



**Universidade Federal de Pelotas
Faculdade de Educação
Programa de Pós Graduação em Educação
Mestrado em Educação**



Carla Maria Simões Sica

Ensinar Física a partir dos conhecimentos que os alunos explicitam: desafios e limites de uma prática pedagógica.

**Pelotas
2009**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Carla Maria Simões Sica

**Ensinar Física a partir dos conhecimentos que os alunos explicitam:
desafios e limites de uma prática pedagógica.**

Dissertação apresentada junto ao Curso de Mestrado em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Educação.

Orientador(a): Prof^ª. Dr^ª. Beatriz Maria Boéssio Atrib Zanchet

Pelotas
2009

Dados de catalogação na fonte:
Aydê Andrade de Oliveira CRB - 10/864

S565e Sica, Carla Maria Simões.

Ensinar física a partir dos conhecimentos que os alunos explicitam : desafios e limites de uma prática pedagógica / Carla Maria Simões Sica. – Pelotas, 2009.

164f.

Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação. Universidade Federal de Pelotas.

1. Ensino de física. 2. Experiência metodológica.
3. Diálogo entre conhecimentos. I. Zanchet, Beatriz Maria Boéssio Atrib, orient. II. Título.

CDD 372.3

Carla Maria Simões Sica

**Ensinar Física a partir dos conhecimentos que os alunos explicitam:
desafios e limites de uma prática pedagógica.**

Dissertação apresentada junto ao Curso de Mestrado em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Educação.

Aprovada em 17 de setembro de 2009

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Beatriz Maria Boéssio Atrib Zanchet
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

Prof^ª. Dr^ª. Maria Isabel da Cunha
Universidade do Rio dos Sinos (UNISINOS)

Prof^ª. Dr^ª. Maria das Graças C. da S. M. Gonçalves Pinto
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

A Deus, ao Sagrado Coração de Jesus, á Maria Mãe Santíssima
e aos meus pais José Carlos e Leusa.

AGRADECIMENTOS:

A Prof^a. Dr^a. Beatriz M^a B. Atrib Zanchet, orientadora deste trabalho,
As Instituições de Ensino que possibilitaram esta pesquisa,
Ao apoio dos(as) colegas de peleja do PPGE,
A direção e professores da instituição, que tão gentilmente
cederam espaço para aplicação deste processo,
Aos alunos que se propuseram a participar desta pesquisa, e
A todos que contribuíram direta ou indiretamente
para a realização deste trabalho.

“O mundo não é. Está sendo.”

Paulo Freire

RESUMO

Este estudo expõe, analisa e discute os resultados de um trabalho metodológico desenvolvido sob a hipótese de trabalhar conteúdos de Física a partir do que os alunos explicitam sobre os conhecimentos que carregam em sua “bagagem” cultural e experiencial. Através da aplicação de uma prática metodológica diferenciada para o ensino de eletricidade pudemos percorrer um caminho que favoreceu um olhar sobre a possibilidade de refletir como está sendo desenvolvido, atualmente, o ensino de Física. A experiência envolveu uma turma de 3º ano do ensino médio de uma Escola Estadual de Pelotas/RS.

Procurou-se lançar um desafio no sentido de pensar o ensino sob outra ótica, que ampliasse a perspectiva da racionalidade científica, ao mesmo tempo em que esse ensino respeitasse as diferenças e buscasse outro tipo de relação nas salas de aula dessa disciplina. O objetivo central foi resgatar e valorizar os conhecimentos que os alunos trazem do seu dia-a-dia para sala de aula e, a partir deles desenvolver os conteúdos de Física buscando estimulá-los no sentido de relacionar seus conhecimentos anteriores com o assunto que estava sendo ensinado. Nessa prática a intenção foi ajudá-los a melhor compreender os fenômenos envolvidos nos conteúdos de Física, tornando seu estudo menos enfadonho para os alunos.

Os resultados foram promissores no sentido de percebemos que, embora ainda existam resistências a um ensino que seja centrado no aluno, podemos pensar em outra lógica para o ensino de Física, e que essa perspectiva precisa estar presente nos cursos de formação de professores.

