) Estando num elevador como você percebe movimento?

3) Idem para quando está dentro de um ônibus?

4) Idem na Terra?

O porquê da atividade

- *Retomar um problema que não ficou entendido para a maioria, no sentido de clarear para os alunos o conceito de velocidade, como espaço percorrido por unidade de tempo.*
- *Para o estudante tomar consciência de que normalmente usa os sentidos: a visão e a percepção de equilíbrio — estômago e todo o corpo — para notar as variações de movimento.*

Comentando a atividade

• *Decidi fazer o mesmo encaminhamento, para discutir o problema do casal de namorados, que tinha feito na 1ªA, ainda no primeiro semestre (ver comentando a atividade de 10/04/96). Isto é, pedi aos estudantes que se agrupassem, segundo a alternativa que acreditavam estar correta. A seguir os estudantes de cada grupo iriam tentar argumentar e convencer o restante da classe de que a alternativa escolhida, pelo grupo, era a mais correta. Nesta classe não surtiu o mesmo efeito que na 1ªA, acredito que porque demorei muito tempo (mais de 4 meses) para falar qual era a resposta correta do exercício, os alunos não estavam mais motivados para sabê-la. A ideia de propor as perguntas 2, 3 e 4, desta atividade, surgiu quando da leitura do artigo da Nicoleta Lanciano (1989), que achei muito interessante e que me chamou atenção para discutir com os alunos, como eles percebem os movimentos.*

29ª Atividade - 05/08/96 — Referenciais I.

• *É sensação ou movimento?*

Movimentos.

1 - Você já teve alguma experiência de estar parado em um veículo e ter ao mesmo tempo a “sensação” de estar em movimento?

a) Descreva a sua experiência procurando explicar o porquê dessa sensação.

b) Você estava mesmo parado? Explique.

c) Era apenas uma “sensação” ou você estava em movimento? Explique.

2 - Você e três amigos (Carlos, Pedro e Ana) irão ao Parque do Ibirapuera assistir a um “show” musical. Como os convites precisam ser adquiridos antes do início do espetáculo, você e Pedro entram num ônibus com destino ao Parque, sentando-se um ao lado do outro, enquanto Ana fica no ponto aguardando a chegada de Carlos.

a) Você e Pedro estão em movimento em relação a Ana? Explique.

b) Você em relação a Pedro pode estar em movimento? Explique.

c) Você em relação ao motorista do ônibus pode estar em movimento? Explique.

d) Pedro está afobado e resolve descer do ônibus ainda em movimento. Necessariamente ele cairá? Há algum jeito de descer para não levar um tombo? Explique.

O porquê da atividade

• *Para o aluno saber que estar em movimento ou em repouso depende do referencial (ponto de observação).*

Comentando a atividade

• *Após os alunos terem respondido, solicitei que alguns alunos lessem as suas respostas, para discutirmos com a classe. Pedi ainda aos estudantes que anotassem os pontos importantes da discussão.*

30ª Atividade - 07/08/96 — Velocidade Média XII. Analisando ordens de grandeza I.

• *Propus os exercícios abaixo para os estudantes tomarem consciência da ordem de grandeza da velocidade de movimentos bem diferentes (por exemplo: a ordem de grandeza de um movimento lento como o de uma formiga e a ordem de grandeza de um movimento rápido como o de um foguete).*

Movimento.

Capítulo VII - Apêndices

1- Um trabalhador encontrou o valor de 600km/min, para a velocidade média de uma viagem que fez a trabalho.

- a) Comente o resultado encontrado pelo trabalhador.
- b) Qual veículo provavelmente o trabalhador usou para fazer a viagem?
- c) Qual deve ser a profissão deste trabalhador?

2- Um executivo afirmou para um colega de trabalho que normalmente faz o trajeto de casa ao serviço a 0,20m/min.

- a) Para chegar ao resultado de 0,20m/min que informações o trabalhador deve ter usado e por quê?
- b) Para ir ao trabalho qual é o tipo de veículo que ele deve estar usando?

O porquê da atividade

• Para o aluno saber a ordem de grandeza da velocidade de um veículo espacial e dum carro nas ruas da cidade.

Comentando a atividade

• A ideia de propor esta atividade surgiu da leitura que fiz das pastas dos estudantes, quando observei que alguns estudantes tinham encontrado um valor de velocidade extremamente alto, enquanto outros um valor muito baixo, para virem de casa para o CEFAM, sem se questionarem quanto ao resultado obtido. Muitos estudantes ao lerem o exercício 2 acharam que estava mal formulado, que faltavam dados para conseguirem fazê-lo. Notei que a maior dificuldade do estudante era saber que 0,20m/min é o valor da velocidade com que o executivo faz o trajeto de casa ao serviço.

31ª Atividade - 12/08/96 — Velocidade Média XIII. Analisando ordem de grandeza II. Referenciais II.

• Explorei com os alunos os recordes de 100m rasos para aclarar os conceitos de velocidade média e ordem de grandeza do movimento de uma pessoa correndo.

Movimentos.

- 1) A tabela abaixo mostra a evolução dos “recordes” dos 100 m rasos.

Jim Hines (EUA)	9,95s	14/10/68
Calvin Smith (EUA)	9,93s	03/07/83
Carl Lewis (EUA)	9,92s	30/09/87
Leroy Burrell (EUA)	9,90s	14/06/91
Carl Lewis (EUA)	9,86s	25/08/91
Leroy Burrell(EUA)	9,85s	06/07/94
Donavan Balley (CAN)	9,84s	27/07/96

- a) Calcule a velocidade com que cada corredor faz os 100 m rasos.
- b) Calcule a velocidade em Km/h com que cada corredor faz os 100 m rasos.
- c) Suponha que todos os esportistas participassem de uma competição de 100 m rasos e que mantivessem a velocidade que você calculou no item a. Qual seria a velocidade de cada corredor em relação a Donavan Bailley, campeão desta Olimpíada?

O porquê da atividade

• Para o aluno saber a ordem de grandeza do valor da velocidade dum campeão dos 100m rasos.

Comentando a atividade

- Aproveitando que em 1996 houve Olimpíada e que o jornal a Folha de São Paulo publicou uma notícia, em julho, sobre os recordes mundiais dos 100m rasos, desde 1968 até 1996, decidi propor um problema com as informações fornecidas pelo jornal, onde o estudante teria que calcular e comparar as velocidades de vários corredores.
- Não deixei os alunos da 1ªB irem almoçar enquanto não acabassem os cálculos das velocidades dos atletas, em m/s, ou melhor, enquanto não acabassem o item a. Pois como são muitos cálculos, se os estudantes deixassem para acabá-los na próxima aula, acredito que levariam muito mais tempo para retomá-los, do que o tempo que avançariam na hora do almoço (cerca de 10min).

32ª Atividade - 14/08/96— Velocidade Média XIV. Analisando ordem de grandeza III. Referenciais III. Conceituando um gás I.

- Usei ainda os recordes dos 100m rasos para a compreensão de conceitos físicos (ordem de grandeza e referencial) e procurei levantar as concepções dos estudantes sobre gás, propondo-lhes questões.
- Escrevi na lousa as seguintes questões:

d) Como você expressaria a velocidade de cada atleta com dois algarismos? Neste caso qual seria a velocidade de cada corredor em relação a Donavan Bailey?

2) Escreva o que sabe sobre gás, ou melhor, escreva sobre o seu modelo de gás. Dê exemplos de gases que conhece.

3) Escreva sobre o seu modelo de estrela.

O porquê da atividade

- Para o aluno identificar a importância do referencial para saber se um corpo está ou não em movimento.
- Para levantar as concepções dos estudantes acerca do que pensam que é um gás e uma estrela.

Comentando a atividade

- Não discuti com os estudantes as questões sobre gás e estrela.
- Na 1ªB após ter discutido o problema dos 100m rasos conversei com a classe, por solicitação dos alunos, cuja a síntese das falas é a seguinte:

Não há um entendimento nesta classe, principalmente entre os grupos.

Quando determinada pessoa fala, há risos.

Eu elejo uma pessoa e não a respeito, logo não estou respeitando a mim.

Há uma provocação geral.

33ª Atividade - 19/08/96 — Construção de um texto científico pela classe VI.

- Resolvi retomar a produção do livro sobre o Sistema Solar.

1) Para o 3º Bimestre:

a - Fechar o trabalho sobre o Sistema Solar, respondendo às questões que a professora fez, quando da leitura do trabalho apresentado, em fase semifinal.

b - Produzir um texto de no máximo 2 páginas, com as informações mais relevantes, sobre o planeta em estudo.

2) Continuação da atividade anterior.

O porquê da atividade

• Para o aluno aprender que pode produzir algo sempre melhor, se investir, no caso queria que investisse um pouco mais na produção do livro sobre o Sistema Solar da classe.

Comentando a atividade

• Após ter lido em julho os trabalhos sobre o Sistema Solar de cada grupo de estudantes para a feitura do livro, fiz várias questões em cada trabalho, no sentido de destacar os pontos que os estudantes precisavam deixar mais claros, aprofundar mais, etc. Nessa aula resolvi então propor aos estudantes que completassem o trabalho para me entregarem novamente. Explicitiei para os estudantes que a nota da avaliação do trabalho refeito entraria para a média do 3º bimestre. Os alunos não gostaram muito da ideia de refazer o trabalho, ainda mais porque falei que deveriam fazê-lo sem usar as aulas de Física, e sim que deveriam aproveitar aulas vagas, para isso. Discuti o item d do problema sobre os 100m rasos, proposto na aula anterior.

• Na 1ªB estava um clima de revolta, acredito que em parte por ter obrigado os alunos a usarem uma parte do intervalo do almoço (embora pequeno), para acabarem o exercício sobre os 100m rasos, na aula anterior.

34ª Atividade - 21/08/96 — Conceituando um gás II.

• Propus a leitura de 3 textos pelos estudantes para que pudessem compreender como a moléculas de um gás se movem e aprendessem que uma estrela é, em última instância, uma bola de gás. Como só haviam 3 artigos diferentes e havia de seis a sete grupos em cada classe, então propus que os componentes de dois ou mais grupos lessem as fotocópias de um mesmo artigo para a preparação de uma aula. Assim os estudantes de cada grupo, ao preparem a aula sobre a matéria abordada no artigo lido, poderiam socializá-la com a sala.

1) Discussão sobre o que pensam que é gás.

2) Leitura e preparação de uma aula sobre um dos textos abaixo:

Walter Junqueira Maciel. “O futuro do Sol”, Ciência Hoje das Crianças, Nº 46, 1995.

Laerte Sodré Jr. “Como tudo começou”, Ciência Hoje das Crianças, Nº 59, 1996.

Roberto Boczko. “Nascimento, vida e morte das estrelas”, Folhinha de São Paulo, 18/05/91.

O porquê da atividade

• Para o aluno saber que as moléculas de um gás se movem por inércia.

• Para o aluno aprender a sistematizar, a partir da leitura, as informações que são relevantes para contar para a classe.

Comentando a atividade

• Dividi a lousa em 7 partes e solicitei a um estudante de cada grupo que escrevesse na lousa, o que o grupo pensava que eram os gases, ocupando apenas a parte deixada para o seu grupo. Pedi aos estudantes que escrevessem na lousa, porque queria que a classe tivesse um painel geral, do que os alunos acreditavam que eram os gases, para discutirmos. Acredito que a compreensão da leitura dos textos sobre estrelas, seria aumentada se a leitura fosse feita, após a discussão do painel feito na lousa. Ao observar o painel construído na lousa pude notar que praticamente todos os grupos de estudantes se preocuparam em dar exemplos de gases, mas não escreveram como eram constituídos.

• Na 1ªB continuava o clima de revolta, os alunos afirmando que a matéria não estava fechando, decidi, então, ficar conversando com os alunos. Prometi que iria fazer mais discussões com a classe, no sentido de conseguirmos um consenso sobre os assuntos.

35ª Atividade - 26/08/96 – Conceituando um gás III. Um imprevisto.

• Propus aos estudantes que continuassem com a preparação das aulas.

O porquê da atividade

• Para o aluno aprender a sistematizar, a partir da leitura, as informações que são relevantes para contar para a classe.

Comentando a atividade

• Os estudantes da 1ªC ficaram lendo e discutindo os artigos para preparem as aulas.
• Lembro-me que, ao entrar na 1ªB os alunos estavam em roda discutindo sobre o curso de Física e na lousa os estudantes tinham escrito os seguintes pontos:

- 1º) Cronograma de trabalho (data).
- 2º) Correção das tarefas e trabalhos pelo prof. na lousa.
- 3º) Explicação da matéria pelo prof.
- 4º) Falta de entendimento entre prof. e alunos.
- 5º) Erro nas avaliações e nas contagens das faltas.
- 6º) Desrespeito entre prof. e alunos.
- 7º) Falta de atenção do prof. na leitura dos trabalhos.

Lembro ainda que começamos a conversar ponto por ponto, só a partir desta deste dia que notei que os alunos não tinham entendido como eu tinha feito as suas médias do 2º bimestre, então resolvi fazer na lousa as médias daqueles alunos que estavam questionando mais, para que se certificassem que não tinha errado. O ponto mais polêmico da conversa foi em relação à solicitação dos alunos para eu explicar a matéria, antes deles começarem a fazer o que eu peço, pois isto para mim seria dar aulas segundo os moldes do tradicional. Como uma professora que segue uma linha construtivista há tanto tempo poderia deixar de sê-lo?!

36ª Atividade - 02/09/96 — Conceituando um gás IV.

• Propus aos estudantes que apresentassem as aulas sobre a leitura que fizeram dos artigos, no sentido de organizar as apresentações escrevi na lousa as instruções abaixo. Escrevi também na lousa algumas instruções sobre como os alunos deveriam organizar a pasta de Física.

1) Apresentação dos trabalhos (aulas dos estudantes).

- a) Tempo de exposição de cada grupo máximo de 20min.
 - b) Os grupos que assistem à exposição, levantam questões para o grupo que está apresentando, no final
- 2) Cuidados com a pasta**
- a) Ao iniciar cada aula, anotar a data e o assunto que está sendo abordado.
 - b) De preferência fazer os seus registros a lápis. Ao terminar a aula passar um traço, deixando 3 linhas em branco.
 - c) A pasta deve estar sempre em dia, pois será recolhida novamente.

O porquê da atividade

• Para o aluno saber apresentar a sua produção oralmente (apresentando o trabalho), como também saber apresentar a sua produção escrita (cuidando da própria pasta), cumprindo a determinados combinados.

Comentando a atividade

• O único grupo de três alunas (Mir, Eli e Dan) que apresentou o trabalho, neste dia, ficou revoltado com a forma como conduzi a apresentação do mesmo. Pena que não registrei a conversa! Lembro que um dos pontos porque as alunas ficaram bravas, era o fato de só, um pouco antes da apresentação, eu ter estipulado o tempo de 20min, por apresentação. Outro ponto de discórdia era que as alunas tinham preparado uma avaliação para a classe fazer, depois que apresentassem, que queriam que valesse como se fosse uma avaliação minha. Como a aluna Mir me questionou muito agressivamente, retruei também agressivamente, ou melhor, de forma bastante autoritária, o que contribuiu para tornar o clima da classe muito ruim. As alunas que iriam fazer a apresentação afirmaram que não falo coisa com coisa, outros estudantes começaram a se posicionar, alguns a meu favor e outros apoiando as alunas. Como as aulas acabaram falei que na próxima aula discutiria.

• Numa outra classe durante a apresentação dos trabalhos saíram questões muito interessantes: O que é gravidade?, Como é a energia?, Como a Terra ficou redonda?, Até nós estávamos na explosão inicial?, Como o Sol surgiu?, Ao contrair vai se tornando denso, por quê?, O que é efeito estufa?, O que acontecerá com os planetas distantes?

37ª Atividade - 04/09/96 — Conceituando um gás V.

• Continuação da atividade anterior de apresentação dos trabalhos (aulas dos estudantes).

Comentando a atividade

• As apresentações dos trabalhos foram praticamente sem debate, cada grupo falando apenas o que tinha preparado, achei monótono, mas estava nesses dias completamente sem vontade de reverter a situação. Eu não compreendia os alunos e os alunos não me compreendiam. Houve um grupo responsável por explicar o futuro do sol que fez a comparação entre a duração da vida da estrela com a duração da vida humana (bebê, adulto, velho).

38ª Atividade - 09/09/96 — Síntese do trabalho sobre Astrofísica I

• Coloquei na lousa a tarefa escrita abaixo, as informações que os estudantes necessitariam para elaborá-la sobre a estrela estavam contidas nos artigos que leram para prepararem as aulas; já as informações sobre a vela forneci, discutindo com os estudantes reações de químicas para produção de energia (combustão do gás de cozinha, do palito de fósforo, processo de aquecimento do filamento de uma lâmpada, etc.).

As questões abaixo foram pensadas para que, você após respondê-las, consiga ter uma ideia mais clara sobre a formação de estrelas e do Universo. Espero também que com as discussões das respostas consigamos aclarar os conceitos de inércia, de gravidade, e de movimento.

1 - Com o preenchimento da tabela abaixo você poderá fazer a comparação entre uma estrela e uma vela.

	Formação de uma estrela	Formação da chama de uma vela
Condições necessárias para a:		
Nome das reações que ocorrem na:		
Principais elementos envolvidos na:		
Papéis dos principais elementos envolvidos na:		

2 - No nosso sistema solar existem quantas estrelas? E na nossa galáxia?

O porquê da atividade

- Para o aluno saber as principais diferenças entre a produção de energia pela chama de uma vela e por uma estrela.
- Para o aluno se dar conta que no nosso Sistema Solar existe apenas a estrela Sol e que na nossa galáxia existe um número muito grande de estrelas.

Comentando a atividade

- Fiz o quadro acima na lousa e solicitei a cada estudante que o reproduzisse numa folha de papel para que, após preenchê-lo, discutíssemos. Nessas aulas não houve nada que me chamasse a atenção.

39ª Atividade - 11/09/96 — Síntese do trabalho sobre *Astrofísica II. Lei da Inércia I*

- Propus as questões abaixo a partir da leitura que fiz das respostas dos estudantes às tarefas da atividade anterior.

3 - Faça um desenho que mostre as principais etapas pelas quais o Sol já passou e passará. Deixe claro no seu desenho quanto tempo o Sol levou e levará aproximadamente em cada etapa. Adote uma escala de tempo para fazer o seu desenho.

4 - No artigo denominado o Futuro do Sol na página 12 há o seguinte escrito: "... Por exemplo, atualmente podemos observar partículas muito pequenas vindas do Sol, que formam o chamado "vento solar". ...". As duas questões que você responderá abaixo estão relacionadas com este fato.

- a) Como você pensa que estas partículas provenientes do Sol conseguem viajar os 150 milhões de quilômetros que nos separam do Sol?
- b) Você pensa que estas partículas provenientes do Sol podem ter alguma influência na vida terrestre? Qual?

Cronograma para 4ª feira

- 1º) Responder às questões que eu fiz ao ler as respostas que me apresentaram.
- 2º) Completar o que ficou faltando, com o máximo de aprofundamento que conseguir.
- 3º) Discussão das questões 3 e 4 com o grupo classe.
- 4º) Acabar o trabalho sobre o Sistema Solar (livro da classe sobre o Sistema Solar)

O porquê da atividade

- Para o aluno compreender o assunto tratado nos textos, respondendo às questões propostas.
- Para o aluno saber que as partículas produzidas no Sol que atingem a Terra, mantêm o movimento por Inércia, no percurso Sol-Terra.

Comentando a atividade

• A partir desta aula comecei a escrever na lousa, no início, um roteiro para as tarefas que precisavam ser realizadas, até o final, acreditando estar respondendo à queixa dos estudantes, quando afirmaram que não sabem o que é para fazer. A aluna Mir colocou questões muito interessantes em relação a perda de massa das estrelas, pena que eu não as tenha registrado. E por sinal foi a mesma aluna que tinha ficado muito brava, quando da apresentação da aula (vide a 36ª Atividade), em primeiro lugar por causa do tempo de 20min que estipulei para a apresentação da mesma e, em segundo lugar, porque não deixei que a avaliação preparada por seu grupo para fechamento da aula, compusesse a média do bimestre.

40ª Atividade - 16/09/96 — Lei da Inércia II.

- Dando continuidade à atividade anterior.

Comentando a atividade

• Conversamos sobre as respostas das questões que restaram sem resposta na aula anterior e como sobrou tempo deixei os alunos completarem o trabalho sobre o Sistema Solar, da forma como tinha solicitado em 19/08.

41ª Atividade - 18/09/96 — Lei da Inércia III.

• Entreguei o texto abaixo “digitalizado” para os estudantes, para prepará-lo usei as respostas dos estudantes às questões propostas na atividade anterior. O objetivo principal desta atividade era socializar as concepções dos estudantes sobre como as partículas provenientes do Sol atingem a Terra, preparando-os, através da discussão de suas ideias, para a compreensão da Lei da Inércia.

Se partículas provenientes do Sol atingem à Terra, como elas vêm?

A - As respostas à pergunta: *Como você pensa que estas partículas provenientes do Sol conseguem viajar os 150 milhões de quilômetros que nos separam do Sol?*, evidenciaram que a maioria dos alunos acham que as partículas:

- a) vêm através do vento solar;
- b) são lançadas com bastante força para todo o Universo, através da explosão nuclear;
- c) são muito rápidas, possuem muita energia, impulsão e são lançadas do Sol com bastante força para o Universo;
- d) vêm junto com a luz através do vento solar;
- e) conseguem viajar os 150 milhões de km que nos separa do Sol, por causa da atração gravitacional da Terra;
- f) conseguem caminhar, através da força que as fez saírem do Sol em direção à Terra;
- g) são a energia liberada na queima dos gases.

B - Analisando as respostas dadas à questão: *Você pensa que estas partículas provenientes do*

Sol podem ter alguma influência na vida terrestre? Qual?, ficou claro que a maioria dos alunos pensam que elas são invisíveis a olho nu, e que são luz e radiação ultravioleta.

Gostaria que você escolhesse entre as respostas (tanto no item **A** como no **B**) acima aquela que lhe parece estar mais próxima do que você pensa e justificasse o porquê. Caso não concorde com nenhuma explicita então a sua.

C - Após a leitura do artigo: “O relógio que vem do espaço”, publicado pela Folha de São Paulo de 02/08/92, faça o que é pedido abaixo:

- Comente o que aprendeu com a leitura.
- Como o nêutron consegue viajar o espaço entre o Sol e a Terra atingindo a atmosfera?

D - O texto abaixo foi transcrito do Atlas do Espaço, editora Martins Fontes, São Paulo, pág. 42, 1994.

Bolha Solar

A influência do Sol estende-se até os limites do Sistema Solar. Sua coroa provê de gases em alta velocidade o “vento solar”, um vendaval de partículas carregadas, como prótons e elétrons, que se afastam do Sol a velocidades de até 3 milhões de Km/h. Tais partículas geram campos magnéticos e correntes elétricas que ocupam o espaço aparentemente vazio do Sistema Solar. Todos os planetas orbitam nesse meio ambiente magnético, a heliosfera, que atua como um casulo que protege os planetas da radiação cósmica existente entre as estrelas.

Após a leitura do texto: “Bolha Solar” faça o que é pedido abaixo:

- Que relações você faz entre o que estamos estudando sobre as partículas provenientes do Sol que atingem a Terra e o que está escrito no texto que você leu?
- Que partículas atingem a Terra?
- Quanto tempo as partículas que vêm do Sol levam para atingir a Terra?

O porquê da atividade

- Para o aluno saber que não apenas as radiações eletromagnéticas atingem a Terra.
- Para o aluno saber que as partículas provenientes do Sol, além das radiações eletromagnéticas, influenciam a vida terrestre.
- Para o aluno saber calcular o tempo que uma partícula provenientes do Sol demora para atingir a Terra, sabendo a sua velocidade.

Comentando a atividade

- Comecei a aula dando como seriam os critérios de avaliação do 3º bimestre:

1º) Pasta em dia.

2º) Atividades recolhidas.

- Na 1ªB entreguei os dois artigos: *O Relógio que vem do espaço* e *Bolha Solar*, ao mesmo tempo, para os alunos, achei que os estudantes acabaram se perdendo um pouco. Pois embora haja pouca matéria escrita, em ambos os artigos, eles têm muitas informações, que não são óbvias. Já na 1ªC, a partir do que aconteceu na 1ªB, decidi distribuir primeiro o *Relógio que vem do espaço*, e quando os alunos terminaram de responder às questões, entreguei o artigo sobre a *Bolha Solar*. Foi uma dinâmica melhor.

42ª Atividade - 30/09/96 — *Revisão de textos.*

• “*Digitei*” as respostas de cada estudante às questões 4a e 4b, da atividade de 11/09/96 e A e B, da atividade de 18/09/96, pretendendo que os estudantes revisassem suas repostas no sentido de deixá-las mais claras e também para que tomassem consciência se as suas concepções acerca de como as partículas provenientes do Sol atingem a Terra tinham mudado a partir das discussões feitas em classe.

Trabalhando com ideias.

Você está recebendo as respostas que forneceu às questões 4a e 4b, da atividade de 11/09/96, e A e B, da atividade de 18/09/96. As suas respostas foram digitadas, para facilitar o trabalho de revisão que você juntamente com os colegas de seu grupo farão. Comece lendo com bastante cuidado as respostas, procurando corrigir todos os erros de português (grafia, acentuação, concordâncias verbal e nominal, pontuação, etc.) que encontrar. Quando necessário mude algumas frases, no sentido de expressar as ideias contidas nas respostas da forma mais clara que conseguir.

O porquê da atividade

• Para o aluno saber a partir da releitura de um texto que escreveu, melhorar a sua a produção

Relatando os acontecimentos do dia

• A partir dessa data, além de registrar os acontecimentos principais ocorridos em aula num caderno, decidi ao chegar em casa escrever um breve relato das aulas do dia, no computador.

• Embora tivesse proposto aos estudantes na aula de 19/08/96 (vide a 33ª Atividade) que completassem o trabalho sobre o Sistema Solar (produção do livro da classe) fora do horário da aula de Física, de preferência nas aulas vagas, vinha destinando um tempo das aulas de Física para que os estudantes terminassem. Mudei de postura quando percebi que muitos estudantes estavam insatisfeitos com a medida que tinha tomado e por isso não estavam fazendo o trabalho e também porque eu estava infringindo uma norma do CEFAM que afirma que o aluno deve fazer todas as tarefas em sala de aula. Assim decidi nesse dia fazer na 1ªC fazer inicialmente um levantamento, junto aos alunos, para saber como andava o trabalho sobre o Sistema Solar. Alguns grupos pediram mais duas aulas para terminarem o trabalho, e se prontificaram a entregar na próxima 4ª feira, no início da aula. Antes de deixar os alunos trabalharem expliquei que tinha lido nas pastas as respostas que deram às questões: 4a e 4b, da atividade realizada em 11/09, A e B, da atividade realizada no dia 18/09. Expliquei que tinha digitado as respostas, por eles fornecidas àquelas questões, no sentido de facilitar um trabalho de revisão que fariam. A revisão das respostas seria feita apenas pelos grupos que tivessem acabado o trabalho sobre o Sistema Solar, e consistiria em deixar as ideias expressas o mais claro que conseguissem, mas sem perderem as ideias originais, neste sentido seria interessante começarem pela correção dos erros de português. Alguns pediram para sair e fazer o trabalho em outra sala, outros ficaram trabalhando na mesma sala.