Palavras-chaves: Ensino de Física; Experiência Metodológica; Diálogo entre Conhecimentos.

ABSTRACT

This study presents, analyses and discusses the results of a pedagogical work developed under the hypothesis of working with Physics contents from what students seem to bring in terms of their cultural and experience background. Through the application of a differentiated methodological praxis for the teaching of electricity, it was possible to follow a pathway that allowed us to look at the possibility of thinking over how the teaching of Physics is taking place nowadays. The experience involved a third year high school group of a state school in Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil.

We tried to launch a challenge in the sense of thinking the teaching from a different point of view, one that could enlarge the perspective of the scientific rationality, at the same time that such teaching also respected differences and sought another kind of relation in the classrooms of that subject. The main purpose was to rescue and value the knowledge brought by the students' everyday lives to the classroom, and, based on them, develop the Physics contents so as to encourage learners to relate their previous knowledge to the topic being taught. By doing so, we aimed at helping students to better understand the phenomena involved in the contents of Physics, making its studies less uninteresting for them.

The results were promising in the sense of showing that, even though there is some resistance to a student-centered teaching, we can really think of another logic for the teaching of Physics, and that such perspective must be present in courses that form teachers.

Key words: The Teaching of Physics; Methodological Experience; Dialog between Different Kinds of Knowledge.

SUMÁRIO

LISTA DE GRÁFICOS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE ANEXOS.....	ix
1. Memórias de Vivências.....	01
2. Caminhos Investigativos.....	08
2.1. A escolha pela realização e análise de uma experiência de ensino.....	08
2.2. Questão de pesquisa, procedimentos e instrumentos.....	09
3. O conhecimento científico na transição paradigmática.....	11
3.1. Concepção de conhecimento.....	11
3.2. Do conhecimento científico aos conteúdos escolares: os entendimentos necessários.....	16
4. Ensino: concepções e práticas.....	21
4.1. Refletindo o ensino possibilitado pelo diálogo.....	24
4.2. A Física no ensino médio: tecendo considerações sobre as práticas em sala de aula.....	31
5. A experiência metodológica: definições para o ensino de Física.....	42
5.1. O desenvolvimento de uma proposta para o ensino de Física: planejando e analisando a proposta metodológica.....	44
6. Apontando considerações que não são conclusões... ..	54
7. Referencial Bibliográfico.....	57
8. ANEXOS.....	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01	Pareceres dos Alunos sobre a Disciplina de Física.....	44
Gráfico 02	Pareceres dos Alunos quanto a Importância do Aprendizado de Física para suas Vidas.....	45
Gráfico 03	Sobre os Conceitos Prévios dos Alunos quanto ao Conteúdo a ser Abordado.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Pareceres dos Alunos sobre a Disciplina de Física.....	78
Tabela 02	Pareceres dos Alunos quanto a Importância do Aprendizado de Física para suas Vidas.....	78
Tabela 03	Sobre os Conceitos Prévios dos Alunos quanto ao Conteúdo a ser Abordado.....	78

LISTA DE ANEXOS

Anexo I	Cronograma dos Conteúdos Trabalhados em Sala de Aula.....	60
Anexo II	Questionários Aplicados ao Alunos.....	61
Anexo III	Diários de Classe e Fotografias.....	62
Anexo IV	Análise dos Questionários.....	76
Anexo V	Tabelas para a Construção dos Gráficos	78

1. MEMÓRIAS DE VIVÊNCIAS

Vários são os motivos que me levaram a escrever sobre minhas vivências e a idéia de relacioná-las com minha escolha de “ser professora de Física”.

Recordo-me que em minha infância gostava de brincar de escola, adorava escrever em um quadro-negro que eu tinha, fazendo de conta que estava em sala de aula. Brincava até mesmo sozinha, às vezes fazia papel de aluna, outras de professora.

Minha escolarização aconteceu em várias escolas, tanto públicas como particulares. Lembro-me que no Ensino Fundamental já apresentava facilidade em Matemática, e as aulas de Ciências eram as que mais me despertavam interesse. Ficava muito empolgada quando entendia um pouco mais as questões que envolvem os fenômenos naturais presentes no dia-a-dia, como o arco-íris, a chuva, os raios e trovões em tempestades, as fases da lua, dentre outros.

No 2º grau, recordo que me sentia bastante motivada nas aulas de Física quando os conteúdos faziam relações com o meu cotidiano, isso parecia que realmente eu aprendia e as explicações faziam sentido para mim. O mundo físico intimamente relacionado ao mundo cotidiano aumentava minha curiosidade em entender estes fenômenos que tanto eu questionava.

Quando tínhamos aulas práticas em laboratório de Física, refletia muito sobre o porquê dessas aulas já apresentarem roteiros prontos para as experiências que executávamos. Essa condição muitas vezes me desestimulava e me perguntava: Mas se eu fizesse de outro jeito o que iria acontecer? Mesmo assim, sentia gosto em executar as atividades práticas, por que ao realizá-las, mesmo mecanicamente, ficava entusiasmada e ansiosa pelo momento em que todo o conteúdo teórico apresentado ganhasse realismo e me capacitasse para melhor entender o ambiente que vivo. Mas, na maioria das vezes isso não foi possível, já que as aulas teóricas e práticas possuíam conteúdos que geralmente não faziam ligação com minha realidade.

Ao concluir o 2º grau, prestei vestibular da Universidade Católica de Pelotas (UCPel) e ingressei no curso de Ciência da Computação. Esse era um curso novo e formava os profissionais para um mercado em ascensão devido aos avanços tecnológicos. Porém, no decorrer do curso, percebi que não estava suficientemente interessada nos conhecimentos que eram trabalhados no Curso e essa foi uma condição que me fez desistir no quarto semestre.

Optei então, por cursar Licenciatura em Física, na Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) pois essa disciplina sempre me empolgou no Ensino Médio por esclarecer e desvendar os fenômenos naturais e aqueles vividos no dia-a-dia. Mas alguma coisa ainda me levava a refletir sobre o Curso escolhido dado que eu era inquieta em relação aos fenômenos físicos e era para eles que queria voltar minha atenção de pesquisadora. Entretanto, como a UFPEL só possuía o curso de licenciatura pensei: Será que vou ser professora? Poderia ser ou não! Teria que fazer uma escolha, mas preferi deixar essa decisão para mais tarde, pois apenas havia ingressado no Curso.

Iniciei o curso de Licenciatura em Física na UFPEL e, ao longo do tempo, fui cada vez mais me identificando com as disciplinas de Física, principalmente com as trabalhadas em laboratórios e as que envolviam instrumentação de ensino de Física onde tínhamos mais liberdade na escolha e construção dos experimentos. Essas disciplinas me faziam realmente enxergar o que eu estava aprendendo e, cada vez mais, aumentava minha paixão pela Física.

As disciplinas pedagógicas apesar de muitas vezes não fazerem conexão com a Física, instigavam-me a pensar se eu seria capaz de ensinar. No decorrer do curso fui amadurecendo esta idéia e crescia em mim a vontade de ensiná-la para outras pessoas. Não pretendia ensinar um conhecimento físico que pouco se relacionasse com a realidade dos alunos e que servisse apenas para eles reproduzirem nas provas aquilo que eu havia explicado. Pensava que para ensiná-la seria importante ter em mente que a Física tinha que assumir um significado para os estudantes assim como assumia para mim.

O estudo das disciplinas pedagógicas durante o curso foi importante no sentido de motivar-me a ser professora. O estágio, no final do curso, foi definidor para a escolha de ser professora porque nele eu assumi uma sala de aula e fiz minha primeira experiência como professora.