• Na 1ªB não propus o trabalho de revisão, apenas discuti as respostas que os alunos tinham dado às questões propostas: 4a, 4b (na atividade de 11/09), A e B (na atividade de 18/09). Senti muita dificuldade para que os alunos participassem de uma roda de discussão, para contarem como tinham respondido às questões 4a, 4b, A e B. Alguns riam das brincadeiras de outros, de repente uma camisinha-bexiga começou voar pela sala (saiu do lado do Mil), uma aluna (Sil) ficava fazendo caretas enquanto outros riam (Thi, Reg e Car). Num certo

momento, alguns alunos pediram para eu deixar a Sil imitar bebê, pois ela já tinha imitado até para a professora de matemática. Sil começou a “enrolar” afirmando que só imitaria se fosse na mesa do professor. Lembrei os alunos cerca de duas vezes das reclamações que tinham feito em relação às aulas de Física, para ver se percebiam a contradição, entre o comportamento que estavam apresentando e a solicitação para aprender Física. Com toda esta confusão, os alunos levantaram questões interessantes em relação a como partículas provenientes do Sol atingem a Terra. A partir da ideia de que estas partículas formam o vento solar, discuti um pouco o que é vento. O aluno Thi ficou sem saber como os ventos são produzidos na Terra, fez uma cara de espanto e falou tem um gigante que assopra, percebi que ri da resposta que deu, mas que ao mesmo tempo estava embaraçado. Perguntei então: — “Quando abrimos a geladeira sentimos frio em primeiro lugar em que parte do corpo?” Uma aluna respondeu: — Nos pés.

Perguntei: por que primeiro nos pés? Como não surgiu nenhuma resposta, perguntei em que parte da geladeira a temperatura é menor? Vários alunos responderam é no congelador, aproveitei essa resposta para afirmar que se a temperatura é menor no congelador, então o ar contido lá dentro está mais denso e portanto tende a descer. E o ar que está na parte onde colocamos verduras está menos denso e portanto tende a subir. Acrescentei: por isso que as prateleiras das geladeiras são gradeadas e não inteiriças, pois assim permitem a circulação do ar no seu interior, ou melhor, a convecção do ar. Depois desta explicação lancei, então, as seguintes perguntas: Como os ventos são produzidos na Terra? Qual é a parte da Terra que é mais quente?

Ao invés de responderem, os alunos fizeram outra pergunta: E a brisa marítima? Aproveitei esta pergunta para discutir como a brisa acontece, e ao mesmo tempo relacionar com as correntes de convecção do ar dos Polos para o Equador.

43ª Atividade - 02/10/96 — Auto-avaliação.

• Propus a avaliação abaixo para ter mais uma realimentação dos estudantes a respeito da disciplina de Física.

Auto-avaliação.

- 1) Avalie como foi a sua participação no trabalho do Sistema Solar quanto a:
a - seu envolvimento;
b - cumpriu todos os combinados que fez com o grupo.*
- 2) Que aspectos positivos e negativos você levanta em relação aos trabalhos em grupo de uma forma geral? Procure justificar.*
- 3) Você gostou de alguma atividade de Física? Qual? Por quê?*
- 4) Dê sugestões no sentido de que o curso tenha um bom encaminhamento.*

O porquê da atividade

- Para o aluno saber como está investindo na própria aprendizagem.*
- Para o professor ter uma avaliação do curso, segundo a visão do aluno.*

Relatando os acontecimentos do dia

- Na 1ªB comecei as aulas pedindo que pusessem as carteiras em fileiras, pois iriam trabalhar individualmente. A primeira reação de boa parte dos alunos foi no sentido de não*

aceitar. Depois de tantos conflitos com os alunos esse ano, comecei a notar que em geral os adolescentes resistem acatar, de pronto, o que um professor pede. Pois, normalmente reclamam, e se a professora não for firme no que está querendo, não insiste para que os alunos a acatem, como muitas vezes fiz este ano, os alunos acabam achando que o curso não tem um fio condutor e com toda a razão. Enquanto ajeitavam as carteiras, muitos estudantes perguntavam se era prova. Esclareci que era apenas um trabalho individual. Escrevi na lousa os itens da avaliação, explicando que após respondê-los, fariam uma atividade no sentido de dar um fechamento ao assunto que vínhamos estudando, sobre o movimento das partículas que vêm do Sol. O item 4 da avaliação estava escrito na lousa apenas como: Sugestões. A aluna Sil ao lê-lo perguntou: em que sentido as sugestões eram para ser dadas. Só quando Sil perguntou é que percebi que deveria ter deixado mais claro, para o aluno, que tipo de sugestões estava querendo, e mudei o item 4 para a forma que está escrito acima. À medida que foram terminando, fui entregando os problemas sobre a ponte de analogias (ver atividade do dia 07/10/96) para a construção do conceito de Inércia. A ideia de fechar o estudo da Lei da Inércia com uma série de atividades, que chamei de ponte de analogias, surgiu quando estava assistindo a um seminário, no grupo de pesquisa, sobre o uso de analogias para o ensino de Física. Nesse seminário discutiu-se dois artigos (Clement, 1993; Brown, 1994), ambos relatando como ensinar ao aluno situações não óbvias, usando analogias. Clement (1993) e Brown (1994) escrevem que não é nada trivial para o aluno admitir que uma mesa possa empurrar para cima um livro, que sobre ela está apoiado, ao passo que o mesmo aluno, provavelmente, admite que quando comprime uma mola com sua mão — situação análoga a do livro apoiado sobre a mesa —, a mola a empurra. A ponte de analogias que propus para o ensino da Lei da Inércia são cinco problemas, onde o aluno compara o movimento da partícula proveniente do Sol que atinge a Terra com o movimento: dum patinador, no primeiro; da molécula de perfume, no segundo; dum armário, no terceiro; dum carro com pneus “carecas”, no quarto; duma pedra lançada do monte Everest, no quinto (ver atividade de 07/10/96). Como Brown e Clement propõe que o aluno trabalhe individualmente, e que receba o enunciado de um problema, apenas após ter terminado o anterior, resolvi seguir a mesma dinâmica desses autores, daí ter pedido no início da aula para que os alunos enfileirassem as carteiras. No geral, os estudantes ficaram envolvidos e resolveram até o segundo problema. A aluna Deb chegou para a segunda aula e com a atitude de sempre, isto é, ficar rindo quase o tempo todo, e se distraíndo com a Sil. Falei com a Deb que da forma como estava se comportando, atrapalhava o trabalho de todos e que seria interessante que fosse responder às questões em outro lugar, já que não conseguia para de rir. Solicitei aos alunos que ficaram com nota vermelha, no último bimestre, que entregassem as suas pastas, além das atividades que tinham entregues durante as aulas do bimestre, para serem avaliadas por mim. A aluna Rob procurou-me fora da sala de aula para explicar que tinha esquecido a pasta em casa e se não poderia entregá-la depois, lembrei que não era esse o nosso combinado, que a pasta era para ficar disponível na classe. A ideia de propor aos alunos essa atividade de avaliação surgiu quando estava apresentando um seminário, para o grupo de pesquisa em 27/09, sobre o trabalho que vinha desenvolvendo no CEFAM. Especificamente quando uma pesquisadora argumentou: Na atividade de avaliação de 08/05, você propôs para o aluno perguntas relativas à sua postura de estudante na disciplina de Física, mas em nenhum outro momento, incluindo esse do mês de maio, você perguntou o que o estudante tem achado das atividades de Física. Foi a partir deste questionamento que me dei conta que embora no “discurso” acredite que a motivação do

aluno é importante para o desenvolvimento da matéria, na prática a tenho levado pouco em conta. Quando acabou o trabalho sobre o Sistema Solar, decidi que seria um bom momento, para perguntar a opinião dos alunos acerca das atividades propostas, até aquela altura da matéria.

- Na 1ªC ao entrar em classe pedi os trabalhos sobre o Sistema Solar; pois, como havia combinado com os alunos na aula anterior, quando eu entrasse era para os trabalhos serem entregues. Mesmo assim alguns grupos de estudantes pediram um pouco mais de tempo para terminar, disse que teriam o tempo da chamada e que depois precisavam acabar o trabalho de revisão que tinham começado na aula anterior. As aulas nessa classe, na quarta feira, rendem muito pouco, pois uma é antes e a outra após o intervalo da manhã. Os alunos demoram para chegar na classe, após o intervalo, e para começar a trabalhar. Pus na lousa as questões sobre avaliação. Ao final das aulas solicitei aos estudantes que entregassem, além dos trabalhos do Sistema Solar e a avaliação, as suas pastas.*

- Na 1ªA deixei os alunos terminando o trabalho sobre o Sistema Solar, pois estou com cerca de seis aulas a menos nesta classe, em relação às outras salas. Na 1ªA na quarta feira as aulas de Física são as duas primeiras após o almoço, e as últimas do dia, pois nesse dia da semana os alunos saem mais cedo, porque há reunião pedagógica com todo o corpo docente da escola. Normalmente, na quarta-feira, encontro as alunas muito alvoroçadas, para irem embora. No geral nessa classe sinto muita dificuldade para trabalhar com todos os estudantes em sala, sempre há vários alunos que querem descer para fazer os trabalhos fora. Estou numa etapa do trabalho que está dando para atender a essa solicitação dos estudantes. Tenho percebido a aluna Van muito distante em todas as aulas, não consigo conversar com ela, nossa relação está cristalizada com muita ironia, principalmente por parte dela. A aluna Car quis entregar as atividades que eu tinha recolhido na aula anterior, não quis aceitar, pois há um combinado que as atividades só são recolhidas dos alunos que estão presentes, e a Car tinha chegado, praticamente, nos quinze minutos finais da última aula. Ela fez uma expressão de choro, afirmando que não veio às aulas porque não podia, e que não as tinha cabulado, como muitos alunos fazem.*

44ª Atividade - 07/10/96 — Lei da Inércia IV – Ponte de Analogias.

- “Digitei” uma pequena síntese sobre as discussões que vínhamos fazendo a respeito do movimento das partículas provenientes do Sol e de seus efeitos na Terra. Comecei a entregar aos estudantes os exercícios da Ponte de Analogias (vide o **Relatando os acontecimentos do dia** da atividade anterior).*

Descobrimos como vêm as partículas provenientes do Sol.

Há várias aulas estamos discutindo como partículas provenientes do Sol atingem a Terra, e qual a influência que podem ter na vida terrestre. Por exemplo, aprendemos que as radiações eletromagnéticas: luz visível, infravermelho (calor) e ultravioleta são indispensáveis para a nossa sobrevivência. Estudamos ainda que os nêutrons oriundos do Sol ao se chocarem com núcleos de nitrogênio 14, da atmosfera terrestre, acabam por transformá-los em núcleos de Carbono 14, isótopo instável do Carbono 12, que volta a ser um Nitrogênio 14 com o decaimento dum nêutron de seu núcleo num próton e um elétron (radiação β^-). E que através do processo de fotossíntese, realizado pelas plantas e algas, podemos incorporar Carbono 14 no nosso organismo, pela ingestão de alimentos que contenham o Carbono 14. A seguir você

Capítulo VII - Apêndices

vai receber uma série de problemas, você só receberá o segundo após ter terminado o primeiro, e assim sucessivamente. A ideia é que à medida que for resolvendo os problemas, a sua noção sobre como os movimentos se mantêm fique cada vez mais clara. Antes de começar resolver o primeiro problema, gostaria que você refletisse sobre o que escrevi acima comentando brevemente o que achou.

Primeiro problema

1. Neste exercício consideraremos como uma partícula, por exemplo um nêutron, proveniente do Sol que atinge a Terra, mantém seu movimento, enquanto durar o impulso que recebeu, através de uma força, para que saísse do Sol. Considere que você é um excelente patinador no gelo, que está parado numa pista de gelo horizontal e infinitamente grande, e que um amigo o impulsionou com as duas mãos, pelas costas, dando-lhe um empurrão para que você se movimentasse.

a) Que sentido tem para você afirmar que o seu movimento se manterá para sempre, independente do impulso que recebeu, através das forças das mãos de seu amigo nas suas costas, desde que o impulso tenha sido suficiente para pô-lo em movimento?

1	2	3	4	5
Não faz sentido para mim.	Faz somente um pouco de sentido para mim.	Faz algum sentido para mim.	Faz absolutamente um bocado de sentido para mim.	Faz perfeito sentido para mim.

b) O seu movimento de patinação se mantém de forma diferente do movimento de uma partícula, proveniente do Sol que atinge a Terra, independente se a força que produziu o impulso inicial na partícula a acompanha ou não? Por favor explique.

c) Qual é atualmente o seu pensamento?

O movimento da partícula se mantém até que a força que a impulsionou se acabe.

O movimento da partícula se mantém, independente da força que a impulsionou.

Segundo Problema

2. Considere que se abre um vidro de perfume num canto da sala de aulas, e que depois de um certo tempo todos os alunos estarão sentindo cheiro do perfume.

a) Quanto sentido faz para você afirmar que cada molécula que evapora do perfume mantém a velocidade, que obteve ao sair do líquido, através dos choques que sofreu com outras moléculas do perfume?

1	2	3	4	5
Não faz sentido para mim.	Faz somente um pouco de sentido para mim.	Faz algum sentido para mim.	Faz absolutamente um bocado de sentido para mim.	Faz perfeito sentido para mim.

b) Enquanto não encontrar um obstáculo (outras partículas) pelo caminho, você pensa que o movimento de cada molécula do perfume, pela sala de aulas, se mantém de forma diferente do movimento de uma partícula proveniente do Sol que atinge a Terra?

c) Qual é atualmente o seu pensamento?

O movimento da partícula se mantém até que a força que a impulsionou se acabe.

O movimento da partícula se mantém, independente da força que a impulsionou.

Terceiro Problema

3. Quando empurramos um armário para mudá-lo de lugar, assim que cessamos a força, o armário também para.

a) Quanto sentido faz para você afirmar que o armário nunca pararia, se estivesse sobre um piso que não lhe oferecesse nenhuma resistência a seu movimento?

1	2	3	4	5
Não faz sentido para mim.	Faz somente um pouco de sentido para mim.	Faz algum sentido para mim.	Faz absolutamente um bocado de sentido para mim.	Faz perfeito sentido para mim.

c) O movimento do armário, quando o piso não lhe oferece resistência, se mantém de forma diferente do movimento da partícula proveniente do Sol que atinge a Terra? Por favor explique.

Quarto Problema

4. Quase todas as pessoas sabem que quando se vai viajar de carro, devemos examinar os pneus, para verificar se não estão carecas, pois, caso contrário se pegarmos chuva pelo caminho, ou óleo na pista, correremos o risco de derrapar, principalmente, nas curvas.

a) Quanto sentido faz para você afirmar que se carro derrapou numa curva, foi porque o carro tende a manter o movimento (valor da velocidade e direção do movimento) que tinha antes de iniciar a derrapagem?

1	2	3	4	5
Não faz sentido para mim.	Faz somente um pouco de sentido para mim.	Faz algum sentido para mim.	Faz absolutamente um bocado de sentido para mim.	Faz perfeito sentido para mim.

b) A tendência à manutenção do movimento, da partícula oriunda do Sol que atinge a Terra tem, é diferente da tendência à manutenção que um carro que derrapa tem? Por favor explique.

Quinto problema

5. Considere o movimento de uma pedra que você lançou horizontalmente, do topo do pico Everest, com um estilingue.

a) Quanto sentido faz para você afirmar que se não houvesse gravidade nem atmosfera, esta pedra manteria seu movimento infinitamente?

1	2	3	4	5
Não faz sentido para mim.	Faz somente um pouco de sentido para mim.	Faz algum sentido para mim.	Faz absolutamente um bocado de sentido para mim.	Faz perfeito sentido para mim.

b) A situação da pedra lançada da Terra é diferente da partícula lançada do Sol? Por favor explique.

c) Qual é atualmente o seu pensamento?

O movimento da partícula se mantém até que a força que a impulsionou se acabe.

O movimento da partícula se mantém, independente da força que a impulsionou.

O porquê da atividade

• Para o aluno saber que o movimento duma partícula proveniente do Sol se mantém da mesma forma que o movimento de outro corpo, desde que não haja nenhum tipo de resistência ao seu movimento, e que as forças que estejam atuando sobre o corpo, estejam equilibradas — Lei da Inércia.

• Para o aluno compreender a Lei da Inércia, fazendo cinco problemas (experimentos de pensamento). Em cada problema é explorado um movimento familiar ao estudante — situação análoga — e solicitado ao aluno que o compare com o movimento de uma partícula proveniente do Sol.

Relatando os acontecimentos do dia

• Na 1ªC comecei a ponte de analogias sobre Inércia, achei que as aulas ficaram um pouco tumultuadas, também pudera, dei as aulas para a 1ªC, ao mesmo tempo que para a 2ªB. Como faltaram professores houve permissão para que eu adiantasse as aulas da 2ªB, pois as minhas aulas nesta classe seriam as últimas da tarde e os alunos iriam ficar com muitas aulas vagas, até assistirem às minhas. Ao final das aulas na 1ªC recolhemos as pastas dos alunos, a maioria dos alunos fizeram até o segundo problema da ponte de analogias.

• Na 1ªB os alunos terminaram os problemas sobre a ponte de analogias. Noto que nesta classe os alunos são muito rápidos, mas não produzem um trabalho de qualidade muito boa, se bem que ainda não olhei nenhuma das respostas que os alunos deram aos problemas, até pode ser que esteja enganada. Tomara!! Ultimamente as aulas na 1ªB têm sido mais agradáveis, o Thi tem faltado, parece que a classe caminha melhor quando ele não aparece. Não sei lidar com aluno que não tem postura adequada.

45ª Atividade - 14/10/96 – A força gravitacional I.

• Propus a leitura de um artigo que trata dos efeitos da força gravidade no corpo humano, enfocando os corpos dos astronautas nas viagens espaciais, para que os estudantes começassem a vislumbrar a possibilidade de algo se mover na ausência de forças.

Leitura do artigo: “A vida e a conquista do espaço” de Thais Russomano, publicado pela revista Ciência Hoje das Crianças.

Faça uma breve reflexão sobre a leitura procurando relacionar com o que estamos estudando.

O porquê da atividade

• Para o aluno saber relacionar as informações do texto com o que está estudando — movimentos.

• Para o aluno ampliar seu conhecimento acerca dos problemas que o humano teve que enfrentar para poder voar

Relatando os acontecimentos do dia

• Hoje foi um dia especialmente difícil na 1ªC, pois estava precisando fechar as médias dos alunos do terceiro bimestre, mas ainda precisava corrigir alguns trabalhos. Ao terminar as aulas, nesta classe, queria começar a trabalhar com papel fotográfico com os alunos dos segundos anos, e também fechar as suas médias. Neste bimestre resolvi que pediria a cada aluno que fizesse a sua própria média, após dar o critério, para a sua feitura. Pois lembrei do que aconteceu com os alunos da 1ªB, no bimestre anterior, quando só depois de muita conversa com a classe é que percebi que uma das razões pelas quais os alunos ficaram bravos comigo, era porque não tinham compreendido como eu tinha fechado as suas médias.

Acredito que será mais trabalhoso, deixar os alunos fecharem as suas próprias médias, mas acho que dará mais resultados. Tenho a impressão que os estudantes ficarão mais confiantes, em relação a mim. Tomara que sim, pois alguns alunos ao saberem das suas médias, sem terem entendido como foram feitas, vêm tão agressivos tomar satisfações, parece que suspeitam que a professora tem uma fórmula para fazer médias com o intuito de prejudicá-los. Como precisava corrigir trabalhos, ao invés de propor para os alunos os problemas da ponte de analogias, que estavam faltando, para continuarem a fazer, decidi entregar um texto da Thaís Russomano, publicado na revista Ciência Hoje das Crianças. Neste texto são abordados os problemas enfrentados pelo humano para fazer as primeiras viagens espaciais, em especial como acontecem as adaptações do homem no espaço. Solicitei, então, aos alunos que fizessem a reflexão para entregar, relacionando o conteúdo do texto com o que estamos estudando.

- *Na 1ªB os alunos já tinham feito todos os problemas da ponte de analogias, havia poucos alunos em sala, pois era véspera do feriado do dia dos professores, como ainda não tinha encontrado um jeito que me agradasse para fechar o trabalho da ponte de analogias, decidi propor aos estudantes um experimento para determinar o tempo de reação médio de cada pessoa. Pedi para os alunos fazerem uma roda, e manterem as mãos dadas. Um aluno com um cronômetro na mão esquerda da roda, dispara o cronômetro ao mesmo tempo que aperta com a sua mão direita a mão esquerda do seu vizinho, à direita na roda, e só cessa o cronômetro quando o “apertão” chegar no seu braço esquerdo. Medimos os seguintes tempos em segundos: 12,96s; 9,23s, 6,36s; 7,83s; 7,69s; 5,73s; e 6,44s. Fiz então a seguinte pergunta: Qual é o melhor tempo de passagem do apertão por todos? Uns responderam que é o menor tempo, 5,73s, outros que é o maior tempo, 12,96s, outro aluno disse que 7,83s é o melhor tempo, pois fica no meio. Afirmei que quem escolheu 12,96s não escolheu o melhor tempo e sim o maior; e quem escolheu 5,73s, escolheu o menor e não o melhor tempo. Lancei novamente a questão: Qual é o melhor tempo? Com a minha insistência um aluno sugeriu que tirássemos a média. Coloquei então a seguinte pergunta: Qual é o tempo que o “apertão” demora em média para passar por cada aluno na roda? Notei que gostaram bastante de fazer a roda, de fazer as medidas, mas reclamaram de ter que responder às perguntas. Começaram a “enrolar” um pouco para fazer o cálculo da média, pois queriam descer para ver uma exposição dos segundos anos. Embora, se quisessem fariam as contas rapidamente (uma soma e uma divisão), a tempo para ver a exposição. Decidi, lembrando do exercício de cálculos das velocidades dos corredores olímpicos (ver atividade de 12/08/96), que só deixei os alunos descenderem, para o almoço, após terminarem os cálculos, que foi um dos motivos, pelos quais os alunos ficaram muito bravos comigo, que não seria uma boa medida repetir o mesmo procedimento. Isto é, exigir que os alunos acabassem os cálculos antes de descenderem. Então disse aos alunos que poderiam descer, mas que deveriam me entregar até o final das aulas do dia.*

— *Uma aluna perguntou: por quê?*

— *Disse que porque sim.*

— *Então ela disse que porque sim não era resposta.*

— *Argumentei que era para darmos um fechamento para o nosso trabalho do dia.*

— *Ela, falou que assim estava de acordo.*

O aluno Thi, estava presente na aula, brincando o tempo todo, não consigo entender o comportamento dele. A aluna Sil quando ele está em aula, fica o tempo todo querendo chamar a atenção, idem a aluna Deb.

46ª Atividade - 16/10/96 – A força gravitacional II.

- Dando continuidade a atividade anterior.

Relatando os acontecimentos do dia

• Solicitei para os alunos da 1ªC que acabassem a reflexão acerca do texto da Thais Russomano e pedi aos alunos da 1ªB que comessem a fazê-la. Tanto numa classe como na outra não permaneci em sala, pois precisava começar com a professora de Física da 2ªC um trabalho com papel fotográfico. Para trabalhar com fotografia é bom ter dois professores, pois são muitos alunos por sala, então, enquanto um professor está em sala de aula o outro está no laboratório fotográfico com cerca de 8 alunos. Embora tenha deixado tarefas para os alunos dos primeiros anos fazerem, enquanto trabalhava com fotografias (14/10/96 e hoje), cada vez mais me convenço de que quando não estou presente na sala, o trabalho dos estudantes rende muito pouco. Por outro lado, não tem como a professora não deixar os alunos trabalharem sozinhos, quando ela está abalroada de trabalhos para avaliar, ou então, quando quer levar os alunos para o laboratório e precisa dividir a turma de alunos, pois trabalhar com muitos no laboratório, rende muito pouco. No caso do laboratório fotográfico nem cabe mais que oito alunos.

47ª Atividade - 21/10/96 – Aplicando critérios de avaliação.

- Feitura das médias pelos alunos

O porquê da atividade

Para o aluno aprender a calcular a própria média, a partir de um critério fornecido pela professora.

Relatando os acontecimentos do dia

• Dei os critérios para as médias do semestre para os alunos da 1ªC e pedi que cada aluno calculasse a sua média, no começo os alunos reclamaram um pouco, mas depois aceitaram.

48ª Atividade - 23/10/96 — Força gravitacional III.

• Entreguei para os estudantes as questões abaixo “digitadas” sobre o artigo que tinham feito na aula anterior, no sentido de “pinçarem” os pontos importantes do artigo: efeitos da força da gravidade, diferença entre gravidade e atmosfera e microgravidade.

Questões para você responder após a leitura do artigo: “A vida e a conquista do espaço” de Thais Russomano, publicado pela revista Ciência Hoje das Crianças.

- 1) Qual é o papel da atmosfera terrestre, para a manutenção da vida na Terra?
- 2) A força gravitacional terrestre tem alguma coisa a ver com a existência de vida na Terra?
- 3) A força gravitacional da Terra está relacionado com que propriedade da Terra?
- 4) Que dificuldades o homem teve que enfrentar para conquistar o espaço?
- 5) O que você entende quando a escritora afirma que: “Em vários países, as agências espaciais estudam as alterações do corpo humano no espaço sideral, onde não existe ar, a temperatura é muito baixa, as radiações solares são intensas, a pressão atmosférica desaparece e a gravidade passa a ser chamada de microgravidade”.

O porquê da atividade

- Para o aluno identificar o papel da gravidade nos movimentos.
- Para o aluno saber coletar informações da leitura dum texto.
- Para o aluno ampliar seu conhecimento acerca dos problemas que o humano teve que enfrentar para poder voar.

Relatando os acontecimentos do dia

- Na 1^ªB os alunos reclamaram muito quando pedi para fazerem as suas médias, principalmente, aqueles estudantes que tinham muitas faltas no bimestre. Percebi que alguns alunos, principalmente os faltosos, que iriam certamente ficar com uma nota ruim de média, queriam que eu perdesse a paciência, como aconteceu outras vezes nessa classe. Felizmente consegui me controlar, e todos fizeram as suas médias.
- Na 1^ªC propus as perguntas sobre o texto “A vida e a conquista do espaço” de Thais Russomano. Ao final recolhi um trabalho de cada grupo. Hoje, notei que os alunos estavam bem tranquilos, parece que acertei a forma como conduzi a avaliação deste bimestre. Algumas alunas me perguntaram o que vai conter de Física na pasta do final de ano. Surgiu-me a ideia de entregar por escrito como será o critério de avaliação do 4^º bimestre e especificar qual será o trabalho que irá para a pasta.
- Na 1^ªA solicitei aos alunos que fizessem as suas médias, como aconteceu nas outras classes, no começo alguns alunos reclamaram. As alunas Tha e Mic vieram, ao final da aula, reclamar por terem ficado sem a nota no trabalho sobre o Sistema Solar; expliquei que era um trabalho em grupo e que como os outros componentes do grupo não tinham colocado os seus nomes no trabalho, elas ficariam sem esta nota.

Relatando os acontecimentos do dia 24/10/96 na 1^ªA

- Entreguei os problemas da ponte de analogias para os alunos fazerem, um problema de cada vez, mas não pedi nessa classe para que sentassem enfileirados, penso que por isso os alunos se dispersaram um pouco, quando estavam trabalhando. Conseguiram terminar até o segundo problema proposto. Durante as aulas percebi que as alunas Tha e a Mic estavam muito agitadas, falei que se quisessem conversar podiam sair, pois estavam atrapalhando a aula. Ao final das aulas conversei bastante com elas, principalmente com a Mic

49^a Atividade - 30/10/96 — Lei da Inércia V – Ponte de Analogias.

- Discussão com os estudantes sobre os problemas 1 e 2 da ponte de analogias.