Acredito que o estágio tenha sido uma boa experiência, no entanto, hoje repensando-o compreendo que aquela realidade não representava, de fato, as situações que teria que enfrentar quando fosse a professora titular de uma turma. Essa experiência foi realizada em apenas um bimestre e coube-me trabalhar alguns conteúdos em uma turma de 2º ano do Ensino Médio. Ao finalizar o estágio, deveria relatar esse trabalho na forma de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Naquela época relatei o estágio sem aprofundar os questionamentos que me acompanharam durante o trabalho. Ao lembrar aquele período do estágio questiono-me: *O que aprendi durante o estágio para poder ensinar aos meus alunos? Como se dão as relações em sala de aula? Como acontece o processo de ensino e de*

aprendizagem na faixa etária que se encontram os meus alunos? Como lidar com atitudes diferenciadas dos estudantes? Assim, começo a entender que essas seriam questões que deveriam ter sido discutidas no decorrer do Curso.

Os Cursos de Licenciatura, geralmente, apresentam-se de forma fragmentada. As disciplinas pedagógicas não possuem relação com as específicas, o que, muitas vezes, fragiliza a formação dos professores em seu sentido geral. Ou seja, o processo de formação acadêmica, desenvolvido na lógica que geralmente percebemos, onde a teoria precede a prática e que a prática é aplicação da teoria, não favorece a possibilidade de futuros professores vivenciarem uma situação prática mais complexa e mais perto de situações reais. Por isso, muitas vezes, estes se sentem despreparados e incapacitados quando se deparam com situações diferentes em sua prática em sala de aula.

Na área das ciências exatas, principalmente, a crença entre os professores parece ser de que

basta uma formação científica básica para preparar bons professores para o ensino médio e fundamental, enquanto os professores da formação pedagógica percebem a falta de uma visão mais clara e mais consistente dos conteúdos específicos [...], impedindo a sua reelaboração pedagógica para torná-los disponíveis e adequados à aprendizagem de jovens e adolescentes (MALDANER E SCHNETZLER, 1998, p.199).

No entanto, mesmo que se tenha conhecimento sobre o que os autores explicam a maioria dos Cursos de Licenciatura ainda não dedica uma efetiva atenção para este problema.

No término do Curso tive a oportunidade de ser selecionada para uma bolsa de intercâmbio universitário na Universidade de Cantábria em Santander-Espanha para fazer um curso sobre Radiotatividade Ambiental na área de Física Médica. Essa experiência proporcionou-me atividades de pesquisa que envolveram o ensino de Biofísica Médica para estudantes de Medicina, e constituiu-se em mais uma experiência como professora que atuei em sala de aula.

Cabe salientar que Curso era voltado somente para os conteúdos teóricos e práticos referentes a área de Física Médica.

Mesmo depois de retornar dessa experiência ainda continuava com os mesmos questionamentos que me afligiam na prática diária quando realizei meu estágio, pois mesmo atuando em sala de aula durante o Curso ainda percebia que existia algo mais a aprender em relação ao fazer docente.

Ao terminar o curso de graduação prestei seleção e fui aprovada para professora substituta no Departamento de Física da UFPEL. Passei a lecionar Física para turmas dos cursos de Agronomia, Arquitetura e Engenharia Agrícola da UFPEL.

No decorrer das aulas mais questões iam surgindo e faziam-me refletir sobre as dificuldades que os alunos apresentavam no aprendizado de Física. Naquela época pensei que a dificuldade no aprendizado de Física estaria diretamente ligada às deficiências que muitos estudantes trazem da Matemática. Pensando nessa hipótese foi que resolvi fazer o Curso de Pós-Graduação no nível de Especialização em Matemática e Linguagem – UFPEL, pois pensei que nele encontraria algumas respostas e discussão a esse respeito.

O Curso de Especialização em Matemática estava estruturado com base em disciplinas específicas de linguagens e tecnologias aplicadas em Matemática e possuía no currículo também algumas disciplinas pedagógicas, mas essas eram com uma carga horária pouco expressiva em relação aquelas dos conhecimentos específicos. Portanto, tivemos poucas oportunidades de discutir questões pedagógicas e questões ligadas ao campo educativo.

Como mantinha a preocupação com a significativa reprovação dos alunos em Física, pois eles pouco compreendiam os conteúdos, procurei envolver-me com um projeto de Oficinas de Física para Ensino Médio, onde alunos de Licenciatura em Física construíam materiais didáticos que eram levados para as escolas de Ensino Médio na forma de Oficinas.