O porquê da atividade

- Para o aluno ao comparar os movimentos — patinador; molécula de perfume; carrinho numa pista horizontal e infinita — compreender a Lei da Inércia.

Relatando os acontecimentos do dia

- No 1^ºC resolvi discutir o problema 1 do patinador e o problema 2 da molécula do perfume, antes de solicitar aos alunos que fizessem os outros problemas da ponte de analogias. Decidi fazer esta discussão em função da leitura das respostas que os estudantes tinham dado aos problemas 1 e 2, e para percorrer um caminho diferente daquele que tinha feito na 1^ªB, onde dei todos os problemas para os alunos fazerem sem promover discussão. Para discutir o problema do patinador resolvi comparar com a situação de um carrinho parado e outro carrinho já em movimento.

1ª situação: carrinho parado.

Ao discutir a situação do carrinho parado, notei os alunos com muita dificuldade para aceitar que a superfície sobre a qual o carrinho estava apoiado, poderia exercer uma força para cima no carrinho, no sentido de equilibrar o seu peso.

2ª situação: carrinho em movimento.

Pedi para que cada aluno se imaginasse sobre um piso horizontal e infinitamente grande, quando de repente visse passar por ele um carrinho em movimento, fiz então a seguinte pergunta: O que faria o carrinho parar?

A maioria das respostas dos alunos foram o carrinho para porque: a força acaba; tem a gravidade, o carrinho tem peso, tem ar. Quando afirmo que o peso é equilibrado pela reação do apoio, os alunos aceitam que se não tiver atrito o carrinho não pára-. Tentei desmontar a ideia que o carrinho para porque a força acaba, dando o exemplo da molécula do perfume, afirmando que no caso da molécula do perfume não dá para falar que a força acaba. Muitos concordaram. Durante a discussão com a classe notei que as alunas Gis, Dan, Fer, And estavam muito distraídas, e fazendo outras coisas. Acabei a aula pedindo aos alunos que fizessem um relato se mudaram ou não de opinião, em relação às respostas que tinham dado aos problemas 1 e 2.

Respostas escritas de alguns alunos:

“Se não houver a força gravitacional da Terra a partícula do Sol não para. O espaço entre o Sol e a Terra é muito maior que 1 m, por isso que não para logo”; “O impulso fica fraco até parar”; “O impulso do Sol é bem mais forte do que um empurrão”; “Pessoa para quando acaba o impulso, as partículas provenientes do Sol só param quando encontram outra”; “Movimento infinito apenas na descida”; “Sem força gravitacional as partículas não atingiriam a Terra”; “A força do movimento um dia acabará”; “A tendência é estar em movimento constante, desde que não tenha algo para nos parar, ou uma força (inércia) para me fazer parar”.

• Na 1ªA resolvi seguir a mesma dinâmica que fiz Na 1ªC, isto é, antes de pedir para os alunos resolverem os problemas 3, 4 e 5 da ponte de analogias resolvi discutir as respostas que deram aos problemas 1 e 2. Pus, então, na lousa o seguinte problema: Imagine que você está numa pista horizontal e infinitamente grande, quando vê um carrinho se movimentando. Com esta informação responda:

a) O que fará o carrinho parar?

Durante a discussão ficou claro que para os alunos movimento de molécula perfume é uma coisa e movimento de patinador é outra coisa, pois para o estudante molécula flutua, enquanto patinador não.

• Na 1ªB, nas aulas de 14 de outubro os alunos tinham determinado o tempo de reação de uma pessoa da ordem de 0,56s. Como nesse dia havia apenas quatorze alunos em classe, pois era véspera do feriado do dia dos professores, resolvi repetir o experimento agora com a classe toda no sentido de encontrarmos um valor mais próximo do valor esperado de 0,30s. Os alunos teriam que medir novamente o tempo que o apertão levaria para passar por todos os alunos na roda. Fiz uma questão no sentido de ajudar aos alunos a perceberem o significado do valor médio de uma medida, e uma outra para compararem os resultados do tempo de reação que encontraram em condições diferentes: hoje — mais alunos e mais medidas para entrar no cálculo do valor médio; e no dia 14 — menos alunos e um número menor de medidas para entrar no cálculo da média.

Relatando os acontecimentos do dia 31/10/96 na 1ªA

• Distribui os problemas 3, 4 e 5 para os alunos fazerem sobre a ponte de analogia, pedindo para os alunos que só comesçassem a fazer um problema, após terem terminado o anterior. Ao final distribui as questões sobre o texto “A vida e a conquista do espaço” de Thais Russomano. Durante as aulas alguns alunos perguntaram quando vamos saber a resposta certa? A aluna Tam acrescentou: “na última aula chegamos a um acordo que um movimento se mantém até a força acabar, é isso mesmo?” A aluna Edi falou: “a senhora sempre pergunta em todos os problemas das partículas que vêm do Sol, será que o movimento é o mesmo então?”. Depois que a aula terminou fiquei chateada por não ter aproveitado as perguntas, tão interessantes, dos alunos para discutir a Inércia.

50ª Atividade - 04/11/96 — Lei da Inércia VI. Força gravitacional IV.

• Discussão das respostas às questões sobre o artigo “A vida e a conquista do espaço” de Thais Russomano e dos problemas 3,4 da ponte de analogias.

O porquê da atividade

• Para o aluno aprender a participar de discussão com o grupo classe, ouvindo e se colocando para conferir se suas respostas estão corretas.

Relatando os acontecimentos do dia

• Na 1ªC falei aos alunos que no sentido de termos o fio condutor do curso seria interessante discutirmos as respostas às perguntas sobre o texto “A vida e a conquista do espaço”. As alunas Sim e And, desceram e não avisaram. A aluna Emi manteve uma expressão de pouco caso, que vem mantendo há alguns dias. Na discussão que fiz com os grupos, acerca dos problemas 3 e 4 da ponte de analogias, os alunos levantaram questões bastante interessantes: Se o armário tivesse rodinhas? Por que a superfície do gelo não oferece resistência? Tive a ideia de propor uma atividade para os alunos usarem um dinamômetro para medir a força de atrito.

51ª Atividade - 11/11/96— Lei da Inércia VII. Força de atrito I.

• Propus as atividades abaixo “digitadas” com o intuito reforçar para os estudantes a possibilidade de algo se mover na ausência de força, procurando enfatizar nessa aula o conceito de força de atrito como uma interação entre duas superfícies.

Como pensamos que as partículas vêm do Sol.

A - Li as respostas que vocês deram às questões relacionadas a como se mantêm os movimentos das partículas produzidas no Sol, ao longo do caminho que fazem para atingirem a Terra. Li também as respostas que deram às questões relacionadas a outros movimentos como: o movimento do patinador; o da molécula do perfume quando sai do líquido; o do armário quando deixamos de empurrá-lo, o do carro quando derrapa; e o da pedra lançada por um estilingue, do alto do pico do Everest. Pude perceber através das respostas e das discussões que fizemos em classe, que vocês têm ideias muito interessantes acerca de como os movimentos se mantêm, resolvi escrever abaixo algumas das ideias que vocês apresentaram, segundo minha interpretação. Gostaria que vocês lessem as ideias e a síntese que procurei fazer acerca de como estamos pensando que os movimentos se mantêm, e comentassem tanto as ideias “interpretadas” como a síntese que fiz.

1) Para a maioria dos alunos todo o corpo mantém seu movimento até que a força que o

Capítulo VII - Apêndices

impulsionou se acabe. Por outro lado, a partícula que vem do Sol por ter sido impulsionada com uma força muito grande parece que esta força não se acaba.

2) Para um objeto como o armário a força que o impulsionou, para que entrasse em movimento, acaba assim que deixamos de empurrá-lo, e o armário em decorrência deste fato para. Já se o armário tivesse rodas, assim como um carro, demoraria muito mais para que a sua força acabasse e desta forma se deslocaria bastante.

3) A molécula do perfume parece que não precisa de força para se movimentar, pois flutua.

4) A pedra tem facilidade de manter o seu movimento por ser pequena, da mesma forma que a molécula do perfume e a partícula que vem do Sol.

Síntese

Finalmente analisando as ideias que surgiram parece que todo corpo pequeno tem a tendência a manter seu movimento, enquanto que um corpo grande para assim que o agente que faz a força para empurrá-lo, ou seja, cesse de fazer força. Se o corpo grande tiver rodas o seu movimento se mantém por mais tempo, pois sua força leva mais tempo para acabar, mas também termina.

B - Das discussões que fizemos e do que escutei quando vocês estavam resolvendo os problemas, notei que todos estão ansiosos por saber a resposta certa. Penso então que está na hora de irmos atrás de mais informações sobre movimentos, em especial sobre o que é força de atrito, para chegarmos, finalmente, a um consenso. Para tal faremos em primeiro lugar um experimento para estudar o movimento de um disco, sobre o qual está colado um carretel de linha vazio, em cuja extremidade livre há uma bexiga. Em segundo lugar leremos uma matéria sobre atrito.

1º Momento - Experimento

Materiais necessários: disco com um carretel colado, bexiga, pedaço de giz para marcar a posição do disco, instrumento para medir distância e um cronômetro.

1) Empurre o disco sobre uma superfície horizontal bem grande, por exemplo no pátio, e explique o movimento do disco desde o instante que você o empurrou até ele parar, com o maior número de detalhes e informações qualitativas e quantitativas que conseguir.

2) Encha a bexiga que está presa ao carretel colado ao disco e procure empurrá-lo com uma força igual a que você fez no item 1. Descreva novamente o movimento do disco procurando relacioná-lo com o movimento feito pelo disco no item 1. Procure dar novamente informações quantitativas e qualitativas.

2º Momento - Leitura da matéria sobre atrito, publicada no Projeto de Ensino Física — PEF de Mecânica, volume 11, seção 6, das páginas 14 a 16.

O porquê da atividade

- Para o aluno saber como está pensando acerca de como os movimentos se mantêm, através da leitura proposta.

- Para o aluno compreender através de um experimento o papel do atrito nos movimentos.

Relatando os acontecimentos do dia

- Na 1ªC propus aos alunos a leitura da reflexão e da síntese que fiz sobre as suas respostas, aos problemas da ponte de analogias e pedi que comentassem. Após esta primeira parte, fizemos a experiência com o disco de vinil, para mostrar aos alunos o movimento do disco com atrito maior ou menor com o chão, dependendo se a bexiga, colocada na extremidade livre do carretel preso ao disco, estivesse vazia ou cheia de ar, respectivamente. Não recolhi o

que os alunos fizeram nas aulas nessa classe. Senti que a sala estava com algum problema, principalmente entre a Yar e a Mel.

- Na 1ªB seguiu a mesma sequência que na 1ªC. Mas enquanto fazia a experiência com um grupo de alunos outros brincavam muito, principalmente o grupo dos alunos Thi, Reg, Mil e Car ficaram jogando tinta um no outro, passando cola. O grupo das alunas Luc, Jul, Jan, Ale, Deb, Sil e Edi também com posturas ruins, rindo por qualquer coisa, meio que sem parar.*

52ª Atividade - 13/11/96 — Síntese sobre Lei da Inércia x força de atrito.

- Discussão com os estudantes sobre os resultados da experiência com o disco de vinil e pus o vídeo “Inertia” do Universo Mecânico para assistirem.*

O porquê da atividade

- Para o estudante ao discutir os resultados de um experimento saber sistematizar as informações relevantes.*

- Para o aluno reconhecer os conceitos que está aprendendo, ao assistir um vídeo.*

Relatando os acontecimentos do dia

- Na 1ªB discuti a experiência que fizemos com o disco de vinil. Ao iniciar a discussão, explicitiei aos alunos que teriam que escrever o que ficaria de consenso sobre o movimento do disco. Pedi a um componente de cada grupo para ler o que tinha escrito acerca do movimento do disco vinil, com a bexiga vazia e depois com a bexiga cheia de ar. Fui anotando na lousa as ideias principais para poder confrontá-las. Aproveitei o que a aluna Carl tinha falado: “a camada de ar sustenta o disco, diminuindo o atrito do disco com o chão”, para confrontar principalmente com duas outras respostas: “a força do disco demora mais para acabar por causa da força de impulsão que o ar dá”; “o ar dá energia ao disco”. Perguntei aos alunos qual resposta era mais coerente. Achei que fiz um bom caminho, pois parece que compreenderam que o disco uma vez em movimento se o ar não acabar o disco não para nunca. Enquanto preparava a televisão para passar o vídeo: “Inertia” do Universo Mecânico, pedi aos alunos para lerem a parte sobre energia térmica, capítulo II do PEF, onde há uma explicação de atrito entre duas superfícies. Percebi que não foi uma dinâmica muito boa, penso teria sido mais produtivo para os alunos se eu tivesse lido junto com eles, tirando suas dúvidas, e passando o vídeo após.*

- Na 1ªC discuti a experiência do disco de vinil, procurando enfatizar que havia problemas com as unidades de medida de tempo e distância que os estudantes tinham apresentado para o movimento do disco. Pois muitos alunos tinham escrito simplesmente como unidade de medida de tempo: centésimos, milésimos e escrito o valor da distância percorrida pelo disco, sem a unidade correspondente. Nessa classe a maioria dos alunos colocou que a camada de ar facilita o movimento do disco, ao diminuir o atrito, enquanto a aluna Emi colocou que o disco se move até a força acabar. Perguntei para a classe: como seria o movimento do disco, se o ar da bexiga nunca se acabasse? O disco se moveria até a força se acabar? Muitos alunos concordaram que ele nunca pararia. Resolvi ler junto com os alunos a parte sobre energia térmica, do capítulo II do PEF, que aborda atrito, para depois passar o vídeo. Notei que muitos alunos começaram a brincar, quando leram a explicação de atrito como o contato mais próximo entre duas superfícies, a saliência de uma superfície se enganchando na depressão de outra. Embora compreendendo que tal comportamento decorre do fato serem adolescentes, que estão com as questões sexuais presentes, não consegui aprofundar a*

discussão nesta classe, como gostaria, pois fiquei sem jeito. Fomos assistir ao vídeo “Inertia” do Universo Mecânico, uma aluna ficou bocejando alto e ao final alguns alunos falaram que ficaram com sono. Enquanto retornava a fita, pedi aos alunos para subirem e escreverem o que aprenderam com o filme. Ao voltar para a classe percebi que muitos alunos não estavam fazendo o que tinha solicitado, quando pedi para entregarem, a Yar gritou que o tempo da minha aula tinha acabado e que não iria fazer. A Mar falou que se fosse com outro professor todos fariam. Falei então que o relógio da classe estava adiantando desde segunda-feira, e que queria as reflexões sobre o vídeo até o final do dia, no meu escaninho. Refletindo sobre o ocorrido percebo que a Yar tem essa mania de gritar, no sentido de me desautorizar, para eu ficar discutindo, para não fazer nada. Ao final da aula a aluna Mar pediu para que eu emprestasse o vídeo, pois queria vê-lo novamente, combinei de emprestar na hora do almoço. Ela veio na hora do almoço pegar o vídeo, e foi assisti-lo juntamente com Ale, Sim e Luc. Como as alunas Sim e Luc tinham perdido o começo desta segunda projeção, pediram para assisti-lo novamente, então falei para elas virem no dia seguinte, assisti-lo quando eu fosse passar na 1ªA.

- Na 1ªA entreguei os problemas da ponte de analogias que os alunos tinham resolvido anteriormente e mais a reflexão que tinha feito acerca das respostas dos estudantes (ver atividade de 11/11/96). Falei aos alunos que teriam que ler a reflexão que fiz e comentá-la por escrito. Disse também que faríamos uma experiência para dar um fechamento ao assunto de movimentos. Finalmente, falei que suspenderíamos a leitura do texto: “A vida e a conquista do espaço”, e que voltariamos a ela mais tarde. Muitas alunas chegaram para a segunda aula: Van, Virg, Viv, Pau, Dai, Shi. À medida que os alunos iam acabando o comentário sobre a reflexão fui formando grupos para fazermos a experiência com o disco de vinil. Na discussão acerca da reflexão muitas alunas confirmaram que todo corpo se movimenta até que a sua força acaba. Esta resposta dos estudantes evidenciou mais uma vez, para mim, como é difícil mudar as suas concepções prévias. Em função da resposta dos estudantes resolvi perguntar: quando empurramos o disco estamos dando movimento ao disco ou força? Se a bexiga fosse dum tamanho tão grande, de tal forma que ela nunca se esvaziasse, o movimento do disco se acabaria? A maioria dos alunos responderam que não. Falei então que quando empurramos um objeto, aplicamos uma força apenas enquanto a nossa mão está em contato com o objeto. Nesta classe falei que o fato de todo corpo tender a manter o seu movimento era uma lei da Física chamada: Lei da Inércia.*

Relatando as aulas na 1ªA no dia 14/11/96

- Ao chegar na classe os alunos falaram que tinham gostado da aula do dia anterior (quarta-feira), falei que também tinha gostado, mas que tinha achado que tinham feito muita bagunça. Falei que se fizessem menos bagunça na aula, renderiam muito mais, e que seria interessante gravarmos as aulas, para que vissem como se comportavam. Quando estava escrevendo este relato, lembrei novamente que as aulas de quarta-feira são, normalmente, as mais tumultuadas da semana, pois na 1ªA são as duas primeiras após o almoço, e as duas últimas do dia. Porque na quarta-feira os alunos saem duas aulas mais cedo do que nos outros dias da semana. Resolvi escrever na lousa o que faríamos nas duas aulas, isto é: ler a parte de energia térmica, onde há uma descrição sobre atrito no PEF, assistir ao vídeo “Inertia” do Universo Mecânico e fazer uma reflexão escrita sobre o vídeo. Pus na lousa a rotina das aulas, no sentido de evitar que acontecessem os mesmos desentendimentos que aconteceram na 1ªC, no dia anterior. Tenho a certeza de que grande parte dos desentendimentos com os alunos é porque tenho dificuldade de deixar claro para eles o que é*

para ser feito. Lemos o texto sobre energia térmica discutindo as passagens, percebi os alunos bastante motivados, e perguntando sobre atrito, falei um pouco para os alunos sobre a transformação de energia cinética em energia térmica, através do atrito. Fomos assistir ao vídeo, percebi que gostaram, pois fizeram a reflexão com prazer. A aluna Dan veio me perguntar se quando o narrador falou no vídeo que tudo está em movimento, se ele estava querendo dizer que é o fato das moléculas do nosso corpo estarem sempre se movimentando? A aluna Mari veio me contar que tinha cochilado um pouco, falei que seria interessante que escrevesse em quais partes. A aluna Gis disse que não tinha entendido o experimento que foi mostrado no vídeo com a calha de Galileu, quando disse que tínhamos a calha na escola e que poderíamos fazer o experimento, queria fazer na hora. A alunas Mar e Mari vieram perguntar sobre a experiência de uma bola que caiu do mastro de um barco em movimento, também mostrada no vídeo.

53ª Atividade - 18/11/96 — *Confeccionando um texto-síntese do semestre.*

- *Propus para fechamento da disciplina que os estudantes produzissem um texto, resgatando os conceitos aprendidos.*

Imagine que você é um cientista que irá fazer uma viagem espacial para um planeta e que sua nave espacial se moverá a 30000 km/h. Com estas informações escreva um texto que contemple as respostas às questões abaixo.

- a) Os elementos químicos que compõem as substâncias do corpo humano, provavelmente, foram fabricadas onde?
- b) O seu planeta é visível da Terra a olho nu? Que informações você têm sobre o planeta que visitará (compare-as com as da Terra)?
- c) Que problemas os humanos tiveram que enfrentar para conseguirem fazer as viagens espaciais?
- d) Quanto tempo você levará para chegar ao Planeta?
- e) Quanto tempo um sinal luminoso que você emitir quando chegar ao Planeta, levará para atingir a Terra?
- f) Você conseguirá pisar no solo do Planeta? Precisarás estar vestido com uma roupa especial?
- g) Se der uma “pane” no motor da sua nave, quando você estiver numa região do espaço livre de campos gravitacionais, até você consertar o motor da sua nave, como será o movimento da nave?

O porquê da atividade

- *Para o aluno resgatar o que aprendeu de Física durante o ano, ao escrever um texto.*

Comentando a atividade

Foi uma atividade interessante, pois foram poucos os estudantes que produziram um texto se restringindo apenas a responder às questões propostas. A maioria dos estudantes conseguiu elaborar um texto, contando uma história em que eram o ator principal, ao mesmo tempo que “encaixavam” o que aprenderam na disciplina de Física. Assim a aluna Kar. escreveu: “Hoje vou fazer uma palestra para contar-lhes uma experiência que tive viajando para Júpiter. Percebi que os elementos químicos que compõem as substâncias do corpo provavelmente foram fabricadas, na grande nebulosa que formou o Sol e os planetas. [...]” Já a aluna Lei. contou: “[...] A partir destes dados, tivemos a curiosidade de saber, também, que problemas os humanos tiveram que resolver para conseguirem fazer as viagens espaciais. Encontramos a resposta no artigo: “A vida e a conquista do espaço, publicado na

Capítulo VII - Apêndices

revista Ciências Hoje das Crianças de Thaís Russomano, [...]” E a aluna Viv disse: “[...] Minha nave se move a 30000km/h, se caso houver uma pane no motor numa parte do espaço com muito pouca gravidade, ela continuaria se movimentando, por inércia, mesmo com o motor sem funcionar, porque não tem atrito para parar seu movimento, no espaço não há nada para fazer parar. [...]”

BIBLIOGRAFIA

- Brown, David E. (1994); Facilitating conceptual change using analogies and explanatory models. *International Journal of Science Education*, 16(2): 201-214.
- Clement, John (1993); Using Briding Analogies and Anchoring Intuitions to Deal with Student’ Preconceptions in Physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10): 1241-1257.
- Fumagalli, Laura (1993); *El desafío de enseñar Ciencias Naturales*. Bueno Aires, Troquel.
- Grupo de Reelaboração do Ensino de Física–GREF (1990); *Física 1*, São Paulo, EDUSP.
- Lanciano, Nicoleta (1989); Ver y hablar como Tolomeo y pensar como Copérnico, *Enseñanza de las Ciencias*. 7(2): 173-182.
- Projeto de Ensino de Física–PEF (1984); *Mecânica 1* e *Mecânica 2*. São Paulo. Equipe técnica do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP) em convênio com MEC/FAE/PREMEN.

Apêndice VII.6 - Atividades desenvolvidas em 1997

1ª Atividade - 25/02/97 — Expectativa para a disciplina de Física.

• Propus esta atividade com o intuito de levantar a expectativa com que o aluno chega ao CEFAM e também para que os alunos comecem a se conhecer discutindo em grupo. Escrevi na lousa as duas questões abaixo.

1º Momento: Que expectativas você tem para o curso de Física este ano?

2º Momento: Que expectativas a classe tem para o curso de Física este ano?

O porquê da atividade

- Para eu começar a viabilizar a interação que pretendo ter com os estudantes, a partir do que esperam do curso.
- Para saber a expectativa com que o aluno vem.
- Para promover uma integração dos alunos, tendo em vista que no segundo momento da atividade eles devem conversar com os componentes do grupo para levantar a expectativa da classe em relação ao curso.

Comentando a atividade

• Muitos alunos pediram para que o curso não seja cansativo, tenho a impressão que este comentário tem tanto a ver com o fato da maioria dos alunos ter passado, no 1º grau, por um curso de Física cujo o enfoque era decorar as fórmulas matemáticas, como também a ver com a forma como ministramos o curso de Física no CEFAM nos anos anteriores, principalmente em 96. Muitos alunos pediram aulas práticas, parece que há uma crença que para aprender Física tem que ter aula de laboratório. Achemos interessante a solicitação de um aluno em relação ao curso: “Esperamos compreender a matéria pois no ano passado não conseguimos, queremos quebrar as barreiras que dificultam o nosso aprendizado. E também que o curso não seja cansativo, seja fácil e gostoso, que possamos entender melhor. Que a matéria seja mais clara sem muita teoria, e tenha mais prática seja melhor que os outros anos”.

2ª Atividade - 26/02/97 — Contrato de trabalho. Iniciando o conceito de velocidade média.

• Resolvi iniciar este ano com um contrato de trabalho entre a professora e os alunos mais claro do que nos anos anteriores. Percebi que muitos dos desentendimentos, que tive com os estudantes, aconteceram porque eles não estavam esclarecidos o suficiente de como deveriam se organizar para a disciplina de Física. Por exemplo, que deveriam procurar estar sempre com a matéria em dia, à medida que seriam continuamente avaliados. Escrevi na lousa as regras para o desenvolvimento do curso e três questões relacionadas com o caminho casa-escola do estudante.

A. Regras para o desenvolvimento do curso

1) Materiais necessários:

folhas de monobloco, lápis, régua e borracha.

2) O “porquê” das folhas de monobloco.

Para a construção de uma pasta que servirá para:

- * comunicação entre a professora e o aluno;
- * extensão de memória individual e coletiva;

Capítulo VII - Apêndices

- * organização do trabalho desenvolvido;
- * organização do pensamento;
- * sistematização das interações em aula.

As atividades ao serem colocadas na pasta devem estar todas datadas, com os respectivos títulos e na sequência em que foram desenvolvidas.

3) A avaliação será “continuada” neste sentido será muito importante:

- a) a presença do aluno em aula e a sua participação;
- b) manter a pasta em dia (atividades com títulos, datadas e na sequência em que foram desenvolvidas);
- c) se precisar faltar ir atrás do que foi desenvolvido durante a aula, para copiar na pasta;
- d) se tiver dúvidas perguntar;
- e) mantermos um “clima” de respeito durante as aulas (esperar a vez para falar, escutar a opinião do outro, etc.)

B. Caminho casa-escola

- 1) Descreva o seu caminho de casa para a escola, procurando destacar os pontos que são importantes. Faça um desenho.
- 2) Qual é o aluno do seu grupo que vem mais rápido de casa para o CEFAM?
- 3) Explique como estimou a distância de casa à escola

O porquê da atividade

- Para o aluno saber qual o contrato de trabalho vigente durante ano para a disciplina de Física.
- Para desenvolver no aluno a habilidade de observar e registrar no papel o que observa.
- Para o aluno aprender quais são as referências que precisam estar no desenho do seu trajeto casa-escola, para que outra pessoa consiga percorrer o mesmo trajeto, usando o desenho que fez.
- Para saber a diferença entre os conceitos de velocidade média, distância e tempo.

Comentando a atividade

- Não percebi nada de diferente quando da aplicação desta atividade, os alunos copiaram o que pus na lousa, e ao final procurei explicitar para eles os significados do que escrevi, isto é deixar claro o contrato.
- Ao observar os mapas que os alunos estavam fazendo do trajeto casa-escola, pude notar que muitos alunos não tinham a preocupação de que o mapa fosse um instrumento, isto é, que outra pessoa poderia usá-lo para se orientar para chegar a sua casa. Mas quando falei que ao fazer o mapa deveriam pensar que ele seria um convite para uma festa que dariam em casa, muitos alunos entenderam e deixaram o mapa mais claro. Conclui então da importância da atividade ter um significado para o estudante, pois, aí ele consegue fazer.

3ª Atividade - 05/03/97 — O erro do estudante como ponto de partida para a aprendizagem. Velocidade Média II.

- Ao ler as atividades dos alunos e comentá-las por escrito, notei que muitos alunos se aborrecem com os comentários que faço, isto é, bastou ter um comentário para que os estudantes encarem como erro. Muitos quando veem um comentário expressam: “Você estragou a minha pasta!! Preciso passar a limpo?”. Pensei, então, nesta atividade justamente para trabalhar com os alunos a ideia do “erro”, isto é, para esclarecer que o “erro” é o nosso ponto de partida para a aprendizagem. Escrevi então na lousa as duas questões abaixo

para os estudantes responderem.