Entretanto, percebia que no momento de usá-los como atividade em sala de aula, muitas dúvidas surgiam. Percebi, também, que mesmo utilizando esses materiais os alunos não ficavam motivados para estudar Física. Chamava-me a atenção o fato de que, mesmo em nível universitário eles não procuravam sanar as dificuldades de aprendizagem que traziam. Repetiam os mesmos erros não procurando explorar outras alternativas. Tentava mostra-lhes que era preciso entender o conceito para poder resolver os problemas e que não adiantava decorar métodos de resolução assim como vinham fazendo até então, sem compreender o fenômeno envolvido.

No entanto, constatava que o mais importante para os alunos era saber bem os conteúdos, ter a visão pragmática dos conhecimentos bem definida e desenvolver seu lado profissional, pois isso lhes garantiria a oportunidade de ingressar no campo de trabalho. Assim, a Física naqueles cursos não era uma disciplina que os motivava, era apenas, mais uma disciplina “obrigatória” que fazia parte do currículo dos cursos na parte da formação geral.

Como ainda continuava preocupada com a formação daqueles estudantes, procurava leituras sobre educação e trocava idéias com alguns colegas que também se preocupavam em buscar alternativas para a prática diária.

O que me fascinava era estudar uma forma de tornar o ensino da Física mais atrativo para que os alunos a estudassem com entusiasmo e, então, comecei a buscar leituras sobre temas ligados à educação.

Com as leituras que fazia, reforçava a idéia de que o problema não estava apenas nos conteúdos da Física e/ou da Matemática. Era preciso explorar outras concepções que norteavam o trabalho dos professores.

Entretanto, percebia que mesmo com as positivas condições de trabalho existente na Universidade meus questionamentos continuavam e até se ampliavam. As questões pedagógicas do ensino de Física persistiam: *Como podíamos trabalhar conteúdos na lógica estabelecida pelos cursos, sem um estudo prévio de pré-requisitos dentro da Física? Por que a Física tinha que ser uma disciplina de apoio às disciplinas dos cursos, não tendo ela mesma seu valor para a formação dos alunos?*

Perguntava-me também: *E os alunos, como conseguiam aprender os conteúdos de Física, ou o significado destes para poderem ser bons profissionais?*

Como diz Pietrocola (2005, p.31)

a Física como conhecimento só poderá ser integrada ao patrimônio intelectual caso ela possa ser percebida em ligação com o mundo que nos cerca. Se essa percepção não existe hoje, parece-nos que não se trata de uma deficiência implícita da Física como área do conhecimento, mas do tipo de Transposição Didática realizada para seu ensino. É necessário mostrar as possibilidades oferecidas pela Física e pela ciência em geral como formas de construção de realidade sobre o mundo que nos cerca. Isso implicará um conhecimento do tipo *sentimento*, que, uma vez aprendido, não será jamais esquecido por qualquer um que o tenha provado um dia.

Relembrando essas passagens passei a entender que minha preocupação estava diretamente relacionada com a visão de mundo, de sociedade, de educação e de filosofia de trabalho. Estava presente em minha mente a idéia de entender o *que-fazer* dos professores no cotidiano da escola.

Optei, assim, em fazer o Curso de Mestrado em Educação na Linha de Pesquisa de Formação Docente com a expectativa de encontrar subsídios para compreender melhor a situação em que se encontra o Ensino da Física nas escolas, uma vez que a cada ano aumenta a reprovação e a rejeição dos alunos em relação a esta disciplina.

Li diversos autores, e entre eles, identifiquei concepções explicitadas nas obras de Paulo Freire e Ausubel que me chamaram a atenção. Talvez porque esses autores me ajudaram a entender e a descobrir a importância e o significado que os conteúdos precisam ter para os alunos; ou porque os conteúdos poderiam ser trabalhados de forma a ajudar os alunos a construir os seus conhecimentos tendo como base seu próprio processo histórico.

Ainda estava cursando seminários nos quais discutíamos a formação docente, as práticas pedagógicas e as teorias de aprendizagem quando fui nomeada para o cargo de Técnico em Laboratório de Física na Fundação Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA – Bagé/RS). Precisei, assim, mudar-me para Bagé e continuar os estudos de forma menos intensa, fazendo o mínimo de créditos exigidos pelo curso de Mestrado. Não era essa a situação que desejava, mas foi essa a condição que precisei enfrentar.

Em meu trabalho no Laboratório de Física percebo que as aulas práticas de Física não mudaram muito desde a época em que eu era estudante no Ensino Médio e na Graduação. Normalmente as aulas de laboratório, são desenvolvidas com roteiros pré-estabelecidos e continuam sendo reproduções da teoria. Ou seja, procuram aplicar na prática a teoria que já foi desenvolvida em sala de aula. São aulas que tem a intenção de serem complementos das aulas teóricas já desenvolvidas. Muitas vezes, observo os alunos só realizarem a atividade proposta pelo professor, com os equipamentos pré-preparados, para testarem no laboratório a teoria supostamente aprendida anteriormente em aulas teóricas.

Relendo minha trajetória até aqui relatada, analisando o quanto a Física está presente no dia-a-dia dos estudantes e o papel que assumem os conhecimentos científicos da Física em algumas mudanças ocorridas neste início de século, algumas perguntas ainda me deixam inquieta: *Como o conhecimento Físico pode auxiliar as pessoas a conhecer o mundo que o cerca? De que forma o conhecimento físico pode ser utilizado para gerar ações no cotidiano? Como alfabetizar cientificamente o cidadão dando-lhe condições de atuar e avaliar as condições que lhe são postas atualmente?*

Penso que questões como essas deveriam pautar a elaboração dos currículos de Física. Entretanto, não é o que se percebe!

Sinto-me, ainda, inserida em um processo de busca de respostas para essas perguntas, e a elas agrego também a importância de ensinar Física de forma que ela tenha significado para os estudantes.

Foi essa condição que me levou a propor o desenvolvimento de uma experiência metodológica estruturada sob a condição de que é necessário ensinar Física tomando como

ponto de partida os conhecimentos que os alunos levam para a sala de aula. A idéia foi pesquisar a experiência desenvolvida e analisá-la teoricamente para tentar compreender: ***Em que medida é possível ensinar conteúdos de Física a partir dos conhecimentos que os alunos “trazem” do senso comum?***

Essa questão exigiu-me estudos para além da estruturação da experiência metodológica, pois precisei dedicar-me a entender o processo de transição paradigmática que vivemos atualmente, assim como precisei compreender questões que explicam o ato de ensinar, os conteúdos escolares e os conhecimentos científicos.

A seguir, passo a apresentar, na forma de capítulos, o estudo que desenvolvi e que me ajudou a compreender um pouco mais questões ligadas a um ensino que promova uma aprendizagem com sentido para os alunos.

2. Caminhos Investigativos

Neste capítulo, explicito e justifico as decisões de natureza teórico-metodológicas assumidas no planejamento e no desenvolvimento da pesquisa. Apresento, assim, o que me levou a escolher a realização de uma prática de ensino em Física que tivesse como pressuposto a possibilidade de trabalhar conceitos dessa disciplina a partir dos conhecimentos que os alunos trazem em sua bagagem cultural e experiencial, ou seja, conhecimentos que eles constroem a partir da prática na solução de problemas diários. Procuro descrever como aconteceu a experiência, o espaço de atuação e procedimentos da investigação.

2.1. A escolha pelo desenvolvimento e análise de uma experiência de ensino

No cenário de uma sociedade em constantes mudanças culturais, torna-se necessário refletir sobre as informações que os jovens recebem na escola, como as recebem e sobre os efeitos delas provenientes. Também se torna fundamental estimular nos alunos o desenvolvimento de habilidades, valores, comportamentos os quais lhes possibilitem interpretar e compreender os fenômenos que estão presentes nas diversas áreas do conhecimento e são permeados pela Física.

Em geral, o que se observa é que, muitas vezes, as aulas de Física tornam-se enfadonhas para os alunos e eles não têm motivação para estudá-la, pois o estudo resume-se em uma memorização de fórmulas e definições que devem ser aplicadas para responder perguntas feitas pelo professor.