A. O “erro”.

- 1) Como você encara quando erra?
- 2) Como você pensa que a professora de Física encara quando o aluno erra?

B. Quem se desloca mais rápido no percurso casa-escola?

1. Preencha a tabela abaixo com a distância percorrida casa-escola (d) e com o correspondente tempo (t) gasto para percorrê-la, por você e pelos outros componentes do seu grupo.

Nome	Distância casa-escola. d em quilômetros (km).	Tempo no percurso casa-escola. t em minutos (min)

2. A partir dos dados que se encontram na tabela quem se desloca mais rápido no percurso casa escola? Explique como chegou ao resultado.

O porquê da atividade

- Para o estudante saber que o “erro” é o ponto de partida para a aprendizagem.
- Para o aluno encontrar o estudante que se desloca mais rápido do seu grupo precisa saber relacionar a distância percorrida, por cada componente do grupo, com o correspondente intervalo de tempo gasto para percorrê-la.

Comentando a atividade

• Comecei aplicando esta atividade numa outra classe, tinha pensado apenas na primeira questão, mas quando escutei a resposta de um aluno: “Eu encaro o erro como normal”, tive a ideia de acrescentar a segunda questão, pois para respondê-la o aluno precisa expressar o que pensa sobre o que a professora pensa quando o estudante “erra”. Alguns estudantes que moram na Vila Pirajussara, distante da escola, durante a aula falaram que não sabiam a distância casa-escola, depois que conversarmos conseguiram estimar, através de outra distância que sabiam, isto é, a distância de casa (Pirajussara) ao bairro de Pinheiros (cerca de 2 km da escola). Ao ler as respostas dos estudantes notei que muitos só sabem o tempo que levam no percurso casa-escola.

4ª Atividade - 11/03/97 — Velocidade Média III. Resgatando a noção de proporção.

• Entreguei para cada estudante uma tabela com o seu nome (na 1ª coluna), com a distância que percorre (na 2ª coluna) e com o intervalo de tempo gasto para percorrê-la (na 3ª coluna) e mais os dados correspondentes (nome, distância e tempo) dos outros componentes de seu grupo. Abaixo está a tabela entregue para um grupo da classe e mais duas questões que os estudantes deviam responder, comparando os dados fornecidos. Para responder à primeira questão, o estudante deveria calcular a distância percorrida em 10 min por todos os elementos do seu grupo. Dependendo dos dados de tempo que os estudantes tinham me apresentado, eu solicitava a distância percorrida em 5 minutos e não em 10min. Para responder à segunda questão o estudante deveria calcular a distância percorrida em 1min pelos componentes do seu grupo, isto é, a velocidade média de cada estudante.

Procure responder às questões abaixo mostrando o seu caminho para chegar ao resultado.

Grupo	Nome do aluno	Distância em km	Tempo em min
	Kei.	3,5	10
	Pal.	18	40
	Mar.	23	90
	Sib.	23	90

1) Quantos quilômetros cada componente do seu grupo percorre em 10 minutos? A partir deste resultado quem é o mais rápido?

2) Que distância cada componente do seu grupo faz em 1 minuto?

O porquê da atividade

• Para o aluno saber que o mais rápido é aquele que percorre a maior distância no mesmo intervalo de tempo.

• Para o aluno saber que a velocidade média é a distância percorrida por unidade de tempo.

Comentando a atividade

• Notei que os alunos tiveram muita dificuldade para fazer esta atividade, ficavam encafifados quando tinham que calcular a distância percorrida em 10 minutos se levavam 20 minutos para chegarem à escola. Ou então quando o aluno levava 5 minutos para chegar à escola, e precisava calcular a distância que percorreria em 10 minutos para poder comparar com as distâncias percorridas, no mesmo intervalo de tempo de 10 minutos, pelos outros componentes do grupo.

• Ao ler as respostas notei que muitos estudantes não souberam explicitar quem era o mais rápido do grupo, outros afirmaram quem era o mais rápido, mas não justificaram, embora tivesse solicitado.

5ª Atividade - 12/03/97 — Velocidade Média IV. “O que a ideia de quem se desloca mais rápido tem a ver com a ideia (conceito) de velocidade?” Trabalhando com estimativas I

• Como muito estudantes não estavam convencidos sobre qual era o aluno mais rápido do seu grupo, decidi discutir com o grupo classe como cada grupo tinha encontrado o aluno mais rápido, para verificarmos se os estudantes tinham apresentado o resultado correto ou não. Após passei as questões abaixo na lousa.

1) Você e seu grupo irão preparar uma apresentação para classe que prove quem se desloca mais rápido do seu grupo.

a. O aluno que se desloca mais rápido, do seu grupo, é aquele que percorre a maior distância em 1 min? Explique.

- b. Quem se desloca mais rápido da classe, para vir de casa ao CEFAM? Explique
- 2) Gostaria que você calculasse a sua velocidade em km/h. Tente explicar o que ela significa.
- 3) Estime as velocidades de:
- a. uma formiga;
 - b. uma pessoa andando normalmente;
 - c. uma pessoa correndo; e
 - d. um carro se movendo pelas ruas da Vila Indiana.

O porquê da atividade

- Para o aluno saber o conceito de velocidade média.
- Para o aluno perceber quais são as ordens de grandeza da velocidade.

Comentando a atividade

• Solicitei a um estudante de cada grupo que escrevesse na lousa como o seu grupo encontrou o aluno mais rápido, no sentido de confrontarmos as respostas de todos os grupos, para encontrarmos o mais rápido da classe. Uma aluna levantou uma questão interessante: “Como eu transformo os quilômetros em minutos?”, que evidenciava a sua preocupação em entender o que estava fazendo. Usei esta questão e outras questões de outra classe para preparar a próxima atividade. Durante a discussão solicitei aos estudantes que calculassem a velocidade média em km/h, para virem de casa para o CEFAM, já que tinham calculado em km/min. O maior valor de velocidade média desta classe foi de 42 km/h e o menor foi de 15 km/h.

6ª Atividade - 19/03/97 — *Velocidade Média V. Sistematizando, através de uma história, o que aprendemos. Avaliando continuamente o andamento da disciplina.*

• Resolvi escrever um diálogo entre dois estudantes fictícios, onde os principais questionamentos levantados, pelos estudantes durante as aulas, aparecem na conversa mantida entre eles. Resolvi propor aos estudantes, a partir desta data, o preenchimento de um quadro, onde cada estudante ao terminar a sua atividade, escreve a sua opinião sobre ela. Entreguei o material “digitado”.

A. Leia atentamente o diálogo abaixo entre dois estudantes imaginários, mas cujo assunto tem muito a ver com o que estamos estudando, para a seguir responder às questões abaixo.

Ao sair de uma aula de Física sobre velocidade César e Augusto mantêm o seguinte diálogo:

César — Augusto a professora pediu para calcularmos tanta coisa, ainda quis provar que 0,28 km é maior que 0,187 km. Não, não, sei não! Vou falar com a professora de matemática, para saber se ela está correta.

Augusto — César 0,28 km é (28/100) km e 0,187 é (187/1000) km, isto é, (18,7/100) km, logo 0,28 km (28/100 km) é maior do que 0,187 km (18,7/100 km).

César — Augusto, imagine só eu moro no João XXIII, que fica à distância de 11,5 Km da escola, e levo cerca de 55 min para chegar. Encontrei o valor de 0,209 km/min para a minha velocidade. Não entendo para que serve este cálculo, e o pior é que a professora falou que este valor corresponde a minha velocidade média.

Augusto — César quando você vem para escola o seu movimento varia bastante e portanto a sua velocidade, por isso que a professora falou que é uma velocidade média o que você calculou. Pois você fica parado um tempo no ponto, esperando pelo ônibus, você

faz um trecho do seu trajeto casa-escola a pé, ainda nas curvas o ônibus reduz a velocidade, e para nos pontos. Logo o valor da velocidade média que você calculou significa que se fosse possível você fazer o trajeto casa-escola com uma velocidade igual a média calculada (0,209 km/min), você faria o trajeto casa-escola no tempo que você cronometrou, isto é, 55 minutos.

César — Augusto agora eu entendi, e até lembrei de um exemplo, meu pai viaja muito a serviço e sempre calcula a velocidade média com que faz as viagens. Por exemplo, outro dia ele foi para Marília que dista 400 km de São Paulo e fez a viagem em 5h, contando com uma parada de 15 min. Ele me disse que fez a viagem com uma velocidade média de 80 km/h.

Augusto — César eu ainda tenho uma dúvida em relação ao cálculo da velocidade média, parece-me que ao calculá-la estou transformando minutos em quilômetros. Como isso é possível? Pois os quilômetros correspondem a distância da minha casa ao CEFAM e os minutos corresponde ao tempo que levo para percorrer esta distância.

César — Augusto na realidade quando você calculou a velocidade média com que vem para escola, você descobriu que distância em quilômetros você percorre em 1 minuto. Como cada aluno calculou a própria velocidade média, você pode saber que quem vem mais rápido é o estudante que tem a maior velocidade média, isto é, que percorre a maior distância em quilômetros em 1 minuto. É interessante verificar que em 1 minuto ninguém chega a percorrer 1 km, você sabe explicar por quê?

Augusto — César agora eu descobri que através do conceito de velocidade média, eu posso saber quem vem mais rápido para a escola, pois ao calcular a velocidade eu sei quanto cada aluno percorre (distância que deslocada em média) em 1 minuto. Sei também porque ninguém encontrou 1 km/min, pois esta velocidade corresponde a 60 km/h, que é um valor muito alto para uma velocidade média dentro da cidade.

- a. Qual o valor da velocidade média do César em km/h? Explique
- b. Como o pai de César deve ter chegado ao resultado de 80 km/h, para a viagem que fez para Marília? Explique o significado deste cálculo.
- c. Qual o significado da velocidade que você calculou para vir de sua casa ao CEFAM? Qual o seu valor em km/h?
- d. Como Augusto descobriu que uma velocidade média de 1 km/min corresponde à 60 km/h?

B. “Momento para organizarmos o nosso caminho — a nossa aprendizagem”

Gostaria de colocar para vocês a impressão mais forte que tive, ao ler a última atividade que realizaram. Para mim a maioria dos alunos está se empenhando bastante para realizar as atividades, evidenciando que compreenderam ser esta uma atitude (postura) necessária para que tenham um bom desempenho no curso. Quando propus a você que escrevesse um livro manuscrito — a sua pasta — foi no sentido de ajudá-lo a aprender a estudar Física, desenvolvendo também a sua capacidade para: anotar, reler, resumir, sintetizar, memorizar, refletir, analisar, usar a linguagem escrita para o estudo.

Para que você acompanhe o seu desempenho no curso, solicitarei a você que a cada atividade realizada durante o bimestre, preencha o quadro: Acompanhamento do desempenho durante o curso.

Apêndice VII.6 - Atividades desenvolvidas em 1997

Acompanhamento do desempenho durante o curso de Física

Aluno: Série: Grupo:

[illegible]

O porquê da atividade

- Para o aluno identificar na fala de dois estudantes problemas parecidos com os que tem vivenciado na disciplina de Física. Ora para aprender que entre dois números decimais, não necessariamente o número que tem mais algarismos depois da vírgula é o maior, ora para saber o significado do cálculo duma velocidade média.
- Para o aluno desenvolver a capacidade de síntese ao preencher o quadro desempenho durante o curso.
- Para o aluno aprender a refletir sobre o que faz.
- Para a professora saber como os estudantes estão se sentindo, ao realizar o que ela propõe.

Comentando a atividade

• Resolvi ler junto com os alunos o diálogo, quando notei que ao lerem sozinhos se dispersavam e desistiam diante da primeira dificuldade para entender. Após a leitura se envolveram e responderam às questões. A partir desta data decidi que poria um roteiro escrito na lousa, no início da primeira aula, do que pretendia que os alunos realizassem até o término da segunda aula. Coloquei o seguinte roteiro:

1) Sistematizando o que aprendemos através de um diálogo.

2) Momento para organização da aprendizagem.

3) Quadro para acompanhamento do desempenho.

Não deu tempo para os estudantes começarem a preencher o quadro de desempenho, ficou para a próxima aula.

7ª Atividade - 31/03/97 — Velocidade Média VI. Trabalhando com estimativas II.

- Resolvi propor aos alunos uma atividade, onde eles analisariam projetos feitos por estudantes de outra classe de primeira série, para estimar velocidades.

Vários grupos duma classe me apresentaram projetos para medirmos a velocidade de uma formiga, de uma pessoa andando, de uma pessoa correndo e de um carro se movendo pelas ruas da Vila Indiana (localizada no bairro do Butantã). Decidi copiar abaixo para vocês um destes projetos, onde são apresentadas as informações para medirmos as velocidades, nas quatro situações citadas acima. Gostaria que vocês analisassem cada situação, apresentada no projeto, para calcularem a velocidade. Caso isto não seja possível, gostaria que explicitassem o porquê e então fizessem o que fosse necessário para calcularem a velocidade na referida situação, registrando todas as etapas percorridas por vocês.

Projeto: Como calculamos:

Situações

1ª A velocidade de uma formiga → Colocamos uma régua de 1 m e vimos que em 30 s ela andou 50 cm, que ela parou pelo menos 3 vezes.

2ª Uma pessoa andando → Marcamos no relógio 1 min, andando demos 82 passos, cada passo tem mais ou menos 1 metro (82m).

3ª Uma pessoa correndo → 180 metros

4ª Um carro se movendo → 40 km/h

O porquê da atividade

• Para o aluno saber a ordem de grandeza da velocidade de vários movimentos, e ao mesmo tempo saber que para calcular uma velocidade média precisa dividir a distância percorrida pelo correspondente intervalo de tempo.

Comentando a atividade

• Acredito que o fato de ter colocado o roteiro escrito na lousa para as duas aulas:

- 1) Corrigindo sistematizando o que aprendemos ...
- 2) Preenchimento do quadro.
- 3) Estimando velocidades.
- 4) Pasta.,

fez com que os alunos se organizassem mais para o trabalho. Mesmo assim duas alunas ficaram bastante dispersas, uma outra afirmou que não entendeu nada. Um grupo de alunos percebendo que não dava para calcular a velocidade duma pessoa correndo com os dados fornecidos, se dispôs a completá-los, tendo em vista que estava faltando no projeto, dos alunos da outra classe, em quanto tempo se correu a distância de 180m. Para isso os estudantes do grupo desceram para o pátio da escola, enquanto um estudante correu a distância de 24m, outro estudante cronometrou o tempo de 5s, na corrida. Desta forma, encontraram o valor de 4,8 m/s, para a velocidade de uma pessoa correndo.

8ª Atividade - 03/04/97 — Velocidade Média VII. Sistematizando o aprendizado.

• Decidi propor os exercícios abaixo com o intuito de avaliar o que os estudantes aprenderam.

“O que aprendi sobre velocidade média”

1. Você pode afirmar que:
 - a) Em 1 segundo você desloca em média aproximadamente ... m, ao passo que uma formiga se desloca neste mesmo intervalo de tempo aproximadamente ... cm.
 - b) Então a sua velocidade, ou melhor, a de uma pessoa andando normalmente, em m/s, é cerca de vezes maior que a de uma formiga.
2. Um trabalhador encontrou o valor de 600 km/min, para a velocidade média de uma viagem que fez a trabalho.
 - a) Comente o resultado encontrado pelo trabalhador.
 - b) Qual veículo o trabalhador usou provavelmente para fazer a viagem?
 - c) Qual deve ser a profissão deste trabalhador?
- 3- Um executivo afirmou para um colega de trabalho que normalmente faz de carro o trajeto de casa ao serviço e que encontrou o valor de 0,20 m/min para a velocidade com que faz o trajeto. Com estas informações responda:
 - a) Para chegar ao resultado de 0,20 m/min que informações o trabalhador deve ter usado e por que?
 - b) O executivo calculou certo a velocidade com que vai para o serviço? Explique.
 - c) O executivo poderia fazer normalmente o trajeto casa-serviço nesta velocidade de 0,20 m/min em que situação?
4. Um aluno ao responder à questão: Através desta atividade você aprendeu alguma coisa? O

que?, escreveu: “Aprendi que eu ando 3600 km/h por hora no meu trajeto casa-Cefam.”. Gostaria que você comentasse a resposta do aluno, no sentido de escrever se concorda ou não com ela, caso não concorde explicita o porquê.

O porquê da atividade

- Para o aluno refletir sobre a ordem de grandeza de vários movimentos (carro pelas ruas da cidade, foguete, pessoa caminhando, formiga).
- Para o aluno saber se aprendeu o conceito de velocidade média.

Comentando a atividade

- Coloquei o seguinte roteiro para as duas aulas:
 - 1) Conversa sobre os resultados da atividade estimando velocidades.
 - 2) Atividade: “O que aprendi sobre velocidade média”.
 - 3) Conversando sobre a pasta.

Acredito que o fato de ter falado inicialmente para os estudantes que fariam uma avaliação, diferente do que fiz nas outras duas classes, onde não falei que a atividade seria uma avaliação, induzi muitos alunos desta classe, a praticamente sem ler o que teriam que fazer, afirmarem que não estavam entendendo nada. Em dois grupos desta classe apenas uma aluna em cada destes tem participado com interesse. Nesta classe há ainda, nesse primeiro bimestre, um grupo masculino, com 4 meninos que conversam muito, mas que rendem quando querem. Pretendo olhar os quadros dos estudantes para confirmar estas impressões. Acredito que a minha preocupação em não ficar cobrando muito a postura dos estudantes, como no ano anterior, tem contribuído para melhoria do clima da aula.

9ª Atividade - 14/04/97 — Objetivos do 1º bimestre. Velocidade Média VIII. Referencial I.

- Decidi que apresentaria para os estudantes os objetivos conceituais e de postura, de cada bimestre, que deveríamos alcançar. Não entreguei para os estudantes, como pretendia, os objetivos do ano inteiro para a disciplina de Física, porque não os tinha elaborado completamente. Apresentei para os alunos os objetivos do 1º bimestre, falando que em breve daria os restantes. Entreguei também dois problemas para os alunos resolverem. No primeiro deles (PEF, V.4, 1984), o aluno ao escolher a alternativa que acredita ser correta, confirma se compreendeu ou não o conceito de velocidade média. Ao passo que propus o segundo exercício para que o estudante comece a trabalhar com o conceito de referencial.

A. Objetivos do 1º bimestre

- 1) Saber fazer um mapa do percurso casa-escola, registrando os marcos mais importantes da região, de forma que outra pessoa utilizando o mapa consiga saindo de sua casa chegar à escola, seguindo o mapa.
- 2) Saber estimar a distância casa-escola, utilizando um guia de ruas, o marcador de quilometragem de um carro, contando o número de quarteirões, etc.
- 3) Saber a diferença entre as grandezas: velocidade, tempo e deslocamento, assim como as unidades mais usuais utilizadas para representá-las.
- 4) Saber conceituar velocidade média.
- 5) Saber a ordem de grandeza da velocidade dos principais movimentos.
- 6) Saber que movimento é um estado assim como o repouso, ou melhor, saber que todo movimento é definido a partir de um referencial.
- 7) Conscientizar-se da importância do processo ensino/aprendizagem, isto é,

- a - construir a pasta à medida que for realizando as atividades, mantendo um diálogo com a professora, respondendo às questões que ela coloca, quando da leitura que faz das respostas que o aluno apresenta;
- b - responder às questões registrando as passagens intermediárias;
- c - organizar a produção: datando, colocando o título, colocando as atividades na sequência em que foram propostas;
- d - reler o que escreve no sentido de evitar os erros cometido por distração;
- c - aprender a tirar informações da leitura que faz dos textos, enunciados dos exercícios;
- d - preencher o quadro de acompanhamento do desempenho ao terminar cada atividade, procurando preenchê-lo colocando apenas as ideias principais.

B. O que é velocidade? (Ex. E15 do Projeto de Ensino de Física (PEF), V. 4, p. 4-16)

Um casal de namorados passeia de braços dados, O rapaz dá passos de 50 cm e a menina de 25 cm. Neste caso pode-se afirmar que:

- a) Os namorados andam com a mesma velocidade.
- b) A velocidade da menina é o dobro da velocidade do rapaz.
- c) A velocidade do rapaz é o dobro da velocidade da menina.
- d) A velocidade do rapaz é 50 cm/s.
- e) A velocidade da menina é 25 cm/s.

C. Calculando velocidades

I. A tabela abaixo mostra a evolução dos “recordes” dos 100 m rasos

Jim Hines (EUA)	9,95s	14/10/68
Calvin Smith (EUA)	9,93s	03/07/83
Carl Lewis (EUA)	9,92s	30/09/87
Leroy Burrell (EUA)	9,90s	14/06/91
Carl Lewis (EUA)	9,86s	25/08/91
Leroy Burrell(EUA)	9,85s	06/07/94
Donavan Balley (CAN)	9,84s	27/07/96

- a) Calcule a velocidade em m/s com que cada corredor faz os 100 m rasos.
- b) Calcule a velocidade em Km/h com que cada corredor faz os 100 m rasos.
- c) Suponha que todos os esportistas participassem de uma competição de 100 m rasos e que cada corredor mantivesse o maior “recorde” de velocidade conseguido anteriormente. A partir destas informações qual seria a velocidade em cm/s de cada corredor em relação a Donavan Bailley, campeão da Olimpíada de 1996, nesta competição hipotética?

d) Como você expressaria a velocidade em m/s de cada atleta apenas com dois algarismos? Neste caso qual seria a velocidade de cada corredor em relação a Donavan Bailley?

O porquê da atividade

- Para o aluno saber quais objetivos deve ter alcançado ao terminar o bimestre.
- Para o aluno aprender a necessidade de um referencial para definir um movimento.

Comentando a atividade

- Pus o seguinte roteiro na lousa para as duas aulas:

1) Saber os objetivos do 1º bimestre.

2) Responder a questão 4 da atividade anterior e comentar a avaliação recebida, justificando

o comentário.

3) Atividades: Casal de namorados e Donovan Bailey.

10ª Atividade - 24/04/97 — Continuação da atividade anterior. Velocidade Média IX. Referencial II.

• Fizemos as contas para transformação das velocidades dos atletas de m/s para km/h, do item b) da atividade: Calculando Velocidades de 14/04. Não recolhi as pastas dos estudantes como tinha planejado, e não entreguei a atividade que pretendia, pois demoraram muito para fazer os cálculos. Em função desta demora, solicitei para quem ainda não tinha feito os cálculos que acabasse em casa para a próxima aula (2ª feira).

11ª Atividade - 28/04/97 — Auto-avaliação

• Decidi propor uma atividade de auto-avaliação para saber como os estudantes estavam sentindo a disciplina de Física.

A - Procure a seguir fazer uma auto-avaliação a respeito do seu trabalho no curso de Física neste bimestre que contemple as respostas às seguintes questões:

- 1) Como se envolveu nas atividades que realizou?
- 2) De um modo geral as atividades foram ou não interessantes para você? Por quê?
- 3) Qual foi a atividade que você mais gostou de realizar? Por quê?
- 4) Como conseguiu manter os compromissos de: pontualidade, participação, esperar a vez para falar, respeitar a fala do colega, à medida que desenvolvia o seu trabalho com o grupo e com a classe?
- 5) Que sugestões você daria para o desenvolvimento do curso de Física no próximo bimestre?

B - Pretendo que com o preenchimento da tabela abaixo por você, possamos ter um quadro de como foi o seu envolvimento no curso no primeiro bimestre. Para tanto assinale com um **X** no lugar que dê conta do que realmente você acredita que aconteceu, considerando que: **1** abaixo de sofrível; **2** sofrível; **3** mais ou menos; **4** bom e **5** ótimo

Refletindo sobre o caminho percorrido	1	2	3	4	5
Diálogo com a professora.					
Quadro de desempenho.					
Mapa do trajeto casa-escola.					
Os compromissos com o grupo e com a classe.					
Atividades realizadas no bimestre (pasta, capricho com a produção, cumprimento das tarefas)					

O porquê da atividade

• Saber a opinião dos estudantes acerca do curso e também como estavam se comprometendo com o curso

Comentando a atividade

• Como estava sem água no CEFAM foi decidido que os estudantes fariam apenas a auto-avaliação e que após estariam dispensados. Recolhi as pastas de todos os estudantes.

12ª Atividade - 05/05/97 — Auto-avaliação II. “Os Saltimbancos”

• Levei um CD da música “Os Saltimbancos”, uma adaptação e tradução feita por Chico Buarque da fábula musical: “Os músicos de Bremen”, inspirada no conto dos irmãos Grimm. Esta música foi feita na época dos anos 70 por Chico Buarque para driblar a ditadura. Na música, através de uma fábula, é explorado que quando os animais (cachorro, jumento, galinha, gata) se unem conseguem o que querem. Surgiu-me a ideia de apresentar aos estudantes esta música, para reforçar a importância do entrosamento dos estudantes no trabalho em grupo. Pois, como relatei no “Comentando a Atividade” de 03/04, nesta classe há dois grupos, onde apenas uma estudante em cada um participa das aulas, e ainda tem um grupo formado apenas por meninos que brinca muito o tempo todo. Achei ainda que seria interessante levar a música para descontrair os estudantes, na segunda-feira à tarde (como hoje), quando dou seis aulas (13:15h às 18:35h), considerando que a carga horária dos primeiros anos aumentou de 10 aulas diárias para 12 aulas (7:00h às 18:35h) este ano. Pensei na música, também, ao notar que os alunos da 1ª A, onde dou as últimas aulas (16:55h às 18:35h) de 2ª-feira e as duas primeiras de terça-feira (7:00h às 8:40h), andavam muito agressivos comigo e com outros professores e também entre eles, para começar a “conversar” com os estudantes. Pois, até esta altura do ano, os alunos desta classe não me escutavam quando falo e também não se escutavam quando falam. Nestas aulas pretendia que os estudantes, à medida que recebessem as pastas de volta e vissem a avaliação do bimestre, escutassem “Os Saltimbancos”, lendo os meus comentários.

O porquê da atividade

- Para o aluno ao escutar a música compreender que ela não foi feita, apenas, para o entretenimento de crianças, que ela reforça a importância das pessoas aprenderem a trabalhar juntas, se querem alcançar objetivos comuns.
- Para o aluno refletir sobre os comentários que recebeu sobre a sua pasta e sobre a avaliação do bimestre.

Comentando a atividade

- Pus o seguinte roteiro para as duas aulas:

1) Conversa sobre a avaliação do bimestre.

2) Escutar a música “Os Saltimbancos” e escrever que relações percebe entre o que é cantado na música e o nosso trabalho.

Coloquei o CD para tocar e fui devolvendo as pastas aos estudantes com a avaliação do bimestre. Solicitei aos alunos que dissessem se notavam alguma semelhança entre a música e a forma como trabalhávamos na disciplina de Física. Enquanto passava nos grupos conversando sobre as avaliações, notei que a classe estava muito dispersa, os alunos não estavam prestando atenção à música e sim estavam muito interessados em comentar a avaliação que receberam. A conversa com os grupos demorou muito mais tempo que imaginava e desta forma não consegui começar a atividade para fechamento do exercício sobre os “recordes” dos 100 m rasos, como pretendia. As alunas de um grupo, onde apenas uma estudante participa, como já tinha mencionado antes, reclamaram muito dos conceitos recebidos e até me entregaram, ao final das aulas, uma folha escrita, contendo a opinião do grupo e identificando os componentes que reproduzi abaixo, sem corrigir os erros de português, para ser fiel à forma como se expressaram.

Rob. e Dan. — A única relação que nós vemos da música com as aulas, é que ambas são invovpreendirveis.

Gio. — Se a senhora não sabe avaliar um aluno pelo capricho e esforço, e me deu um C por causa da resposta erra e por eu não saber quantos km eu levo daqui até minha casa, sinceramente eu não sei mais nada.

Sun. — eu acho que essa música não tem sentido algum que se compare com a Física. Pra mim é só uma música “defendendo” os animais e a Física é uma matéria muito complicada e chata que não tem nada a ver com os “Saltimbancos”.

Rob. — Eu particularmente não acho muito justo a minha nota, mesmo que eu tenha copiado do grupo, pelo menos eu tenho a matéria, e o mínimo que falta, são por motivos particulares (a minha ausência).

Não fiz o caminho casa-escola, na minha opinião não tem significação alguma, mas já que a senhora disse que tem ... o quadro não deu tempo de terminar.

Olha professora não é só eu que não entendo sua matéria, outras pessoas também. Acho que a senhora poderia ser mais clara, e fazer com que todos entendam, converse com a classe, ou então procure explicar melhor, que eu vou começar a perguntar quantas vezes for necessário, até entender.

Tudo bem que em possa fazer uma recuperação, agora não é fácil para mim, pois com duas vermelhas é um pouco injusto.

Eu reconheço os meus erros, em nenhum momento disse que fazia as minhas atividades, mas na minha opinião, o professor não avalia só o conteúdo da matéria, mas sim se ela está em dia, se o aluno é esforçado, caprichoso, etc.

Espero que a senhora entenda o que eu quis dizer

Gio. — Acho que se a senhora explicasse com mais clareza não haveria tantas dúvidas, como há na classe inteira.

Fer. — Eu acho que a música tem muito a ver com o trabalho em grupo. Os bichos se ajudam para um objetivo geral, como nós devemos nos ajudar, uns aos outros.

13ª Atividade - 08/05/97 — *Velocidade Média X. Referencial III. Sistematizando o que aprendemos através do exercício sobre os “recordes” dos 100 m rasos.*

• *Para resolver o exercício sobre os “recordes” dos 100m rasos, proposto em 14/04, o estudante precisava fazer muitas divisões, as quais não está habituado. Notei que por causa disto, a maioria dos alunos deixou de perceber que o resultado da divisão é a velocidade média do corredor. Por isso resolvi escrever o texto abaixo para entregar aos estudantes, no sentido de resgatar o significado físico dos cálculos que fizeram. Propus também aos estudantes o preenchimento de uma tabela com os valores das velocidades dos corredores, no sentido de facilitar a comparação entre seus valores. Para maior clareza do enunciado desta atividade acrescentei três parênteses escritos em itálico.*

Pude concluir das observações que fiz durante as aulas da atividade: **Calculando velocidades** (realizada em 14/04/97) que a maioria dos alunos trabalhou bastante. Como o envolvimento de todos com os cálculos (divisões e multiplicações) foi muito grande, nas duas últimas aulas (naquelas aulas), para que não percamos o significado físico daquela atividade — saber que uma mesma velocidade pode ser expressa em várias unidades de medida, no caso, m/s, km/h e cm/s e perceber também a necessidade da definição de um referencial para sabermos se um corpo está ou não em movimento — decidi que seria interessante que vocês preenchessem a tabela abaixo com os resultados que obtiveram. Acredito que desta forma você juntamente com os colegas do seu grupo, à medida que forem completando a tabela “A

evolução dos “recordes” dos 100 m rasos”, terão uma visão mais clara do que aprenderam. Reparem que a coluna (c) eu já preenchi, colocando apenas a **maior** velocidade média de cada corredor (*no caso do corredor ter superado o próprio “recorde”*). Comece, então, conferindo se você concorda com os valores de velocidade com que preenchi a coluna c, depois preencha as colunas b, d, e, f restantes e responda as seguintes questões:

- Quando você expressou a velocidade de todos os corredores com apenas dois algarismos, como ficaram os valores das velocidades? Como você explica o resultado que obteve?
- Imagine que todos os recordistas, apresentados na tabela abaixo, participassem de uma corrida hipotética e que cada corredor ao longo da mesma mantivesse o valor da velocidade de seu “recorde”. Tendo estas informações responda: Qual é o corredor que tem a maior velocidade média em relação a Donovan Balley, campeão da Olimpíada de 96? A que distância de Donovan Balley estará este corredor quando terminar esta competição hipotética?
- Idem da pergunta anterior, só que considere agora o corredor que tem a menor velocidade média em relação a Donovan Balley?

A EVOLUÇÃO DOS “RECORDES” DOS 100 M RASOS

Corredor (a)	Velocidade média em km/h (b)	Velocidade média em m/s (c)	Velocidad e média em cm/s (d)	Velocidade relativa em cm/s de cada atleta em relação a Donavan Balley (e)	Velocidade média em m/s de cada atleta expressa apenas com dois algarismos (f)
Jim Hines (EUA) 14/10/68		10,05			
Calvin Smith (EUA) 03/07/83		10,07			
Carl Lewis (EUA) 25/08/91		10,14			
Leroy Burrell(EUA) 06/07/94		10,15			
Donavan Balley (CAN) 27/07/96		10,16			

O porquê da atividade

- Para o aluno resgatar o significado físico dos cálculos que fez, para saber o que é referencial.

Comentando a atividade

- Nesta aula os ônibus estavam em greve, faltaram cerca de 10 alunos, então aproveitei para tirar dúvidas dos alunos que ainda restavam, principalmente, com relação a transformação de velocidade de m/s para km/h. Os alunos apenas preencheram a tabela.

14ª Atividade - 12/05/97 — Referencial IV. Lei da Inércia I.

- Propus o primeiro exercício abaixo para que o aluno resgatasse alguma sensação de estar em movimento em relação ao solo, quando não estava, para saber que na realidade estava sim em movimento em relação a outro veículo que observava e que se movimentava em relação ao chão. Coloquei o segundo exercício para que o aluno resgatasse da observação de

um jovem (“office-boy”) correndo, quando desce de um ônibus em movimento, a compreensão do Princípio da Inércia.

Sabendo que a velocidade média é obtida através da divisão entre a distância percorrida e o correspondente intervalo de tempo gasto para percorrê-la, procure responder às questões abaixo prestando muita atenção aos enunciados das questões. Procure, também, resgatar o seu espírito de criança curiosa que foi um dia, para encontrar no “fundo do baú” da sua memória sensações pelas quais deve ter passado, quando observava movimentos.

1 - Você já teve alguma experiência de estar dentro de um ônibus, ou automóvel ou metrô, todos parados em relação ao chão, e ter ao mesmo tempo a “sensação” de estar em movimento quando observava outro veículo?

- a) Descreva a sua experiência procurando explicar o porquê dessa sensação.
- b) Você estava mesmo parado em relação ao veículo que observava? Explique pensando na definição de velocidade média.
- c) Era apenas uma “sensação” ou você estava realmente em movimento em relação ao veículo que você observava? Explique.

2 - Você e três amigos (Carlos, Pedro e Ana) irão ao Parque do Ibirapuera assistir a um “show” musical. Como os convites precisam se adquiridos antes do início do espetáculo, você e Pedro entram num ônibus com destino ao Parque, sentando-se um ao lado do outro, enquanto Ana fica no ponto aguardando a chegada de Carlos.

- a) Você e Pedro estão em movimento em relação a Ana? Explique procurando pensar na definição de velocidade média.
- b) Você em relação a Pedro pode estar em movimento? Explique procurando pensar na definição de velocidade média.
- c) Você em relação ao motorista do ônibus pode estar em movimento? Explique.
- d) Pedro está afobado e resolve descer do ônibus ainda em movimento. Necessariamente ele cairá? Há algum jeito de descer para não levar um tombo? Em relação à calçada qual deve ser a velocidade de Pedro quando saltou do ônibus em movimento, mas ainda não pôs os pés no chão.

O porquê da atividade

- Para o aluno compreender a importância dum referencial, para a definição dum movimento.
- Para o aluno compreender o Princípio da Inércia, a partir da discussão de como deve descer de um ônibus em movimento.

Comentando a atividade

- Pus na lousa o seguinte roteiro para as aulas:

- 1) Fechamento das médias.
- 2) Responder às questões a, b, c da atividade: “Sistematizando o que aprendemos através do exercício dos 100m rasos”.
- 3) Atividade: Referencial para definir um movimento.
- 4) Preencher o quadro de desempenho.

Fiz, inicialmente, uma conversa com os estudantes sobre as respostas das questões a, b, e c da atividade anterior (08/05), após ter dado um tempo de cerca de 20 minutos para os estudantes fazê-las. À medida que os alunos iam respondendo às questões fui fechando suas médias, e dando o conceito final do bimestre para cada estudante. Após ter conversado sobre

as respostas da atividade anterior, distribui a atividade planejada para dia, mas não discuti, apenas solicitei aos alunos que respondessem às questões até a próxima aula.

15ª Atividade - 15/05/97 — Lei da Inércia II. Problema de pensamento acerca do que enfrentamos ao fazer uma viagem espacial.

- Deixei os estudantes acabando de resolver os exercícios da atividade anterior e coloquei na lousa a seguinte questão, para os alunos responderem, à medida que fossem terminando. Propus esta questão para começar a trabalhar com os estudantes o conceito de força gravitacional, de vácuo.

Imagine que iremos fazer uma viagem espacial, que problemas teremos que enfrentar?

O porquê da atividade

- Para saber as concepções dos estudantes acerca de como imaginam o espaço fora da Terra.

Comentando a atividade

- Pus na lousa o seguinte roteiro para as aulas:

- 1) Conversa sobre as respostas dadas às perguntas da atividade: “Referencial para definir um movimento”, para fazermos uma síntese para compreensão da Lei da Inércia.

- 2) Preenchimento do quadro de desempenho.

- 3) Questão sobre problemas que enfrentaríamos se fossemos fazer uma viagem espacial.

Estas aulas deixei para os alunos responderem às questões da atividade anterior, e mais àquela que coloquei na aula. Fiquei passando pelos grupos, conversando com os estudantes, à medida que solicitavam minha presença, para esclarecer dúvidas.

16ª Atividade - 22/05/97 — Lei da Inércia III. Problemas de pensamento. Referencial V.

- Com esta atividade pretendia que os estudantes expusessem suas ideias para a classe, em relação a atividade: Referencial para definir movimento, para que a partir da discussão das mesmas conseguíssemos chegar a compreensão da Lei da Inércia. Pretendia ainda, nestas aulas, preparar os estudantes para a leitura de dois textos sobre os problemas enfrentados pelo homem ao fazer as viagens espaciais. Neste sentido, levantei junto com os estudantes os problemas que acreditavam que enfrentaríamos se fossemos fazer uma viagem espacial.

Aula destinada a discussão

O porquê da atividade

- Para o aluno confrontar as respostas do seu grupo com as da classe, para compreender a Lei da Inércia.

- Para o estudante socializar com a classe os problemas que acredita que são enfrentados numa viagem espacial.

Comentando a atividade

- Fiz a discussão com os alunos sobre as respostas às questões da atividade: Referencial para definir movimento e levantamos várias questões a respeito do que aconteceria se fossemos fazer uma viagem espacial. Foram levantados as seguintes perguntas: frio; fome; falta de oxigênio; como fica a nossa adaptação ao clima?; problemas de gravidade; não tem gravidade; flutua por causa da falta da atmosfera?; chuva de meteoros; como é o funcionamento do foguete?; etc.

17ª Atividade - 02/06/97 — *Lei da Inércia IV. Força da gravidade I. Leitura orientada. “Papel da força da gravidade nos movimentos espaciais”*

• Com esta aulas pretendia que os estudantes lessem dois artigos (Russomano, 1992 e 1993) sobre os problemas enfrentados pelo homem ao fazer viagens espaciais, procurando encontrar as respostas para as perguntas que tínhamos levantado. Pretendia também que os estudantes fizessem uma reflexão acerca da leitura.

Escrevi a seguir algumas das questões que levantamos a respeito do que imaginamos que aconteceria se fizéssemos uma viagem espacial. Como ficaria a nossa adaptação ao frio?, Será que há atmosfera e água?, Como nos arranjariamos com a ausência de alimentos e de oxigênio?, Como é a gravidade no espaço? Vamos flutuar por falta de gravidade ou de atmosfera?, Há chuvas de meteoros? Como funciona um foguete?, Como ficará o movimento do foguete em relação ao movimento da Galáxia? Gostaria, então, que você lesse: o artigo: A vida e a conquista do espaço de Thaís Russomano, publicado na revista Ciência Hoje das crianças (Vol. 6, novembro de 1993) e a matéria intitulada “A vida no espaço”, publicada na sessão é Bom Saber, da revista Ciência Hoje (Vol. 14, fevereiro de 1992), também da mesma autora. Ao ler os artigos procure resgatar o espírito de criança curiosa que certamente foi um dia, procurando verificar se encontra as respostas para as questões que levantamos em classe.

1) Sabendo que ao final da leitura você terá que apresentar uma reflexão escrita sobre o assunto lido, para um leitor que não sabe nada de física, é interessante que leia várias vezes os artigos, pois acredito que a cada leitura descobrirá coisas novas para contar. Acredito, também, que talvez seja interessante você fazer, inicialmente, uma leitura rápida e depois uma leitura mais devagar, destacando as partes mais importantes para conversar com o grupo. Não se acanhe se tiver palavras que não sabe o significado, pergunte e use um dicionário para ajudá-lo.

2) Antes de ler o segundo artigo talvez seja interessante você pensar que estamos numa nave espacial — “A Terra” —, que faz um caminho, ou melhor que descreve uma órbita elíptica, ao redor do Sol, com um período de um ano, e que não conseguimos perceber o seu movimento com o nosso organismo. Já outros movimentos, dependendo das situações em que são realizados conseguimos perceber. Certamente você já “sentiu na pele” o movimento de algum brinquedo de um parque de diversão, ou mesmo de um elevador. Você seria capaz de descrever quando, como percebeu o movimento e com que parte do corpo.

O porquê da atividade

- Para o estudante aprender a tirar informações acerca de uma leitura.
- Para o estudante fazer uma reflexão a respeito de uma leitura, buscando saber o que aprendeu com ela.
- Para o estudante dar-se conta de que a Terra nada mais é que uma nave espacial, e que não percebemos o seu movimento.

Comentando a atividade

• Deixei os estudantes que pediram ler os textos fora da sala de aula. Notei que três alunas dormiram. Ao final da aula fui falar com elas, pediram-me desculpas.

18ª Atividade - 05/06/97 — *Lei da Inércia V. Força da gravidade II. Leitura orientada.*

• Destinei estas aulas para que os estudantes terminassem a reflexão iniciada na aula anterior, e para que fizessem uma auto-avaliação da participação neste trabalho.

Reflexão e auto-avaliação da participação no trabalho.

O porquê da atividade

- Para o aluno aprender sobre a gravidade e os efeitos da microgravidade no nosso organismo, ao fazer uma reflexão acerca de uma leitura
- Para o aluno refletir sobre a sua participação no trabalho em grupo, fazendo uma auto-avaliação.

Comentando a atividade

- Pus na lousa o seguinte roteiro:

- 1) Terminar a reflexão.
- 2) Levantar os conceitos físicos que aparecem nos textos lidos.
- 3) Conversa sobre os textos para “tirarmos” a Física que há por trás.
- 4) Fazer uma auto-avaliação acerca deste trabalho, contemplando as respostas às seguintes questões:

Como participou?; Gostou do que fez?; Como foi o seu diálogo com o grupo?; Quantas vezes faltou?; Gostou dos textos?.

Fiz uma conversa com os estudantes, procurando levantar que informações obtiveram com a leitura dos textos, e também procurando saber o que não entenderam para esclarecer.

19ª Atividade - 09/06/97 — *Lei da Inércia VI. Força da gravidade III. Sistematizando informações.*

- Pretendia com o que escrevi para os estudantes apresentar uma síntese a respeito do que conversamos na aula anterior (05/06). No texto que “digitei” para os estudantes sugeri a leitura de um texto simples, sobre como um foguete funciona, no sentido de atender a uma solicitação dos estudantes, quando da discussão que fizemos (22/05) sobre os problemas que enfrentaríamos para fazer uma viagem espacial. Finalmente propus aos estudantes que fizessem uma experiência de pensamento, para que imaginassem uma pessoa correndo com uma pedra na mão, e dissessem quando esta pessoa deveria soltá-la de forma que caísse sobre um lugar escolhido no chão.

Nas últimas aulas conversamos sobre os problemas que enfrentaríamos se fossemos fazer uma viagem espacial. Descobrimos que não apenas a Terra atrai os corpos ao seu redor, que nós a atraímos também. Ou melhor, toda massa cria um campo gravitacional, não importando se é uma massa pequena ou grande. Descobrimos também que a força de atração que a Terra exerce sobre cada corpo ao seu redor é denominada de peso do corpo. Por exemplo, a Terra atrai uma pessoa de 60 kg (quilograma) de massa com uma força de 60 kgf (quilograma-força), este é o peso da pessoa.

Através da leitura dos textos: “A vida e a conquista do espaço” e “A vida no espaço”, pudemos saber que os organismos dos três astronautas americanos que visitaram a Lua no dia 20 de Julho de 1969, adaptaram-se ao espaço diminuindo o volume sanguíneo. Aprendemos que a atração gravitacional do nosso planeta sobre a nave, à medida que ela se afasta da Terra vai diminuindo, e é em decorrência deste fato que um foguete consegue escapar do campo gravitacional terrestre e viajar pelo espaço. Ficamos sabendo que qualquer foguete ao se aproximar de outro corpo celeste, sentirá o efeito do seu campo gravitacional. Por exemplo, um foguete ao se aproximar da Lua será seis vezes menos atraído pela Lua do que seria se

estivesse se aproximando da Terra, porque o campo gravitacional lunar é menos intenso do que o campo gravitacional terrestre. Ao passo que se o foguete estivesse se aproximando de Júpiter, o maior planeta do nosso Sistema Solar, ficaria três vezes mais pesado do que se estivesse se aproximando da Terra.

1) Refletindo sobre as considerações acima, responda: Que dificuldades ou facilidades uma pessoa teria para caminhar no solo de Júpiter? E se o solo fosse o lunar?

A seguir você lerá o trecho da revista Como As Coisas Functionam, vol. 2, da ed. Globo, para saber como um foguete funciona. Após a leitura procure responder à seguinte questão:

2) Um foguete precisa estar sempre com os motores em funcionamento, para se deslocar pelo espaço?

“Experimento de pensamento”

Para finalizar esta atividade gostaria que você e o seu grupo imaginassem uma pessoa correndo, mantendo a direção do seu movimento, com o braço direito estendido lateralmente e paralelo ao chão, segurando ainda na mão uma pedra. Imaginem também que esta pessoa quer soltar a pedra de tal forma que ela caia dentro de uma vasilha pequena, colocada sobre o piso. A partir destas informações, responda: a pessoa deve largar a pedra antes, depois ou em cima da vasilha?

O porquê da atividade

- *Para o aluno saber que o peso dum corpo é a atração gravitacional que sofre por parte dum astro, por exemplo, quando o corpo está na Terra é atraído por ela.*
- *Para o aluno aprender como um funciona um foguete, lendo um texto.*
- *Para o aluno usar a Lei da Inércia, para prever o movimento de uma pedra quando solta em movimento, fazendo uma experiência de pensamento.*

Comentando a atividade

- *Acredito que dei informações demais para as duas aulas, notei que os estudantes ficaram confusos. Um grupo de alunas que trabalharam muito bem no primeiro bimestre vieram me dizer que não estavam gostando do assunto sobre foguetes.*

20ª Atividade - 12/06/97 — *Lei da Inércia VII. Força da gravidade IV. Experimento de pensamento.*

- *Deixei estas aulas para que os estudantes terminassem a atividade anterior, propus apenas que fizessem o problema abaixo no sentido de facilitar a compreensão da questão 2 da última aula.*

Imagine que um foguete está a 30000km/h, numa região do espaço livre de campos gravitacionais e de qualquer resistência ao seu movimento. A partir destas informações, responda: O foguete continuará a se movimentar se os astronautas desligaram os motores do foguete? Faça um desenho ilustrando sua resposta.

O porquê da atividade

• Para o aluno saber que longe de campos gravitacionais e de qualquer resistência ao seu movimento um foguete deve manter o seu movimento — Lei da Inércia.

Comentando a atividade

• Ao passar pelos grupos notei que para muitos alunos, quando um foguete está em órbita, ele está livre de campos gravitacionais. Um aluno escreveu: “Mesmo que o foguete esteja fora do campo gravitacional ele continuará em movimento, pois mesmos os planetas mais distantes estão em movimento, ou seja, têm um movimento constante.”

21ª Atividade - 16/06/97 — Lei da Inércia VIII. Experimento de pensamento. “Entendendo qual é a concepção de Mundo da Ciência acerca dos movimentos I”.

• Pretendia com esta atividade reforçar a importância dos experimentos de pensamento, no sentido dos estudantes aprenderem a levantar hipóteses. Nestas aulas, os estudantes teriam a oportunidade de verificar se suas hipóteses estavam corretas, ao fazerem o experimento de soltar a pedra em movimento. Entreguei o texto abaixo “digitado”.

1 • Quando propus vocês fizessem um experimento de pensamento foi no sentido de que vocês tomassem conhecimento, de uma das formas que os cientistas utilizam para avançar a Ciência. Por exemplo, ao visitarem os museus da USP, vocês irão em muitos lugares fazer o papel de pesquisadores, fazendo vários experimentos de pensamento, ora para inferir, a partir do que observam nos museus, como os povos indígenas viviam, ora para saber como era local e os instrumentos que os cientistas do Instituto Butantã utilizavam, etc.. Depois desta pequena digressão, vamos voltar ao nosso experimento de pensamento, acredito que cada aluno deve ter previsto a posição — antes, depois, ou em cima de uma vasilha colocada no chão — que uma pessoa correndo deveria soltar uma pedra, para que ela caísse dentro da vasilha.

a) Gostaria então que você anotasse a sua previsão e a seguir que o grupo fizesse o experimento, para verificar se a prática confirma ou não a previsão feita.

b) Após terem feito o experimento, gostaria ainda que cada estudante fizesse um breve relato, descrevendo cada etapa da experiência realizada, comentando o resultado.

2 • Gostaria que você imaginasse um foguete se movimentando a 40000 km/h, tão longe de qualquer planeta, de forma que sobre ele não atua nenhum campo gravitacional e também que nada oferece resistência ao seu movimento.

a) Com estas informações gostaria que você descrevesse como seria o movimento do foguete, a partir do instante que os astronautas desligassem os seus motores.

b) Faça também um desenho ilustrando sua resposta ao item a.

c) Que sentido tem para você afirmar que o movimento do foguete se manterá para sempre, enquanto os seus motores não forem religados?

1	2	3	4	5
Não faz sentido para mim.	Faz somente um pouco de sentido para mim.	Faz algum sentido para mim.	Faz absolutamente um bocado de sentido para mim.	Faz perfeito sentido para mim.

d) O movimento do foguete com os motores desligados se mantém de forma diferente do movimento de um carro que se move a 100 km/h, em ponto morto, numa pista muito longa e perfeitamente horizontal? Por favor explique.

e) Qual é atualmente o seu pensamento?

O movimento do foguete se mantém até acabar a sua força
O movimento do foguete se mantém, independente da força que o impulsionou.

O porquê da atividade

- Para que o aluno ao fazer um experimento confirme ou não suas hipóteses, mudando-as quando for o caso, a partir da interpretação que fará da observação do experimento.
- Para o aluno verificar o papel da inércia e o efeito da força gravidade num movimento.

Comentando a atividade

- Pus na lousa o seguinte roteiro para as aulas.
 - 1) Conversa sobre a visita aos museus do Instituto Butantã e ao MAE da USP.
 - 2) Experimento de encaçapar a pedra.
 - 3) Exercício sobre uma “ponte de analogias”.
 - 4) Entregar ao final das aulas as atividades realizadas.

Durante as aulas acompanhei os estudantes de cada grupo, até o pátio da escola, para a realização do experimento de encaçapar a pedra. Em todos os grupos solicitei aos alunos que prestassem bastante atenção ao movimento da pedra, ao ser solta da mão de quem estava correndo com ela. Pois queria discutir com os estudantes que a pedra tende a continuar por inércia o movimento de quem a soltou, e só cai porque a gravidade a atrai.

22ª Atividade - 19/06/97 — Lei da Inércia IX. Força da gravidade V. Relatório sobre o experimento de encaçapar a pedra.

- Nesta aula propus aos estudantes a elaboração de um relatório sobre o experimento de encaçapar a pedra. A ideia de solicitar aos alunos um relatório, surgiu quando estava lendo os seus relatos sobre o experimento (atividade de 16/06) e senti falta de um começo, meio e fim, isto é, percebi que não estava claro para os estudantes a relação entre o experimento e o estudo do Princípio da Inércia. Por isso pensei em propor a elaboração de um relatório pelos estudantes, solicitando a eles que na introdução escrevessem porque fizeram o experimento, no procedimento escrevessem como fizeram e na conclusão o que concluíram. Pedi ainda que, ao escrever o relatório, pensassem num leitor que não sabe Física. Acredito que desta forma estaria contribuindo para que os estudantes fizessem “a ponte” entre a teoria e o experimento.

Produção do relatório sobre o experimento de encaçapar a pedra.

O porquê da atividade

- Para o aluno aprender a fazer relatório, e ao mesmo tempo relacionar a teoria (Princípio da Inércia) com a prática.

Comentando a atividade

- Pus na lousa o seguinte roteiro para as aulas:
 - 1) Cuidar do processo ensino/aprendizagem, para isso deixar claro o relato sobre o experimento da pedra.
 - 2) Responder às questões que a professora fez quando da correção da atividade de 12/06/97.
 - 3) Completar a pasta: quadro de desempenho e índice.
- Devolvi para cada grupo o relato sobre o experimento de encaçapar a pedra, que tinha recolhido, na aula anterior, para comentar e solicitei, então, aos estudantes que fizessem o relatório. Notei que muitos alunos não estavam querendo refazer o relato que tinham feito,

para deixá-lo na forma de relatório. Insisti com os estudantes afirmando que esta era uma forma de estarem investindo na própria aprendizagem, e que deveriam ao escrever pensar num leitor que não sabe Física. Muitos alunos chegam ao segundo grau sem se preocuparem com o próprio processo de aprendizagem, importam-se apenas com o resultado, e têm muita dificuldade para refletirem sobre o que fazem. Durante as aulas fiquei passando pelos grupos, esclarecendo os meus comentários sobre os relatos dos estudantes do experimento de encaixar a pedra. Muitos alunos me perguntaram sobre o exercício 2 da atividade de 16/06, querendo saber o que é um carro em ponto morto, para poder fazê-lo.

23ª Atividade - 26/06/97 — *Lei da Inércia X. Força da gravidade VI. Força de sustentação I. “Entendendo qual é a concepção de Mundo da Ciência acerca dos movimentos II” “Um carro em movimento, em ponto morto, para?”*

• *Elaborei esta atividade porque queria por em discussão a ideia, que muitos dos estudantes têm, que a gravidade ajuda parar um corpo. Este pensamento dos estudantes ficou evidenciado para mim da discussão que fiz com os estudantes sobre o exercício 2 da atividade de 16/06. Neste exercício é comparado o movimento dum carro a 100km/h, em ponto morto, numa estrada perfeitamente horizontal e muito longa com o movimento de um foguete, numa região do espaço livre de campos gravitacionais e de qualquer resistência ao seu movimento. Entreguei o seguinte texto:*

Procurei abaixo escrever uma síntese das conversas que temos feito. Gostaria que após a sua leitura você e seu grupo comentassem o que escrevi, expressando se está claro ou não para vocês e o que acrescentariam. Propus ainda alguns exercícios que gostaria que fizessem, com o intuito de sabermos se uma superfície, sobre a qual está apoiado um corpo — carro, livro, você — exerce uma força sobre o corpo, que equilibra o peso do mesmo.

Há várias aulas estamos estudando o papel da força da gravidade nos movimentos, ora lendo textos sobre foguetes e sobre a adaptação do homem às viagens espaciais, ora fazendo um experimento para saber quando uma pessoa, correndo com uma pedra na mão, deve soltá-la, para que ela caia, atingindo um alvo pré-escolhido. Com o intuito de aprendermos ainda mais sobre a gravidade e movimentos comparamos o movimento de um foguete, numa região do espaço livre de campos gravitacionais e de qualquer resistência ao seu deslocamento com o movimento de um carro a 100 Km/h, em ponto morto, isto é, desengrenado, numa estrada plana e muito comprida. Nesta situação, tanto o foguete quanto o carro não estão gastando combustível, e ambos carro e foguete movem-se em linha reta. O foguete, enquanto estiver livre de qualquer campo gravitacional e de qualquer resistência ao seu deslocamento, poderá manter indefinidamente o seu movimento, ao passo que o carro vai diminuindo o seu movimento, por causa do atrito do pneus com o chão e da resistência do ar. Para muitos alunos resta ainda uma questão: *O carro para também por causa da ação da gravidade?* Já que sobre o automóvel ela está atuante, ao contrário do que acontece com o foguete que está numa região do espaço livre de campos gravitacionais, a gravidade puxa carro para o centro Terra, fazendo com que ele comprima o chão.

Para respondermos à questão acima precisamos pensar sobre o que acontece quando o carro comprime o chão. Numa escala microscópica, podemos afirmar que as moléculas do chão, ao serem comprimidas pelo carro, ficam mais próximas umas das outras, fazendo com que cada molécula se comporte como uma mola quando comprimida. O resultado é que o chão comprimido se deforma, até aplicar uma força sobre o carro igual ao seu peso, que acaba

por sustentar o carro sobre a superfície, no caso a estrada.

1) Comente a leitura.

2) Neste exercício consideraremos se uma mesa empurra um livro em repouso sobre ela.

Considere a situação de você estar comprimindo uma mola com sua mão.

a) Quanto sentido faz para você afirmar que a mola empurra sua mão?

1	2	3	4	5
Não faz sentido para mim.	Faz somente um pouco de sentido para mim.	Faz algum sentido para mim.	Faz absolutamente um bocado de sentido para mim.	Faz perfeito sentido para mim.

b) É esta situação diferente daquela de um livro sobre a mesa, em relação a afirmar que a mesa empurra o livro, aplicando-lhe uma força para cima que o sustenta? Por favor explique.

c) Qual é atualmente o seu pensamento?

c.1 A mesa exerce força para cima, sobre o livro em repouso sobre ela.

c.2 A mesa não exerce força para cima no livro em repouso sobre ela.

O porquê da atividade

- Para o aluno compreender o papel da força da gravidade e da força normal nos movimentos.

- Para o aluno refletir sobre o que a professora escreveu para criticar.

Comentando a atividade

- Notei pelas questões que vários estudantes levantaram que para muitos é difícil aceitar que uma mesa possa empurrar um livro para cima. Parece que há uma dificuldade grande em aceitar que possa haver interação entre os átomos de duas superfícies em contato, no caso livro e mesa. Isto ficou claro para mim, principalmente quando li a resposta duma estudante: “... a mesa só sustenta o livro sobre ela e na minha opinião a mesa não empurra.”

24ª Atividade - 30/06/97 — Organizando o Índice da pasta e preparando a visita à Exposição do Monet — MASP

- Desde o começo do semestre que digo para os estudantes, durante este semestre, que gostaria que encarassem a pasta que estão produzindo como um livro manuscrito, onde eu sou co-autora, propondo atividades, fazendo comentários, etc.. Recentemente, surgiu-me a ideia de propor aos estudantes deixarem suas pastas, ainda mais, com “cara” de livro, fazendo um índice para elas. Pois acredito que se o estudante a encarar como um livro, preocupar-se-á mais com o seu leitor, procurando se expressar de forma mais clara. Nestas aulas, o estudante além de elaborar o índice para sua pasta, faria uma leitura compartilhada com a classe de um material, para preparação da visita que faria à exposição do pintor impressionista Monet (estudo interdisciplinar da primeira série).

Produção do índice para a pasta e preparação da visita ao MASP - trabalho interdisciplinar.

O porquê da atividade

- Para o estudante aprender a organizar a sua produção escrita.

- Para o estudante saber o que poderá ver durante a visita à Exposição do Monet.

Comentando a atividade

- Pus o seguinte roteiro para as aulas:
- 1) Terminar o problema do livro sobre a mesa
- 2) Exposição do Monet
- 3) Índice da pasta

Preparei a visita ao MASP, fazendo uma leitura compartilhada dum material de orientação para os estudantes, sobre o que teriam para observar no museu, que incluía um pouco da história do pintor Claude Monet. O restante da aula deixei para os alunos organizarem suas pastas, fazendo o índice e completando o que estava faltando.

25ª Atividade - 03/07/97 — Produção de trabalho sobre a visita aos museus do Instituto Butantã e ao MAE da USP

Nestas aulas fiquei em sala, esclarecendo dúvidas dos estudantes acerca do trabalho interdisciplinar que teriam que fazer sobre as visitas que fizeram aos museus do Instituto Butantã e ao MAE.

O porquê da atividade

- Para o aluno, a partir da informações coletadas ao longo da visita, saber organizá-las para a produção dum trabalho.

Comentando a atividade

- Fiquei auxiliando os alunos para entenderem uma ou outra questão, e também auxiliando-os na marcação do trajeto que fizemos a pé — CEFAM-Instituto do Butantã-MAE —.

26ª Atividade - 31/07/97 — Avaliando a avaliação.

- Nestas aulas decidi conversar com cada estudante sobre sua média, para saber se concordava ou não com ela e também para saber se tinham alguma questão em relação aos meus comentários colocados na pasta.

Média do 2º bimestre.

O porquê da atividade

- Para o aluno tomar conhecimento de como foi avaliado e dar sua opinião sobre a avaliação.
- Para o aluno perguntar sobre suas dúvidas para a professora.

Comentando a atividade

- Gostei de falar com cada estudante, mostrando sua média, perguntando se tinham alguma questão em relação ao curso. Como muitos alunos, normalmente, não respondem às questões que faço para eles por escrito, achei que seria interessante aproveitar este momento de estar mostrando a média para cada um, para perguntar o porquê, e enfatizar para eles da importância de mantermos, também, um diálogo por escrito.

27ª Atividade - 07/08/97 — Lei da Inércia XI. Ponte de analogias.

- Para promover uma maior compreensão da Lei da Inércia pelos estudantes, propus uma série cinco de exercícios. O primeiro exercício da série foi proposto na atividade de 16/06. Em cada exercício o estudante deve comparar o movimento dum corpo (foguetes no 1º exercício; patinador no 2º; molécula de perfume no 3º; armário no 4º; carro derrapando na

curva no 5º) com o movimento dum carro a 100km/h, em ponto morto, numa estrada muito longa e horizontal. O nome de ponte de analogias, decorre do fato de eu ter explorado o movimento dum carro em ponto morto, a 100km/h, apresentando-o ao aluno, em cada exercício, para que comparasse com um movimento análogo. A ideia de dar este nome e de elaborar a série de exercícios surgiu da leitura que fiz de dois artigos (Brown, 1994 e Clement 1993).

Segundo problema

2. Neste exercício consideraremos o movimento de um carro a 100km/h, em ponto morto, numa estrada muito longa e horizontal. Consideraremos também que você é um excelente patinador no gelo, que está parado numa pista de gelo horizontal e infinitamente grande, e que um amigo o impulsionou com as duas mãos, pelas costas, dando-lhe um empurrão para você se movimentasse.

- a) Que sentido tem para você afirmar que o seu movimento se manterá para sempre, independente do impulso que recebeu, através das forças das mãos de seu amigo nas suas costas, desde que o impulso tenha sido suficiente para pô-lo em movimento?

1	2	3	4	5
Não faz sentido para mim.	Faz somente um pouco de sentido para mim.	Faz algum sentido para mim.	Faz absolutamente um bocado de sentido para mim.	Faz perfeito sentido para mim.

- b) O seu movimento de patinação se mantém de forma diferente do movimento do carro a 100km/h, em ponto morto, numa estrada muito longa e horizontal? Por favor explique.

- c) Qual é atualmente o seu pensamento?

O movimento do carro se mantém até que a força que o impulsionou se acabe.

O movimento do carro se mantém, independente da força que o impulsionou.

Terceiro Problema

3. Considere que se abre um frasco de perfume num canto da sala de aula, e que depois de um certo tempo todos os alunos estarão sentindo o cheiro do perfume.

- a) Quanto sentido faz para você afirmar que cada molécula que evapora do perfume mantém a velocidade, que obteve ao sair do líquido, através dos choques que sofreu com outras moléculas do perfume?

1	2	3	4	5
Não faz sentido para mim.	Faz somente um pouco de sentido para mim.	Faz algum sentido para mim.	Faz absolutamente um bocado de sentido para mim.	Faz perfeito sentido para mim.

- b) Enquanto não encontrar um obstáculo (outras partículas) pelo caminho, você pensa que o movimento de cada molécula do perfume, pela sala de aula, se mantém de forma diferente do movimento do carro a 100km/h, em ponto morto, numa estrada horizontal e muito longa?

- c) Qual é atualmente o seu pensamento?

O movimento do carro se mantém até que a força que o impulsionou se acabe.

O movimento do carro se mantém, independente da força que o impulsionou.

Quarto Problema

4. Quando empurramos um armário para mudá-lo de lugar, assim que cessamos a força, o armário também para.
- a) Quanto sentido faz para você afirmar que o armário nunca pararia, se estivesse sobre um piso que não lhe oferecesse nenhuma resistência a seu movimento?

1	2	3	4	5
Não faz sentido para mim.	Faz somente um pouco de sentido para mim.	Faz algum sentido para mim.	Faz absolutamente um bocado de sentido para mim.	Faz perfeito sentido para mim.

- b) O movimento do armário, quando o piso não lhe oferece resistência, se mantém de forma diferente do movimento do carro a 100km/h, em ponto morto, numa estrada horizontal e muito longa? Por favor explique.
- c) Qual é atualmente o seu pensamento?
O movimento do carro se mantém até que a força que o impulsionou se acabe.
O movimento do carro se mantém, independente da força que o impulsionou.

Quinto Problema

5. Quase todas as pessoas sabem que quando se vai viajar de carro, devemos examinar os pneus, para verificar se não estão carecas, pois, caso contrário se pegarmos chuva pelo caminho, ou óleo na pista, correremos o risco de derrapar, principalmente, nas curvas.
- a) Quanto sentido faz para você afirmar que se carro derrapou numa curva, foi porque o carro tende a manter o movimento (valor da velocidade e direção do movimento) que tinha antes de iniciar a derrapagem?

1	2	3	4	5
Não faz sentido para mim.	Faz somente um pouco de sentido para mim.	Faz algum sentido para mim.	Faz absolutamente um bocado de sentido para mim.	Faz perfeito sentido para mim.

- b) A tendência à manutenção do movimento dum carro a 100km/h, em ponto morto, numa estrada muito longa e horizontal é diferente da tendência à manutenção do movimento dum carro que derrapa numa curva? Por favor explique.

O porquê da atividade

- Para o aluno compreender a Lei da Inércia.

Comentando a atividade

- Pus na lousa o seguinte roteiro para as aulas:

1) Conversa sobre o exercício que compara o movimento dum carro em ponto morto, a 100km/h, numa estrada muito longa e horizontal com o movimento dum foguete (exercício 2 da atividade de 16/06).

2) Conversa sobre o exercício 2 da atividade de 26/06: Uma mesa empurra um livro apoiado sobre ela?

3) Exercícios 2, 3, 4 e 5 da ponte de analogias.

Resolvi fazer a discussão com os estudantes do primeiro exercício da ponte de analogias, sobre a comparação do movimento do foguete numa região do espaço livre de campos

gravitacionais e de qualquer resistência ao seu movimento com o movimento dum carro em ponto morto, a 100km/h (exercício 2 da atividade de 16/06). Pois não tinha discutido com a classe o exercício, quando da sua aplicação, à medida que queria discuti-lo quando propusesse aos estudantes os outros exercícios da ponte de analogias. Ainda, em relação a esse exercício, como muitos alunos haviam me dito, em junho, que o carro em ponto morto, a 100km/h, para por causa da força da gravidade, ao passo que o foguete não para, porque não está sujeito à atração gravitacional, achei que seria oportuno promover a discussão dum outro exercício (exercício 2 da atividade de 26/06), onde o aluno defronta-se com o papel da força normal equilibrando (anulando o efeito) a força da gravidade. Pois para a maioria dos alunos é difícil aceitar que um objeto sólido (uma mesa, uma estrada, etc) possa empurrar um objeto (um livro, um carro, etc) apoiado sobre ela. Tive a ideia de dizer para os alunos que se um objeto está apoiado sobre uma superfície, é porque existe um “cabo de guerra” na vertical, onde a Terra puxa o objeto para baixo, e a superfície o empurra para cima. Disse ainda que toda superfície é um pouco elástica. No nível microscópico, quando um corpo está apoiado sobre uma superfície, isto é, não está afundando, é porque seus átomos estão “funcionando” como molas, no sentido de que quando são comprimidas empurram quem as comprime, no caso o corpo. Depois da conversa fui entregando os exercícios 2, 3, 4 e 5 da ponte de analogias para os alunos irem fazendo. Mas só entregava um exercício para o estudante, quando ele tinha terminado o anterior, porque não queria que os enunciados dos exercícios induzissem as respostas, tendo em vista que em todos os exercícios é solicitada a comparação com o carro em ponto morto.

28ª Atividade - 14/08/97 — Lei da Inércia XII. Carta Celeste I. Observando o céu.

• Nestas aulas resolvi promover a discussão dos exercícios da ponte de analogias e entregar uma Carta Celeste (Mourão, 1995) para cada grupo de estudantes. A ideia de propor aos estudantes a leitura da Carta Celeste, surgiu porque leríamos um artigo (Damineli, 1996) sobre o cometa Hale Bopp, onde o brilho do cometa é comparado com o brilho da estrela Sírius.

A. Conversa sobre os exercícios da ponte de analogias

B. Para leitura da Carta Celeste (escrito na lousa)

- 1) Como será o céu de São Paulo hoje às 17:00h? E às 18:00h? E às 21:00h?
- 2) À medida que vai ficando mais tarde, como você verá as constelações no céu?
- 3) Há alguma constelação que você já conhece?
- 4) Escolha três constelações que possuem as estrelas de maior brilho para acompanhar, à medida que você observa o céu, com o avançar das horas. Comente o que acontece.
- 5) Quais são os planetas visíveis?

O porquê da atividade

- Para o aluno discutir com a classe suas respostas aos exercícios da ponte de analogias.
- Para o aluno aprender usar uma Carta Celeste, reconhecendo a constelação do Cruzeiro do Sul, como a estação do inverno.

Comentando a atividade

- Pus na lousa o seguinte roteiro:
- 1) Conversa sobre os exercícios da ponte de analogias.
- 2) Leitura da Carta Celeste.

3) Preenchimento do quadro e do índice.

4) Avaliação 25/08 - 2ª feira.

Resolvi promover a discussão do item a) dos exercícios 2, 3, 4 e 5 da ponte de analogias, fazendo uma tabela na lousa, reproduzida abaixo, com as respostas dos estudantes. O número na interseção duma linha com uma coluna representa o total de alunos que escolheu determinada alternativa. O número total de respostas, escritos na última linha da tabela, não está conferindo com o número total de alunos da classe, porque quando comecei a discussão não estavam todos os alunos presentes, tendo em vista que as aulas de Física são as duas primeiras da manhã. É interessante notar que para a maioria dos estudantes pensar num patinador mantendo o movimento para sempre, assim como uma molécula de perfume, ou não faz sentido, ou faz somente um pouco de sentido, ou faz algum sentido. Da conversa que mantive com os estudantes o patinador para, quando quer, por isso não faz sentido falar para eles em movimento infinito. Quanto a molécula de perfume, acredito que poucos estudantes tinham pensado, até esta altura de suas vidas, em molécula se movimentando, por isso penso que a questão não faz mesmo sentido para os estudantes. Ao contrário, as situações apresentadas nos exercícios 4 e 5 que envolviam, respectivamente, um armário em movimento infinito e um carro derrapando, faz algum sentido, faz absolutamente um bocado de sentido, faz perfeito sentido, para a maioria dos alunos.

Quanto a leitura da Carta Celeste entreguei uma para grupo de estudantes, dizendo que era para descobrirem como usá-la, imaginando que tinham entrado numa livraria e deparado com uma na mão. De pronto muitos alunos reclamaram, pois não acham que é papel deles ficar descobrindo coisas e sim é papel da professora explicar. Mas quando tentaram e descobriram como usar a Carta Celeste, acabaram por gostar.

1º B

<i>Alternativa</i>	<i>2a) Patinador</i>	<i>3a) Perfume</i>	<i>4a) Armário</i>	<i>5a) carro derrapando</i>
<i>Não faz sentido para mim</i>	6	1	9	0
<i>Faz somente um pouco de sentido para mim</i>	9	6	6	3
<i>Faz algum sentido para mim</i>	8	12	1	10
<i>Faz absolutamente um bocado de sentido para mim</i>	0	1	6	7
<i>Faz perfeito sentido para mim</i>	0	9	8	10
<i>Total de respostas</i>	23	29	30	30

1º A

<i>Alternativa</i>	<i>2a) Patinador</i>	<i>3a) Perfume</i>	<i>4a) Armário</i>	<i>5a) carro derrapando</i>
<i>Não faz sentido para mim</i>	10	12	10	4
<i>Faz somente um pouco de sentido para mim</i>	2	4	0	3

<i>Alternativa</i>	<i>2a) Patinador</i>	<i>3a) Perfume</i>	<i>4a) Armário</i>	<i>5a) carro derrapando</i>
<i>Faz algum sentido para mim</i>	<i>11</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>6</i>
<i>Faz absolutamente um bocado de sentido para mim</i>	<i>0</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>7</i>
<i>Faz perfeito sentido para mim</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>8</i>	<i>10</i>
<i>Total de respostas</i>	<i>27</i>	<i>29</i>	<i>27</i>	<i>30</i>

1º C

<i>Alternativa</i>	<i>2a) Patinador</i>	<i>3a) Perfume</i>	<i>4a) Armário</i>	<i>5a) carro derrapando</i>
<i>Não faz sentido para mim</i>	<i>15</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>0</i>
<i>Faz somente um pouco de sentido para mim</i>	<i>14</i>	<i>11</i>	<i>9</i>	<i>0</i>
<i>Faz algum sentido para mim</i>	<i>0</i>	<i>12</i>	<i>10</i>	<i>22</i>
<i>Faz absolutamente um bocado de sentido para mim</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>4</i>
<i>Faz perfeito sentido para mim</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>Total de respostas</i>	<i>30</i>	<i>30</i>	<i>30</i>	<i>30</i>

29ª Atividade - 21/08/97 — Planejamento da disciplina de Física. Carta Celeste II.

• Nestas aulas decidi que faria com os alunos uma leitura compartilhada do planejamento, pois cada vez mais me convenço da importância de ir apresentando para os estudantes o caminho que estou pretendendo dar para a disciplina. Não fiz, logo, ao iniciar o ano letivo, pois ainda não tinha muito claro os conteúdos que abordaria, nem como os abordaria. Foi a partir do que “escutei” dos estudantes este ano e nos anos anteriores, e, também, da reflexão que tenho feito a partir do processo ensino/aprendizagem que consegui elaborar o planejamento abaixo. Além da conversa sobre o planejamento, preparei, para estas aulas, discutir com os estudantes a que distâncias estão as estrelas, qual a estrela mais próxima da Terra, o que é um ano-luz, etc, aproveitando que tínhamos começado a leitura da Carta Celeste na aula anterior.

A. Planejamento de Física.

PENSANDO A DISCIPLINA DE FÍSICA

Como professora o meu maior desejo seria propor uma atividade a vocês e vê-los trabalhando, super motivados, o que nem sempre acontece. O que fazer então? Devo ceder ao interesse imediato dos estudantes: dando aulas descontraídas, sem um aprofundamento da matéria, apenas para vê-los “aparentemente” trabalhando. Ou ao invés disso permitir aos alunos o acesso ao conhecimento Físico elaborado, que tem uma estrutura, ou melhor, um conjunto de conceitos, e que para compreendê-lo vocês precisam investir. Porquanto aprender Física não é apenas aprender os conteúdos conceituais, é também se apropriar dum modo particular de tratar com as coisas do meio ao seu redor, ou seja, você precisa aprender também os conteúdos metodológicos da disciplina para produzir conhecimentos, antes de mais nada

para você. Desta forma você adquirirá um modo particular de relacionar-se com o meio ao seu redor (objetos do conhecimento), aprendendo conteúdos de postura. Resumindo, quando você aprende Ciência você muda nos três aspectos: Conceitual, Metodológico e de Postura. No recesso de julho pensei muito em como fazer com que você invista cada vez mais na própria aprendizagem, tendo em vista que cada um de vocês será um futuro-professor. Acredito que para isso é importante que eu deixe os objetivos que pretendo que vocês alcancem, o mais claro possível. Porque os objetivos devem ser pensados como metas que tanto a professora como os alunos querem atingir, de tal forma que mesmo que haja alguns desentendimentos entre nós pelo caminho, eles não farão com que percamos o rumo, porque sabemos o que queremos. Abaixo escrevi os objetivos que pretendo que alcancemos, primeiro explicitarei os objetivos gerais da disciplina de Física, depois escrevi os objetivos conceituais e finalmente escrevi os objetivos metodológicos e de postura. Acrescentei ainda a matéria que trabalhamos até agora e aquela que pretendo trabalhar com vocês até o final do ano.

Objetivos Gerais

- 1) Atribuir significado ao que se aprende na escola, relacionando-o com o que vivencia no seu cotidiano.
- 2) Saber ao interpretar os fenômenos físicos ao seu redor, muitos deles relacionados à Física: quando pode usar a sua “teoria” e quando não pode, isto é, quando precisa usar uma teoria científica.
- 3) Ganhar um “novo olhar” para a interpretação dos fenômenos físicos: colocando a opinião própria, dialogando com os colegas e com a professora, sendo crítico, duvidando do que é evidente, etc..

Objetivos Conceituais

- 1) Compreender que todo movimento é relativo a um dado referencial, e que desta forma não há referencial absoluto.
- 2) Saber que todo corpo em movimento constante não está sujeito a nenhuma força, ou melhor, saber que a resultante das forças que atuam sobre ele é nula — 1º Lei de Newton: Lei da Inércia.
- 3) Saber que a força é o resultado da interação entre dois corpos e não uma propriedade dos corpos — 3º Lei de Newton.
- 4) Compreender que só se percebe a variação dum movimento, ou seja, a sua aceleração.
- 5) Compreender a força como a causa da variação do movimento de um corpo (aceleração) — 2º Lei de Newton.

Objetivos Metodológicos e de Postura: Organizando a produção e o pensamento

- 1) Construir a pasta de Física à medida que for realizando as atividades, como o registro das reflexões realizadas, do processo atravessado na produção de conhecimentos; mantendo um diálogo com o grupo; refletindo sobre as questões que a professora coloca, fazendo sínteses, ou melhor, procurando dar um fechamento aos assuntos tratados; mostrando as passagens intermediárias e não simplesmente o resultado; organizando a produção (datando, colocando o título, colocando as atividades na sequência em que foram propostas, preenchendo o quadro de desempenho e fazendo o índice).
- 2) Rer o que escreve, no sentido deixar a produção escrita tão clara quanto possível.
- 3) Saber tirar informações da leitura dos textos, dos enunciados dos exercícios, dos vídeos,

etc.

- 4) Saber se colocar e escutar, numa roda de conversa, respeitando a opinião do outro, esperando a vez para falar, trocando ideias, informações e mudando a opinião própria, quando for o caso.
- 5) Duvidar do que é evidente.
- 6) Tomar as questões para si, indo atrás de informações para respondê-las.
- 7) Perguntar quando não souber.
- 8) Observar o meio ao seu redor, a natureza, para produzir conhecimentos, antes de mais nada para si.

Questões chaves para o ano

- 1) *Todo corpo que se move está sujeito a uma força?*
- 2) *Se a Terra gira por que um pássaro não fica para trás, quando, por exemplo, muda de uma árvore para outra? Ou então, por que uma pessoa ao saltar volta ao ponto de partida, isto é, não perde o solo, já que a Terra gira?*
- 3) *Como seria a vida se não existisse a força da gravidade?*

1º Bimestre:

A Objetivo parcial

A1 • Saber que a velocidade média dum corpo é distância que percorre por unidade de tempo.

Atividade

- 1 - Quem vem mais rápido de casa para a escola?
- 2 - Estimando velocidades: dum formiga, dum carro pelas ruas da cidade, dum campeão dos 100m rasos, dum foguete, dum pessoa caminhando, etc.

2º Bimestre:

B Objetivo parcial

- B1 • Compreender que não há referencial absoluto.
B2 • Saber o papel da força da gravidade nos movimentos.
B3 • Compreender a Lei da Inércia.

Textos de apoio

- “A vida e a conquista do espaço” de Thaís Russomano, publicado na revista Ciência Hoje das crianças (Vol. 6, novembro de 1993).
— “A vida no espaço” de Thaís Russomano, publicado na sessão é Bom Saber, da revista Ciência Hoje (Vol. 14, fevereiro de 1992).

Atividade

- 1 - Cálculo de velocidades relativas: dum passageiro saltando dum ônibus em movimento em relação à calçada; dum pessoa sentada num ônibus parado em relação a outro ônibus em movimento em relação ao chão, de vários corredores em relação a um corredor escolhido.
- 2 - Encaixar uma bola abandonada da mão de uma pessoa correndo
- 3 - Ponte de analogias:
Comparando o movimento dum carro, em ponto morto, numa estrada muito longa e horizontal, com o movimento dum foguete, numa região do espaço livre de campos

gravitacionais; com o movimento de um armário quando empurrado; com o movimento de uma pedra quando lançada horizontalmente; com o movimento de uma molécula de perfume quando sai do frasco, para saber se o movimento de um corpo, quando livre de qualquer resistência ao seu movimento, se mantém.

3º Bimestre:

C Objetivo parcial

- C1 • Identificar forças em situações reais: força de contato: atrito, reação normal, tensão superficial; força da gravidade e força muscular.
- C2 • Compreender que uma superfície empurra para cima (força normal) um objeto que está apoiado sobre ela.
- C3 • Compreender que a força normal que uma superfície exerce é da mesma natureza da força elástica exercida por uma mola quando comprimida.
- C4 • Compreender a 3ª Lei de Newton — Lei da Ação e Reação.

Textos de apoio

- “Hale Bopp, O cometa do século?” de Augusto Daminelli Neto, publicado no Caderno Catarinense de Ensino de Física (V. 13, abril de 1996)
- “Energia térmica”, do Projeto de Ensino de Física - PEF de Mecânica (V. 11, 1984, ed. do Brasil S/A)
- “Tamanho não é documento?” de Rogério C. Cerqueira Leite, publicado na Folha de São Paulo na coluna Engenho e Arte.

Questões a serem respondidas

- 1) Uma superfície empurra para cima um objeto que sobre ela está apoiado?
- 2) Por que há um limite de caixas a serem empilhadas? Ou ainda, por que num palco não pode subir um número qualquer de pessoas?
- 3) Um gigante poderia ser proporcional em tamanho ao homem?
- 4) Por que nem sempre se consegue fazer o caminho mais curto de casa para escola? Ou ainda, por que não basta saber o valor da velocidade de um carro para saber para onde ele está indo?

Atividade

- 1 - Leitura da Carta Celeste do Brasil de Ronaldo Rogério de Freitas Mourão, ed. Bertrand Brasil.
- 2 - Experimento com o disco de Vinil.
- 3 - Ponte de analogias: comparando a situação de um livro sobre uma mesa com a de um livro sobre uma tábua de compensado e com a de um livro sobre uma mola, para saber que nas três situações o livro é empurrado pela superfície que o apoia.
- 4 - Grandezas vetoriais: vetores deslocamento (guia de ruas), velocidade e força.
- 5 - Vídeo: “Inertia” do Universo Mecânico.
- 6 - Avaliação: 25/08 e 22/09.

4º Bimestre:

D Objetivos parciais

- D1 • Compreender as implicações decorrentes do fato de estarmos num referencial em movimento — a Terra.
- D2 • Saber calcular a velocidade da Terra.

- D3 • Saber desenhar como estamos posicionados na Terra.
- D4 • Compreender as fotografias tiradas por um satélite parado em relação à Terra.
- D5 • Compreender a 2ª Lei de Newton.

Texto de apoio

— Introdução do Livro: Física na Escola de Hoje, de Marcos José Chiquetto, ed. Scipione.

Atividade

- 1 - Leitura do texto de apoio, procurando responder às questões chaves propostas para o ano.
- 2 - Lançamento duma moeda ao mesmo tempo que deixa outra moeda cair, da mesma altura daquela que foi lançada.
- 3 - Análise da fotografia estroboscópica do movimento de uma bola lançada horizontalmente, ao mesmo tempo que outra bola cai da mesma altura, daquela que é lançada.
- 4 - Avaliação: 20/10 e 17/11.

B. Carta Celeste

- A constelação do inverno é a constelação do Cruzeiro do Sul
- Distância da Terra ao Sol (150 milhões de quilômetros) e à estrela Alfa do Centauro (43 trilhões de quilômetros)
- Por que não vemos estrelas durante o dia?

O porquê da atividade

- *Para o aluno tomar conhecimento do planejamento da disciplina de Física.*
- *Para o aluno saber que objetivos deve alcançar até o final do ano letivo.*
- *Para o aluno saber que lano-luz é uma unidade de medida de distância, usada em Astronomia.*
- *Para o aluno saber que não há uma esfera celeste com estrelas fixas, como somos levados a crer da simples observação do céu noturno.*

Comentando a atividade

- *Pus na lousa o seguinte roteiro:*

- 1) *Planejamento da disciplina de Física.*
- 2) *Conversa sobre as informações obtidas, através da Carta Celeste.*
- 4) *Preenchimento do quadro de desempenho e do índice.*

Durante a leitura compartilhada do planejamento surgiu uma questão bem interessante: O que é metodologia? Ao invés de respondê-la, devolvi a pergunta para a classe. Uma aluna, então, disse: “...é para aprender a ser professor”. Depois da resposta da estudante falei que aprender Física não é simplesmente aprender conteúdos conceituais, envolve, também, ganhar um novo olhar para os fenômenos ao redor. Dai, a necessidade dos estudantes aprenderem conteúdos metodológicos para desenvolverem uma postura adequada diante dos fenômenos que os cercam. Numa outra classe surgiu uma questão muito importante, também, sobre o que é senso comum. Falei para os estudantes que senso comum é uma explicação que o aluno traz consigo e que nem sempre é aceita pela Ciência. Por exemplo, foi com Galileu, que viveu na época do Renascimento, que se percebeu que era falsa a explicação que para um corpo se manter em movimento, é necessário que sobre ele atue uma força. Mas, mesmo assim, até hoje em dia, esta explicação ainda faz parte do senso comum de muitas pessoas. Pois, observando as experiências do dia a dia somos levados àquela explicação, por exemplo, quando empurramos um móvel, assim que paramos de empurrá-lo, ele para, não para?. Depois da leitura do planejamento perguntei para a classe se alguém tinha observado

a constelação do Cruzeiro do Sul. Como estávamos numa época em que São Paulo estava muito poluída (fenômeno El Niño), decidi explicar para os alunos como localizar a constelação, para que quando a poluição diminuísse, localizassem as estrelas Alfa e Beta da constelação do Centauro, que estão alinhadas com o braço menor da constelação do Cruzeiro do Sul. O meu interesse para que os estudantes aprendessem a localizar a estrela Alfa do Centauro é porque ela é a estrela mais próxima da Terra (43 trilhões de quilômetros). Uma aluna levantou uma questão interessante: “Se a Alfa do Centauro é a mais próxima, por que não a vemos durante o dia?”. A aluna fez esta questão porque eu não tinha deixado claro para a classe que a Alfa é a estrela mais próxima depois do Sol, que está cerca de 150 milhões de quilômetros.

30ª Atividade - 25/08/97 — Avaliação

• Os estudantes vêm para o segundo grau muito preocupados com o resultado e na maioria das vezes, os alunos de magistério, chegam ao CEFAM achando que na área de exatas não conseguirão um bom resultado. Neste sentido, como não queria reforçar ainda mais a expectativa dos estudantes quanto ao resultado em Física e como pretendo que cada vez mais invistam no próprio processo de aprendizagem, até esta altura do ano, não tinha aplicado nenhuma avaliação formal. Muitas vezes, quando um estudante vai mal numa prova, para de investir no próprio aprendizado, por se achar incapaz. Mas depois de um semestre de convivência com os estudantes, acredito que a maioria está começando a perceber que estou muito mais preocupada em que invistam no próprio processo de aprendizagem do que se preocupem com o resultado, porque ele será uma consequência natural do investimento que fazem. Por outro lado, acredito que fazer prova é importante para que o estudante saiba o que aprendeu, principalmente, quando encara a avaliação como um momento a mais de sua aprendizagem. A prova que apliquei era para ser feita, individualmente, com consulta a pasta se o aluno quisesse. Solicitei aos alunos que consultassem a pasta ou usassem calculadora anotassem na prova.

Avaliação de Física: Procure encarar esta avaliação como um momento a mais de sua aprendizagem. Neste sentido, é muito importante que, ao responder os exercícios propostos, você deixe todas as passagens intermediárias registradas e que antes de entregar a sua prova a releia com cuidado, para verificar se conseguiu expressar de forma clara o que queria.

Exercícios.

1. Para saber a velocidade média com que se desloca, no percurso de casa para a escola, o estudante Tomás, que mora no Jardim São Camilo, altura do marco 23km da rodovia Raposo Tavares, escolheu um dia para cronometrar o tempo e estimar a distância que percorre, nesse percurso. No dia escolhido, Tomás saiu de casa às 6:30h, andou 1,5km durante 15min, para chegar ao ponto de ônibus na rodovia Raposo Tavares, onde esperou cerca de 10min pelo ônibus que o deixou, por volta das 7:15h, no marco 11km da mesma rodovia, altura da EESG Virgília de Carvalho Pinto, onde estuda. Sabendo que Tomás estava praticamente na porta da escola, ao descer do ônibus, calcule o valor da velocidade média em km/min que Tomás deve ter encontrado no percurso que se deslocou:

a) a pé

b) de ônibus

c) de casa para escola.

2. Normalmente, você faz o percurso de casa para a escola com que velocidade média, em

km/h? Qual é o significado desta velocidade para você?

3. Imagine que você é um astronauta que está fazendo uma viagem espacial para o planeta Marte, distante 228 milhões de quilômetros do Sol. No meio de sua viagem, quando a nave está a 30000km/h, numa região do espaço onde a gravidade é desprezível, isto é: numa região de microgravidade, ocorre uma pane em todos os motores. Tendo estas informações que alternativa você acredita estar correta, para informar sobre o movimento da nave, após a pane e pedir auxílio para a base na Terra. Justifique a sua resposta.

- a) A nave manterá o movimento, isto é: o valor de 30000km/h para a velocidade, a direção e o sentido do movimento, até que seja consertada.
- b) A nave começará a flutuar, isto é: se deslocar para um lado e para outro, muito devagar até que seja consertada.
- c) A nave ficará em órbita ao redor da Terra, até que seja consertada.
- d) A nave para assim que os motores entram em pane.
- e) Nenhuma das anteriores.

4. Um motorista fazendo uma viagem, dirigindo um automóvel a 62km/h, numa estrada plana e muito longa, desmaia quando estava mudando a marcha do seu carro de 4ª para 5ª. O motorista permanece desmaiado e o câmbio na posição de ponto morto, quando o passageiro ao lado dele percebe e breca o carro. Se o passageiro não percebesse o mau súbito do motorista, como seria o movimento do carro? O carro pararia quase que imediatamente? Ou tenderia a manter o valor da velocidade de 62km/h, a direção e o sentido do movimento? Justifique a sua resposta.

O porquê da atividade

- Para o aluno saber se aprendeu o conceito de velocidade média e a Lei da Inércia.

Comentando a atividade

• Pedi para os alunos sentarem-se em fileira, antes de começar a distribuir as provas, notei que a maioria estava muito ansiosa, e que queriam, porque queiram, fazer a prova em grupo. Isto é, trabalhar da mesma forma que trabalham durante as aulas. Precisei reforçar, várias vezes, para que encarassem a prova como um momento a mais de aprendizagem. Mas sempre tinha um aluno que perguntava: “E se eu for mal como fica?” Eu falava que isso não era importante, que o importante era ele se empenhar para dar o máximo de si.

31ª Atividade - 28/08/97 — A prova em grupo.

- Estas aulas deixei para que os estudantes refizessem a prova em grupo. E, também, para que com a ajuda da Carta Celeste encontrassem os planetas visíveis, em agosto.

A. Prova em grupo

B. Planetas visíveis

O porquê da atividade

- Para o aluno saber o que errou na prova, aprendendo a corrigir os erros trabalhando em grupo.

Comentando a atividade

• Mesmo os alunos estando em grupo para resolverem prova, precisei começar fazer o exercício 1 na lousa, para ajudá-los a deslanchar. Noto que os estudantes têm uma dificuldade muito grande de leitura e de antemão acreditam que não conseguem. Penso,

também, que os estudantes querem uma receita para fazer qualquer exercício, por isso que vários alunos conseguiram fazer o problema, depois de eu ter feito, na lousa, o item a). Uma aluna até pediu para fazer os exercícios na lousa.

32ª Atividade - 01/09/97 — *Lei da Inércia XIII. Força de atrito I. Experimento com o disco de vinil*

• *Resolvi propor esta atividade para discutir a força de atrito como o resultado da interação entre duas superfícies em contato. No sentido de trabalhar com os alunos que o que faz um corpo parar são as forças que oferecem resistência ao seu movimento. Propus, ainda, a leitura de dois textos: um do volume 11 do Projeto de Ensino de Física — PEF (1984) e outro do Grupo de Reelaboração do Ensino de Física — GREF (1990,) para que os estudantes tivessem mais informações sobre atrito. Entreguei o seguinte texto “digitado”:*

A pesquisa

Ao fazer o experimento com o disco procuraremos responder a três questões: 1) O que é a força de atrito? 2) A força com que empurramos um corpo, para pô-lo em movimento, acompanha este corpo, e vai se acabando, a medida que ele se move? 3) A força da gravidade, ou melhor, o peso dum corpo para este corpo quando ele se move numa pista horizontal?

Com o objetivo de respondermos principalmente à primeira questão, você receberá uma figura que mostra um pedaço de fio de cobre, visto ao microscópio eletrônico, para analisar. Repare que cada 0,5cm da figura corresponde a 10 μ m. O que você pode concluir sobre a superfície do fio de cobre, quando observada ao microscópio. Para aprofundar o seu conhecimento sobre a força de atrito você lerá: a seção “Energia Térmica”, da página 11-14 à 11-16, do fascículo 11 do PEF, e a página 232 do GREF, onde um modelo microscópico para a força de atrito é abordado. Leia com bastante atenção, procurando levantar as dúvidas, pois ao final você juntamente com os colegas do seu grupo escreverão uma ***introdução*** ao relatório contendo: — as ideias principais dos textos lidos; — o que concluíram da observação do pedaço de fio de cobre quando analisado ao microscópio eletrônico; — uma descrição do que pretendem observar ao fazer o experimento com o disco de vinil.

A seguir você fará o experimento com o disco de vinil, para verificar como muda o movimento do disco, quando ele se move sobre um colchão de ar.

Os materiais

- 1) Disco de vinil com um carretel de linha vazio colocado, para suporte da bexiga.
- 2) Bexiga.
- 3) Trena.

O procedimento

1ª Situação: O disco se movimentando sem o colchão de ar

Para verificar como o movimento do disco varia, vou sugerir à você que o empurre sobre uma superfície plana e meça a velocidade média com que ele se desloca até parar. Repita este procedimento várias vezes, procurando empurrá-lo sempre com a mesma força, para medir a velocidade média de deslocamento do disco. Que dados você precisa anotar para calcular a velocidade média do disco? O que significa esta velocidade? Que forças atuam no disco quando ele está parado? E quando está em movimento?

2ª Situação: O disco se movimentando sobre o colchão de ar

Agora enchendo a bexiga com ar, para que o disco se mova sobre um colchão de ar, procure empurrá-lo com a mesma força que fez na primeira situação (sem o colchão de ar), para novamente calcular a velocidade média de deslocamento do disco até parar.

Procure descrever no **procedimento** do seu relatório o experimento que você fez, pensando num leitor que não está ao par do que você e o seu grupo fizeram. Termine o seu relatório com uma **conclusão**, onde as questões iniciais devem estar respondidas, acrescentando também um comentário sobre o que concluíram com a realização do experimento.

O porquê da atividade

- Para o aluno compreender a força de atrito.
- Para o aluno aprender levantar os aspectos mais relevantes do experimento com o disco vinil, fazendo um relatório sobre o experimento, preocupando-se em se expressar claramente, para um leitor que não está ao par do que fez, respondendo às questões, tanto na Introdução (Para que fez?), como no Procedimento (Como fez?), como, também, na Conclusão (O que concluiu?).

Comentando a atividade

- Nestas aulas levei os grupos 1, 2 e 3 para fazerem o experimento, enquanto os outros alunos ficavam lendo os textos propostos.

33ª Atividade - 04/09/97 — Trabalho com jornais. Trabalho com jornais

- Estas aulas foram destinadas para os alunos fazerem um trabalho interdisciplinar, envolvendo todas as disciplinas do primeiro ano, com os jornais: Jornal da Tarde, Diário Popular e Folha de São Paulo.

O porquê da atividade

- Para que o aluno ao comparar os vários jornais, possa ir formando uma visão crítica em relação ao meios de comunicação.

Comentando a atividade

- Fiquei passando pelos grupos esclarecendo uma ou outra dúvida sobre como deveriam fazer o trabalho e também como coletar informações nos jornais.

34ª Atividade - 08/09/97 — Força de atrito III.

- Nestas aulas decidi fazer uma leitura compartilhada com os estudantes do texto “Energia Térmica”, encontrado no volume 11, do Projeto de Ensino de Física — PEF (1984), proposto na atividade de 01/09. No texto é tratada a questão do atrito, entre duas superfícies, como sendo uma transformação de energia cinética macroscópica (movimento duma superfície sobre a outra) em energia cinética microscópica, ou seja, em calor (aquecimento das superfícies). Durante a leitura procurei ir esclarecendo as dúvidas dos estudantes a cada parágrafo lido. Fiz, também, o experimento com o disco de vinil com os grupos que ficaram faltando (4, 5, 6, 7, e 8).

Leitura compartilhada do texto “Energia Térmica”.

Produção do relatório.

Experimento com o disco de vinil.

O porquê da atividade

• Para o aluno compreender a força de atrito, fazendo uma leitura compartilhada de um texto e um experimento com um disco de vinil.

Comentando a atividade

• Pus na lousa o seguinte roteiro:

- 1) Leitura compartilhada do texto: Energia Térmica.
- 2) Experimento com o disco de vinil, com os grupos que ainda não fizeram.
- 3) Produção do relatório.
- 4) Preenchimento do quadro e do índice.

Durante a leitura que fizemos lembro que os estudantes prestaram atenção, lembro da questão de uma aluna, que num primeiro momento me pareceu “meio sem pé e sem cabeça”, que era sobre o funcionamento do forno de micro-ondas. Mas que tinha a ver, tendo em vista que estava falando que quando uma superfície desliza sobre outra, as duas esquentam. E o fato de esquentar é o resultado do aumento de energia térmica, ou seja, de transferência de calor, que é radiação, como é a radiação de micro-ondas.

35ª Atividade - 15/09/97 — Lei da Inércia XIV. Força de atrito IV. Produção do relatório sobre o experimento com o disco de vinil.

• Deixei estas aulas para os estudantes terminarem o relatório.

Terminar o relatório sobre o experimento sobre o disco de vinil

O porquê da atividade

• Para o aluno saber apresentar os resultados de uma atividade experimental, produzindo um relatório.

Comentando a atividade

• Estas aulas foram as primeiras, após uma saída dos estudantes, para a cidade de Itu, para um estudo interdisciplinar. Notei que os alunos estavam muito interessados em ver as fotos da viagem e em conversar sobre ela, por isso deixei claro para eles que poderiam conversar, mas que precisavam, também, acabar o relatório.

36ª Atividade - 18/09/97 — Sistematizando informações. Leitura compartilhada. O cometa Hale Bopp.

• Decidi propor aos estudantes a leitura e a produção de uma reflexão sobre um artigo (Damineli, 1996), que trata do cometa Hale Bopp. Em primeiro lugar, porque a passagem do cometa foi divulgada amplamente pelos meios de comunicação. E, em segundo lugar, porque no artigo o autor escreve sobre a força da gravidade, sobre o formato elíptico da órbita do cometa, sobre o período de translação do cometa ao redor do Sol, sobre a composição do cometa, etc, que são assuntos que estou abordando com os estudantes este ano.

Leitura compartilhada do texto: Hale Bopp, o cometa do século?, para produção de uma reflexão.

O porquê da atividade

- Para que saber tirar informações a partir da leitura de um texto.
- Para o aluno saber fazer uma reflexão, acerca de uma leitura, organizando as informações

obtidas, relacionando com o estudo da força da gravidade.

Comentando a atividade

• Pus na lousa o seguinte roteiro:

1) *Leitura compartilhada do artigo: Hale Bopp, o cometa do século?*

2) *Produção de uma reflexão acerca do artigo, procurando responder às questões:*

O que aprendeu com a leitura? Que sentido teve? Que relações fez entre a leitura e o que estamos estudando?

3) *Preenchimento do quadro e do índice.*

Durante a leitura compartilhada do texto, quando terminávamos um parágrafo, promovia a discussão de questões que os alunos levantavam. Os estudantes em geral não sabem que a trajetória do cometa é uma elipse e que o Sol se localiza num dos focos da mesma. Fiz, então, na lousa uma elipse com o auxílio de um pedaço de barbante. Pedi para uma estudante fixar na lousa as extremidades do barbante, em duas posições que seriam os focos da elipse. Tracei com o giz a elipse apoiando-o no barbante, fazendo o contorno ao redor dos focos, mantendo, à medida que ia traçando, o barbante bem esticado. Após ter traçado a elipse, perguntei para os estudantes que propriedade os pontos da elipse tinham em relação aos focos. Notei que esta era uma pergunta difícil, tracei, então, uma circunferência para que os alunos percebessem que uma circunferência nada mais é que uma elipse, cujos focos coincidem. Conversamos sobre o período de 3000 anos que o cometa Hale Bopp leva para dar uma volta ao redor do Sol, comparando com o tempo que os planetas levam. No início da aula tinha grudado na lousa com fita crepe um Mapa do Sistema Solar para facilitar a comparação entre as informações que obteríamos do cometa, através da leitura do artigo, com as informações acerca dos planetas apresentadas no mapa.

37ª Atividade - 22/09/97 — Avaliação

• Nestas aulas propus para os estudantes a segunda avaliação do bimestre.

Avaliação de Física: *Procure encarar esta avaliação como um momento a mais de sua aprendizagem. Neste sentido, é muito importante que, ao responder os exercícios propostos, você deixe todas as passagens intermediárias registradas e que antes de entregar a sua prova a releia com cuidado, para verificar se conseguiu se expressar de forma clara.*

Exercícios

1. Para fazermos o estudo sobre a cidade histórica de Itu saímos do CEFAM, no dia 13 de setembro, por volta das 7:15h da manhã e retornamos ao redor das 18:30h. Considerando que a cidade de Itu dista aproximadamente 102km de São Paulo, um estudante calculou a velocidade média com que fizemos esta viagem. O estudante para fazer o cálculo da velocidade média considerou que levamos 11h para fazer o percurso de ida e volta, e não 11:15h (18:30h - 7:15h), desprezou também a distância que nos deslocamos de ônibus pela cidade para ir ao Parque do Varvito e depois à Fazenda e a ainda não considerou o quanto ele se deslocou a pé na cidade e na fazenda. A partir destas informações responda:

a) Qual deve ter sido o valor da velocidade média que o estudante encontrou? Justifique calculando.

b) Se você considerar que chegamos à cidade de Itu por volta das 9:15h, qual foi a velocidade média com que nos deslocamos do CEFAM à Itu?

c) Se fizéssemos o percurso São Paulo-Itu com velocidade constante e igual ao valor da velocidade média que você calculou no item b) acima, em quanto tempo nos deslocaríamos do

CEFAM à Itu?

2. Escreva uma explicação, usando o que aprendeu de Física este ano, sobre os conceitos de força gravitacional, normal e de atrito.

3. Faça uma reflexão sobre o experimento com o disco de vinil, procurando escrever o que você aprendeu ao fazer o experimento que ainda não sabia. Sinta-se a vontade, ao escrever a sua reflexão, para fazer relações com outras ideias e também para levantar questões.

O porquê da atividade

• Para o estudante saber se aprendeu os conceitos de velocidade média, força de atrito, força da gravidade e força normal.

Comentando a atividade

• Como na primeira prova, nesta também, os alunos demoraram muito para começar, demoraram para pôr as carteiras em fileira, depois ficaram pedindo para fazer em grupo. Embora tenha feito a leitura do enunciado dos exercícios da prova, pausadamente, esclarecendo eventuais dúvidas, algumas alunas falaram que não ficariam com o conceito D, porque eu não queria explicar para elas como deveriam fazer. Desta vez percebi, mais claramente, que os alunos que ficam em pânico, na sua maioria, são aqueles que participam pouco e que normalmente não têm a matéria em dia. Estes alunos, então, ficam falando alto, reclamando, no sentido de não deixar ninguém fazer prova. Mas, depois de um certo tempo, vendo que não conseguem o que querem começam a trabalhar, à medida que os alunos que participam começam a dizer para eles que estão atrapalhando. A aluna Simone veio me falar no final que: “a velocidade média eu entendi, agora essa de Itu não consegui”, uma aluna de outra classe me perguntou: “O que é velocidade constante?. Como apliquei a mesma prova para outra classe, resolvi escrever abaixo as seguintes ideias dos estudantes que observei, quando da correção da prova das duas classes:

“A força gravitacional é a força que o chão exerce sobre as pessoas para que estas não continuem em movimento.”

“A força de atrito é a força de interação entre átomos.”

“A força normal não permite que os objetos afundem.”

“A experiência da pedra → gravidade; experiência do disco → atrito.”

“A força gravitacional vai diminuindo aos poucos quando vamos saindo da Terra, quando estamos no espaço a gravidade é mínima.”

“O disco de vinil sem o colchão de ar só para quando a força que o impulsionou acabar”.

“A força gravitacional é a força que age sobre o ser humano fixando-o à Terra, é uma força que vem do centro da Terra que puxa o ser humano, nós paramos em pé por causa da força gravitacional, essa força não existe no espaço, por isso é que os astronautas em órbita ficam livres, não há gravidade no espaço, resumindo a gravidade é a que puxa as coisas para o centro da Terra.”

“Aprendi com essa experiência (disco de vinil) que a força de atrito é maior quando soltamos a bexiga cheia, pois com ela cheia o disco se desliza com mais força, por causa do ar que mantém entre a bexiga e o chão.”

“Força normal: é uma força que reage contra a força gravitacional. Esta força impede que fiquemos grudados no chão, ou que não possamos nos levantar de algum lugar. A força normal é igual ao peso do objeto que está sendo “puxado” pela gravidade.”

“Como no espaço não existe força gravitacional, um foguete pode desligar seus motores que continua com sua velocidade.”

38ª Atividade - 25/09/97 — *Avaliando a avaliação. Reflexão sobre o artigo: Hale Bopp, o cometa do século?*

• *Estas seriam as últimas aulas que daria para a classe este ano, pois tinha entrado em licença-prêmio por 90 dias, solicitei, então, aos estudantes que acabassem a reflexão sobre o artigo sobre o cometa Hale Bopp, enquanto fui passando pelos grupos, entregando as avaliações de 22/09 para os estudantes, comentando-as.*

Reflexão sobre o texto do Hale Bopp.

O porquê da atividade

• *Para o aluno saber como foi avaliado.*

Comentando a atividade

• Ao conversar com os estudantes sobre a prova, procurei evidenciar os erros que tinham cometido, dizendo que o primeiro problema sobre velocidade média não era para ninguém ter errado, pois com certeza eles sabiam fazer. A aluna Ren. que tinha afirmado durante a prova que não ficaria com D, ao saber que tinha ficado com este conceito, disse: “Você não explicou, por isso não fui bem na prova”. A aluna Ren era uma aluna que desde o começo do ano me questionava, pedindo ajuda, tinha muita dificuldade para encarar as tarefas como suas.

BIBLIOGRAFIA

- Brown, David E. (1994); Facilitating conceptual change using analogies and explanatory models. *International Journal of Science Education*, 16(2): 201-214.
- Clement, John (1993); Using Briding Analogies and Anchoring Intuitions to Deal with Student' Preconceptions in Physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10): 1241-1257.
- Damineli N., Augusto (1996); Hale Bopp, o cometa do século?, *Cad. Cat. Ens. Fis.*, 14(1): 7-10.
- Fumagalli, Laura (1993); *El desafío de enseñar Ciencias Naturales*. Bueno Aires, Troquel.
- Grupo de Reelaboração do Ensino de Física—GREF (1990); *Física 1*, São Paulo, EDUSP.
- Lanciano, Nicoleta (1989); Ver y hablar como Tolomeo y pensar como Copérnico, *Enseñanza de las Ciencias*. 7(2): 173-182.
- Mourão, Ronaldo R. F. (1995); *Carta Celeste do Brasil*. Bertrand Brasil.
- Projeto de Ensino de Física—PEF (1984); *Mecânica 1 e Mecânica 2*. São Paulo. Equipe técnica do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP) em convênio com MEC/FAE/PREMEN.
- Russomano, Thaís (1992); A vida no espaço. *Revista Ciência Hoje*, 14(fev.).
- Russomano, Thaís (1993); A vida e a conquista do espaço. *Revista Ciência Hoje das Crianças*, 6(nov).

**Apêndice VII.7 - Quadro de acompanhamento do
desempenho do estudante**

Capítulo VII - Apêndices

Acompanhamento do desempenho durante o curso de Física

Aluno: W. da Silva Série: 8º Grupo

Atividade proposta em:	Terminou - a até o final da aula? Sim I Não	Se não terminou de fazer a atividade foi por quê?	Procure explicar como você se sentiu realizando esta atividade.	Procure escrever qual o sentido que teve para você realizar esta atividade?	Através desta atividade você aprendeu alguma coisa? O quê?
24/02	X		Que tenha direito de escolha	que desenvolver a seguir a natureza que dy respeito a natureza	Sim! que se deve ter iniciativa
26/02	X		como se estiver bem distante de casa	De lagares	Sim! a distância que a natureza tem
05/03	X		importante	que todas as coisas	Sim! que a natureza tem a melhor que a natureza
05/03	X		normal	km/h	Sim! tempo e espaço
11/03	X		aprendizagem	distância	Sim! deslocamento
19/03	X		normal	aprendizagem	Sim! de que a natureza tem a melhor que a natureza
25/03	X			Saber estimar velocidade	A estimar velocidade
03/04	X			aprender cada vez mais	Calcular velocidade
14/04	X		força	de aprendizagem de cada	Sim! transformação de m/s em km/h
28/04	X		ben	de aprendizagem	que a melhor resultado de uma das coisas mais importantes
28/04	X				
08/05	X		importante	de grandeza	Sim! km/h m/s

mai (versão)				termi- nou	Ativida de Proposta
O que você aprendeu	Qual o resultado desta atividade	Como você se sentiu realizando esta atividade	Se não terminou Porque	Sim NÃO X	em 15-05
normas	de aprendizagem	bem			22/05
definição de movimento	"	"			02/06
força quantitativa	"	excepcional			09/06
variação da força	aprendizagem	muito bem			19/06
força de gravidade	"	diferente			26/06
gravidade ativa	de importância	ben			30/06
contabilizações	aprendizagem	importante			21/08
"grava"	importante	preocupada			25/08
relatividade média calc. dist. temp.	aprendizagem	ben			28/08
Sistema solar	"	ben			08/09
"grava"	aprendizagem	preocupada			19/09
cometas	aprendizagem	preocupada			22/09
					25/09

Acompanhan. do desempenho durante o curso de Física		Aluno: <u>Guilherme</u> Série: <u>1º Grupo</u>			
Atividade proposta em:	Terminou - a até o final da aula?	Se não terminou de fazer a atividade foi por quê?	Procure explicar como você se sentiu realizando esta atividade.	Procure escrever qual o sentido que teve para você realizar esta atividade?	Através desta atividade você aprendeu alguma coisa? O quê?
27.02	X	Vim que lancular os km/s.	curioso e feliz	aprendi a lancular a velocidade	a distância entre as FAM
26.02	X	1	muito feliz	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
05.03	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
11.03	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
12.03	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
19.03	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
31.03	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
03.04	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
14.04	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
24.04	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
08.05	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
13.05	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
15.05	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
22.05	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
08.06	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
09.06	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
13.06	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
14.06	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
26.06	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
26.06	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
07.07	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
14.07	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
14.07	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
25.07	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
27.07	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
01.08	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
08.08	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular
17.08	X	curioso	curioso	aprendi a lancular a velocidade	aprendi a lancular

Acompanhamento do desempenho durante o curso de Física					
Aluno: <u>Silvia</u> N° <u>1.º B</u> Série: <u>1.º B</u>					
Atividade proposta em:	Terminou a até o final da aula? Sim I Não	Se não terminou de fazer a atividade foi por quê?	Procure explicar como você se sentiu realizando esta atividade.	Procure escrever qual o sentido que teve para você realizar esta atividade?	Através desta atividade você aprendeu alguma coisa? O quê?
25/02	—	—	sem entender muita coisa	de calcular	mais, nada
26/02	—	não teve tempo	sem saber	de aprender a fazer	sim, tem
01/03	—	mais entendi	sem saber	de aprender a fazer	mais, nada
22/03	—	esqueci a parte	entendi de isambora	de aprender a fazer	mais, nada
07/06	—	faltou na aula	entendi	de aprender a fazer	mais, nada
05/06	—	—	sem saber	de aprender a fazer	mais, nada
11/06	—	—	sem saber	de aprender a fazer	mais, nada
16/06	—	—	sem saber	de aprender a fazer	mais, nada
19/06	—	—	sem saber	de aprender a fazer	mais, nada
30/06	—	—	sem saber	de aprender a fazer	mais, nada
07/07	—	—	sem saber	de aprender a fazer	mais, nada
11/07	—	—	sem saber	de aprender a fazer	mais, nada
14/07	—	—	sem saber	de aprender a fazer	mais, nada
21/07	—	—	sem saber	de aprender a fazer	mais, nada
25/07	—	—	sem saber	de aprender a fazer	mais, nada
22/08	—	—	sem saber	de aprender a fazer	mais, nada
01/09	—	—	sem saber	de aprender a fazer	mais, nada
03/09	—	—	sem saber	de aprender a fazer	mais, nada
11/09	—	—	sem saber	de aprender a fazer	mais, nada
17/09	—	—	sem saber	de aprender a fazer	mais, nada
25/09	—	—	sem saber	de aprender a fazer	mais, nada

Apêndice VII.7 - Quadro de acompanhamento do desempenho do estudante

Acompanham...to do desempenho durante o curso de Fisi...

Aluno: Marcelo Série: 2º Grupo

Atividade proposta em:	Terminou a até o final da aula? Sim I Não	Se não terminou de fazer a atividade foi por quê?	Procure explicar como você se sentiu realizando esta atividade.	Procure escrever qual o sentido que teve para você realizar esta atividade?	Através desta atividade você aprendeu alguma coisa? O quê?
05-02	X		me senti bem	apenas dese... ant	sim, aprendi a... que... ano
06-02	X		bem, aprendi	Respirar e... os... de...	sim, aprendi a... que...
05-03	X		ótimo	aquele... que... de...	sim, que... e... humano
11-03	X		bem	na... que... e... de...	sim, aprendi a... que...
12-03	X		bem	11... que... e... de...	sim, aprendi a... que...
19-03	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
31-03	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
03-04	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
14-04	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
24-04	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
04-05	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
08-05	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
15-05	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
22-05	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
29-05	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
06-06	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
13-06	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
20-06	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
27-06	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
04-07	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
11-07	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
18-07	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
25-07	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
01-08	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
08-08	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
15-08	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
22-08	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
29-08	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
05-09	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
12-09	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
19-09	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...
26-09	X		ótimo	col... e... de...	sim, aprendi a... que...

Apêndice VII.7 - Quadro de acompanhamento do desempenho do estudante

Aluno: Sara Acompanhamento do desempenho durante o curso de Matemática Série: 2º Grupo

Atividade proposta em:	Terminou a até o final da aula? Sim Não	Se não terminou de fazer a atividade foi por quê?	Procure explicar como você se sentiu realizando esta atividade.	Procure escrever qual o sentido que teve para você realizar esta atividade?	Através desta atividade você aprendeu alguma coisa? O quê?
25/02/17	X		Fiquei me exercitando	Entender o curso	Trabalhar em grupo
26/02/17	X		Clareza de conteúdo	Entender o percurso	Calcular
26/02/17	X		Concentração	Entender o estudo	O mesmo
25/03/17	X		Trabalhar em grupo	Entender o processo	Trabalhar
11/03/17	X	Não deu tempo	Entendi	Qualificar	Trabalhar
12/03/17	X	Não entendi alguma	Trabalhar mais rápido	Aprender a calcular	Trabalhar
19/03/17	X	Não acompanhei o ritmo	Com medo	Calcular	Trabalhar
31/03/17		Curso da melhor			
02/04/17	X	Não deu tempo	Novo conteúdo	Aprender	Trabalhar
14/04/17	X	Não deu tempo	Concentração	Aprender	Trabalhar
24/04/17	X	Não deu tempo	Melhorou um pouco	Calcular	Trabalhar
31/04/17	X	Não deu tempo de	Alguns alunos	Aprender a fazer	Trabalhar
08/05/17	X	Depender da presença	Trabalhar	Trabalhar	Trabalhar
12/05/17	X		Bem	Melhorar o conteúdo	Trabalhar
15/05/17	X		Bem	Trabalhar de modo	Trabalhar
			Bem	Trabalhar de modo	Trabalhar
			Bem	Trabalhar de modo	Trabalhar
			Bem	Trabalhar de modo	Trabalhar
22/05	X	Porque eu estava	Super legal	Trabalhar mais sobre	Trabalhar
	X	resumindo o todo		o assunto	Trabalhar
21/06	X	Não deu tempo	Sinta que participe	Aprender a entender	Trabalhar
	X		bastante	Trabalhar o todo	Trabalhar
12/06	X		me senti melhor	Compreender o todo	Trabalhar
16/06	X		Mais interessados	Compreender a pessoa	Trabalhar
19/06	X		Muito bem	Aprender mais	Trabalhar
26/06	X		Bem	Aprender	Trabalhar
	X		Bem	Trabalhar	Trabalhar
	X		Bem	Trabalhar para um	Trabalhar
07/08	X		Bem	Trabalhar para um	Trabalhar
11/08	X		Não muito confiante	Aprender	Trabalhar
25/08	X		Melhor	Aprender	Trabalhar
28/08	X		Bem	Trabalhar para um	Trabalhar
08/09	X		Bem	Trabalhar para um	Trabalhar

Respostas: onde eu tive a mesma sensação (repetição)

BIBLIOGRAFIA

- Abbud, Marisia C. et al. (1990); *Relatório Final de Trabalho*. São Paulo, CEFAM de Vila Gomes, Mimeo.
- Abbud, Marisia C. et al. (1991); *Crêterios de avaliaço dos trabalhos individuais, em grupo e auto-avaliaçes*. In: material distribido em reunio pedaggica no CEFAM da Vila Gomes, Mimeo.
- Abbud, Marisia C. et al. (1991); *Fichamento do artigo: Tendncias Pedaggicas na Prtica Escolar: Salviani, Dermeval* — Revista ANDE, So Paulo, Cortez, n 6, 1982 —, In material distribido em reunio pedaggica no CEFAM da Vila Gomes.
- Abbud, Marisia C. et al. (1991); *Objetivos Gerais da Escola*. In: material distribido em reunio pedaggica no CEFAM da “Vila Gomes”, Mimeo.
- Abbud, Marisia C. et al. (1991); *Proposta de Normas de Convivncia* — CEFAM da EEPSEG da Vila Gomes. In: material distribido em reunio pedaggica no CEFAM da Vila Gomes, Mimeo.
- Alderoqui, Silvia S.; Gojman, Silvia; e Segal, Analia. (1996); rea de Cincias Sociais. In: Actualizacin Curricular. E.G.B. - Educacin General Bsica. Documento de Trabajo n 1 - Ciencias Sociales. *Secretaria de Educacin. Direccin de Curriculum. Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires*.
- Alves, Alda J. (1991); *O Planejamento de Pesquisas Qualitativas em Educao*. Cadernos de Pesquisa, 77: 53-61.
- Alves, Rubem (1983); *Conversas com quem gosta de ensinar*. So Paulo, Cortez.
- Andr, Marli E.D.A. (1992); *A Contribuio do Estudo Etnogrfico para a Reconstruo da Didtica*. Tese de Livre-Docncia apresentada Faculdade de Educao da Universidade So Paulo.
- Baird, J. R. & Mitchell, I., Eds (1986); *Improving the quality of teaching and learning - an Australian case study*. Melbourne: The Monash University Press.
- Baird, J. R. & Northfield, J. R. (1992); *Learning from the PEEL, experience*. Melbourne, Australia: Monash University Printing Services.
- Bar, Varda et al. (1994); Children’s Concepts about Weight and Free Fall. *Science Education*, 78(2): 149-169.
- Benedito, Vicente (1987); *Introduccin a la didctica. Fundamentacin terica y diseo curricular*. Barcelona, Barcanova.
- Brasil. Ministrio de Educao e Cultura. Secretaria de Primeiro e Segundo Graus. (1983); *Leis Bsicas do Ensino de 1 e 2 Graus* — Leis ns 4.024/61 e 5.692/71. Braslia, MEC/SEPS
- Brasil. Ministrio de Educao e Cultura. Secretaria de Primeiro e Segundo Graus. Subsecretaria de Desenvolvimento Educacional. Coordenadoria de Ensino de Segundo Grau. (1983); *Projeto Centro Especfico de Formao e Aperfeiamento do Magistrio-CEFAM*. Braslia, MEC/SEPS/SDE/COES, Mimeo.
- Brasil. Ministrio de Educao e Cultura. Secretaria de Primeiro e Segundo Graus. Subsecretaria de Desenvolvimento Educacional.. Coordenadoria de Ensino de Segundo Grau. (1984); *Relatrio da Reunio Tcnica do Projeto CEFAM*. Braslia, MEC/SEPS/SDE/COES, p.2-15. Mimeo.
- Brasil. Ministrio de Educao e Cultura. Secretaria de Primeiro e Segundo Graus.

BIBLIOGRAFIA

- Coordenadoria de Ensino de Segundo Grau. (1986); *Parecer 069, 14/10/86. Análise do Relatório do CENAFOR sobre o CEFAM*. Brasília, MEC/SEPS/SDE/COES.
- Brasil. Ministério de Educação e Cultura. Secretaria Nacional de Educação Básica. Departamento de Ensino Médio. (1991); *Projeto de Bolsa de Trabalho para o Magistério*. Brasília, MEC/SENEB/DEM.
- Brown, David E. (1994); Facilitating conceptual change using analogies and explanatory models. *International Journal of Science Education*, 16(2): 201-214.
- Cabral, Tânia C.B. (1998); *Contribuições da Psicanálise à Educação Matemática: A lógica da intervenção nos processos de aprendizagem*. Tese de doutoramento. São Paulo, Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação.
- Camargo, Cândido P.F. et al. (1975); *São Paulo 1975 — Crescimento e Pobreza*. São Paulo, Loyola.
- Castorina, José A.; Ferreiro, Emilia; Lerner, Delia & Oliveira, Marta Kohl de (1995); *Piaget-Vygotsky: Novas contribuições para o debate*. São Paulo, Ática.
- Castorina, Lenzi & Fernández (1990); *El proceso de elaboración de un diseño experimental en psicología genética: la noción de autoridade escolar*. Anuario de Investigaciones, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires, 1.
- Cavalcante, Margarida J. (1994); *CEFAM: uma alternativa pedagógica para a formação do professor*. São Paulo, Cortez.
- Clement, John (1993); Using Briding Analogies and Anchoring Intuitions to Deal with Student' Preconceptions in Physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10): 1241-1257.
- Cunha, Luiz A. (1978); *Educação e desenvolvimento social no Brasil*. Rio de Janeiro, F. Alves.
- Cunha, Luiz A. (1995); *Educação, Estado e Democracia no Brasil*. São Paulo, Cortez; Niterói, RJ: Editora da Universidade Federal Fluminense; Brasília, DF: FLACSO do Brasil.
- Cunha, Luiz A. & Góes, Moacyr de (1994); *O golpe na educação*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor.
- Driver, Rosalind (1986); Psicología Cognoscitiva y Esquemas Conceptuales de los Alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(1): 3-15.
- Driver, Rosalind (1987); Un Enfoque Construtivista Para el Desarrollo del Currículo en Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(2): 109-120.
- Driver, Rosalind; Asoko, Hilary; Leach; John; Mortimer, Eduardo F. & Scott, Philip (1994); Constructing Scientific Knowledge in the Classroom. *Educational Researcher*, 23(7): 5-12.
- Duit, Reinders (1996); The constructivist view in Science Education — what it has to offer and what should not be expected from it. *Investigações em Ensino de Ciências*, 1(1): 40-75.
- Dykstra, Dewey I.; Boyle, Franklin C. & Monarch, Ira A. (1992); Studying Conceptual Change in Learning Physics. *Science Education*, 76(6): 615-652.
- Elzirik, Marisa Faermann & Comerlato, Denise (1995); *A escola (in)visível: jogos de poder/saber/verdade*. Rio Grande do Sul, Editora da Universidade/UFRGS.
- Faria, Romildo P. (1991); *Visão para o Universo: Uma iniciação à Astronomia*. São Paulo, Ática.
- Freitag, Bárbara (1979); *Escola, estado e sociedade*. São Paulo, Cortez e Moraes.

- Fumagalli, Laura (1993); *El desafío de enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires, Troquel.
- Fusari, José C. (1988); *O papel do planejamento na formação do educador*. In: material da Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas da Secretaria do Estado da Educação—CENP/SE, São Paulo, Mimeo.
- Fusari, José C. (1993); *A Construção da Proposta Educacional e do Trabalho Coletivo na Unidade Escolar*. In: A autonomia e a qualidade do ensino na escola pública / Abel S. Borges ... [et al.]; Maria Leila Alves, Devanil A. Tozzi; coordenadores — São Paulo: Fundação para o Desenvolvimento da Educação — FDE. Diretoria Técnica, série Idéias; nº 16.
- Garcia Madruga, J. (1991); *Desarrollo y conocimiento*. Madrid, Siglo XXI.
- Garcia, Pedro B. (1982); *Educação popular: algumas reflexões em torno da questão do saber*. In: A questão política da educação popular / Luis Eduardo Rodrigues Brandão (Org.), São Paulo, Brasiliense.
- Garcia, Rolando (1982); *El desarrollo del sistema cognitivo y la enseñanza de las ciencias*. Rev. Consejo Nac. Tec. de la Educacion, Mexico, 42, 33-57.
- Gil-Pérez, D. & Carvalho, Ana Maria P. (1993); *Formação de Professores de Ciências: tendências e inovação*. São Paulo, Cortez.
- Grimellini-Tomasini, N.; Percori-Balandi, B.; Pacca, J.L.A. & Villani, A. (1993); Understanding Conservation Laws in Mechanics: Students' Conceptual Change in Learning about Collisions. *Science Education*, 77(2): 169-189.
- Grupo de Reelaboração do Ensino de Física—GREF (1990); *Física I*, São Paulo, EDUSP.
- Grupo Investigación en la Escuela. “*Proyecto Curricular Investigación y Renovación Escolar*” (IRES) - versión provisional, Barcelona.
- Guyomard, Patrick (1996); *O gozo do trágico: Antígona, Lacan e o desejo do analista*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor.
- Hashweh, Maher Z. (1986); Toward an explanation of conceptual change. *European Journal of Science Education*. 8(3): 229-249.
- Hewson, P.W. (1990); La Enseñanza de “Fuerza y Movimiento” como Cambio Conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, 8(2): 157-171.
- Inhelder, Bärbel & Piaget, Jean (1976); *Da lógica da criança à lógica do adolescente: ensaio sobre a construção das estruturas operatórias formais*. São Paulo, Pioneira.
- Lacan, Jacques (1988); *O Seminário de Jacques Lacan. Livro XI: Os quatros conceitos fundamentais da psicanálise (1964)*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor.
- Lanciano, Nicoleta (1989); Ver y hablar como Tolomeo y pensar como Copérnico, *Enseñanza de las Ciencias*. 7(2): 173-182.
- Libâneo, José C. (1997); *Educação: Pedagogia e Didática*. In: Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal / Selma Garrido Pimenta (Org.). São Paulo, Cortez.
- Luckesi, Carlos C. (1986); *Avaliação Educacional Escolar: para além do autoritarismo*. Revista ANDE, São Paulo, Cortez, 5(11): 47-51.
- Lüdke, Menga e André, Marli E. D. A. (1986); *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo, EPU.
- Martins, Pura L. O. (1993); *Didática teórica / Didática prática. Para além do confronto*. São Paulo, Loyola.
- Matheus, M.R. (1994); Vino viejo en botellas nuevas: un problema con la epistemología construtivista. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(1), 79-88.

BIBLIOGRAFIA

- McDermott, Lilian C. (1984); Research on conceptual understanding in mechanics. *Physics Today*, July, 24-32.
- Midéa, Vera L. L. (1984); *Uma proposta de metodologia de trabalho no Curso de Habilitação para o Magistério*. In: artigo publicado pela Fundação Centro Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal para a Formação Profissional–CENAFOR na coletânea: “A Escola Normal Hoje?”.
- Miguel, Antonio et al. (1997); *Princípios para as Licenciaturas – Uma Reflexão sobre a Formação de Professores de Matemática, Química e Física*. Jornal do gepCE - Grupo de Estudos e Pesquisa em Ciências e Ensino da Universidade Estadual de Campinas, nº 2.
- Mizukami, Maria da Graça N. (1986); *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo, EPU.
- Mortimer, Eduardo F. (1995); Conceptual Change or Conceptual Profile Change? *Science and Education*, 4, 267-285.
- Mortimer, Eduardo F. (1996); Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: Para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, 1(1): 20-39.
- Mortimer, Eduardo F. (1997); Múltiplos olhares sobre um episódio de ensino: “Por que o gelo flutua na água? In: *Anais do Encontro sobre Teoria e Pesquisa em Ensino de Ciências: Linguagem, Cultura e Cognição: reflexões para o ensino de ciências* (Belo Horizonte: Faculdade de Educação da UFMG), 167-184.
- Mortimer, Eduardo F. (1998); Multivoicedness and univocality in classroom discourse: an example from theory of matter. *International Journal of Science Education*, 20(1), 67-82.
- Nasio, Juan D. (1993); *Cinco lições sobre a teoria de Jacques Lacan*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor.
- Nasser, Ana Cristina A. & Fumagalli, Marlene (1996); A opressão da equivalência, as diferenças. In Souza Martins, José de (org.): *Henri Lefebvre e o Retorno à Dialética*. São Paulo, Hucitec.
- Nersessian, Nancy J. (1989); Conceptual Change in Science and in Science Education. *Syntese*, 80: 163-183.
- Nóvoa, António (1992); *Formação de professores e profissão docente*. In: Os professores e a sua formação, Lisboa, Dom Quixote, 15-33.
- Okuno, Emiko et al. (1982); *Física para ciências biológicas e biomédicas*, São Paulo, Harper & Row do Brasil.
- Oliveira, Marta Kohl (1993); *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento / um processo sócio-histórico*. São Paulo, Scipione.
- Pacca, Jesuina L.A. (1994); *A Atualização do Professor de Física do Segundo Grau - Uma proposta*. Tese de Livre-Docência. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.
- Piaget, Jean (1975); *Psicologia e Pedagogia*. Rio de Janeiro, Forense Universitária.
- Pimenta, Selma G. (1990); *A construção do projeto pedagógico na Escola de 1º Grau*. In: A Construção do Projeto de Ensino e a Avaliação / Maria Cristina Amoroso A. da Cunha ... [et al.]; Maria Conceição Conholato, coordenadora — São Paulo: Fundação para o Desenvolvimento da Educação — FDE. Diretoria Técnica, série Idéias; nº 8.
- Pimenta, Selma G. (1996); Formação de professores saberes da docência e identidade do professor. *Revista da Faculdade de Educação*, São Paulo, Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, 22(2): 72-89.
- Posner, George J; Strike, Kenneth A.; Hewson, Peter W. & Gertzog, William A. (1982); Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change.

- Science Education*, 66(2): 211-227.
- Projeto de Ensino de Física–PEF (1984); *Mecânica 1*. São Paulo. Equipe técnica do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP) em convênio com MEC/FAE/PREMEN.
- Roberts, Douglas A. (1996); What Counts as Quality in Qualitative Research? *Science Education*, 80(3): 243-248.
- Rouanet, Sérgio P. (1986); *Do pós-moderno ao neomoderno*. Tempo Brasileiro. Rio de Janeiro, (84): 86-97, jan.-mar.
- Saltiel, Edith & Malgrange, J.L. (1980) ‘Spontaneous’ ways of reasoning in elementary kinematics, *European Journal of Physics*, 1:73-80.
- Scott, P.H.; Asoko, H.M. & Driver, R.H. (1992); Teaching for Conceptual Change: a Review of Strategies. In Duit, R.; Goldberg, F.; Niedderer, H. (Eds.): *Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies*. IPN. Kiel (D), 310-329.
- Severino, Antônio J. (1989); *Reunião de Orientação Técnico–Pedagógica — CEFAM. Mesa Redonda: Fundamentos da Educação — Limites e Possibilidades*. In: Fala do Professor Antônio Joaquim Severino para abertura da mesa redonda: Fundamentos da Educação — Limites e Possibilidades realizada aos 30/03/89, na Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas da Secretaria de Estado da Educação–CENP/SE, São Paulo, Mimeo.
- Severino, Antônio J. (1990); *A Proposta dos CEFAMs: uma nova esperança para a formação do professor?* São Paulo, Mimeo.
- Schön, Donald, A (1992); Formar professores como profissionais reflexivos. In: Nóvoa, António (Coord.), *Os professores e a sua formação*. Lisboa, Dom Quixote, 77-91.
- Silva, Adriana V. (1997); *Nova Escola*. São Paulo, nº 107.
- Solomon, Joan (1992); Images of physics: How students are influenced by social aspects of science. In Duit, R.; Goldeberg, Fred; Niedderer Hans (Eds). *Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies*, 141-153. IPN. Kiel (D).
- Strauss, Marc. (1993); A verdadeira função do pai é unir um desejo à lei. In: *Lacan / Gérard Miller* (org.), Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editores.
- Talman, Louis A. (≈1989); *Weekly Journal Entries — An Effective Tool for Teaching Mathematics*.
- Thijs, Gerard D. (1992); Evaluation of an Introductory Course on “Force” Considering Students’ Preconceptions. *Science Education*, 76(2): 155-174.
- Thiollent, Michel (1994); *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo, Cortez.
- Tobin, Kenneth & Tippins, Deborah J. (1996); Metaphors as Seeds for Conceptual Change and the improvement of Science Teaching. *Science Education*, 80(6), 711-730.
- Trivinos, A. N. S. (1987); *Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais*. São Paulo, Atlas.
- Tulviste, Peeter (1988); *The Cultural-Historical Development of Verbal Thinking (A Psychological Study)*. Tallium, Valgus.
- Van der Veer R. & Valsiner (1991); *Understanding Vygotsky: a question for synthesis*. Cambridge, B. Blackwell.
- Vázquez, Alonso A. (1994); El Paradigma de las Concepciones Alternativas y la Formación de los Profesores de Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(1): 3-14.
- Viennot, L. (1979); Spontaneous Reasoning in Elementary Dynamics, *European Journal Science Education*, 1(2): 205-221.
- Villani, Alberto & Cabral, Tânia C.B. (1997); Mudança Conceitual, Subjetividade e Psicanálise. *Investigações em Ensino de Ciências*, 2(1).

BIBLIOGRAFIA

- Villani, Alberto & Pacca, Jesuina L.A. (1994); *Construtivismo, Conhecimento Científico e Habilidade Didática no Ensino de Ciências, Re-elaboração de um trabalho apresentado no Congresso International: "Thinking Science for Teaching The Case of Physics"*. Roma, Setembro.
- Vygotsky, Lev S. (1994); *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos mentais superiores*. São Paulo, Martins Fontes.
- Vygotsky, Lev S. (1995); *Pensamento e Linguagem*. São Paulo, Martins Fontes.
- Vygotsky, Lev S. & Luria, Alexander R. (1996); *Estudos sobre a história do comportamento: símios, homem primitivo e criança*. Porto Alegre, Artes Médicas.
- Waywood, Andrew (1992); Journal Writing and Learning Mathematics, *Learning of Mathematics* 12(2): 34-43.
- Weisz, Telma (1988); As contribuições da psicogênese da língua escrita e algumas reflexões sobre a prática educativa de alfabetização. In: São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Ciclo Básico em Jornada Única — Uma Nova Concepção de Trabalho Pedagógico. Fundação para o Desenvolvimento da Educação*. São Paulo, SE/CENP/FDE:39-45.
- Wittrock, Merlin C. (1984); *La investigación de la enseñanza, II - Métodos cualitativos y de observación*. Barcelona-Buenos Aires-México, PAIDOS.