A análise da metodologia de ensino nas escolas, de acordo com as pesquisas divulgadas, revela que o ensino tradicional ainda é o predominante, embora em alguns casos, existam, mesmo que em fase inicial e experimental, novas propostas para o ensino de Física. Para Kruger (2003, p. 71), o modelo didático tradicional é caracterizado por concepções de ensino como sendo uma transmissão/transferência de conhecimentos, por uma aprendizagem receptiva e por um conhecimento absolutista e racionalista. Destas concepções derivam uma prática profissional que concebe os conteúdos de sala de aula como reprodução simplificada do conhecimento científico transmitido verbalmente pelo professor (metodologias transmissivas).

Não negamos que existem discussões acerca da necessidade de planejar, desenvolver e avaliar atividades de ensino que contemplem a construção-reconstrução das idéias dos alunos referentes às noções cientificamente aceitas e ao papel do professor nessas atividades. No entanto, poucas ações são empreendidas nesse sentido.

Entendo que para o ensino de Física proporcionar aos alunos conhecimentos que estejam mais perto de suas realidades dando-lhes condições para entender os fenômenos que os rodeiam, uma alternativa interessante consiste em desenvolver um ensino que possibilite aos estudantes expor seus conhecimentos sobre o assunto em questão, e que esses sejam discutidos também, através do manuseio de materiais pertinentes ao conteúdo que queremos desenvolver com a mediação do professor.

A partir desse entendimento percebi que seria importante desenvolver uma experiência de ensino que me proporcionasse viver momentos na sala de aula que me dessem subsídios para compreender as possibilidades, desafios e expectativas geradas por um ensino que rompesse com a transmissão de conteúdos.

A sala de aula tornou-se, então, o “locus” da experiência que se tornou objeto de análise da presente pesquisa.

2.2. Questão de pesquisa, procedimentos e instrumentos

Desde que foi pensado, o trabalho metodológico estava pautado em características diferentes daquelas que, em geral, se vê nas salas de aula de Física. Optamos por um trabalho que pudesse contemplar aspectos importantes para a formação dos alunos, e possibilitasse, também, entender o ensino para além de uma transmissão de conteúdos. Foi esse objetivo que exigiu que a pesquisa fosse a companheira da nova experiência. Não nos interessava apenas desenvolver uma proposta de ensino. Nossa perspectiva era de entender os acontecimentos na sua gênese procurando, através do registro sistemático, construir um conhecimento sobre eles.

Assim a questão de pesquisa pode ser enunciada como: *em que medida é possível desenvolver um ensino de Física que considere os conhecimentos explicitados pelos alunos como ponto de partida para a construção dos conhecimentos científicos?*

Os procedimentos investigativos envolveram instrumentos que possibilitaram a coleta dos dados para a análise, tais como:

- *diário de classe* onde foram feitos registros descritivos de todos os momentos da experiência, em especial os que privilegiaram o espaço da sala de aula. As manifestações dos alunos foram base para a reflexão sobre o trabalho. Suas expressões e reações sobre o que viviam, suas perguntas e respostas às provocações do professor e dos materiais utilizados deram forma à expressão do que estavam vivendo.
- *fotografias*, que nos permitiram visualizar, após algum tempo, algumas atividades realizadas em sala da aula e as expressões dos alunos.
- *questionários e textos escritos pelos alunos* que nos ajudaram a perceber como os alunos viam a Física ao iniciar o trabalho e como passaram a vê-la no final do mesmo.
- *registro da participação no conselho de classe* que permitiu que pudéssemos perceber como o trabalho estava repercutindo na escola.
- *gravações de aulas* para que pudéssemos retomar, sempre que necessário, às expressões dos alunos e à forma como eu estava ensinando.

A análise foi orientada pelas concepções sobre ensino em que a questão mais ampla propunha uma reflexão sobre a perspectiva de um ensino de Física que partisse dos conhecimentos explicitados pelos alunos para a construção dos conhecimentos científicos.

Os elementos organizadores da análise alicerçaram-se na fundamentação teórica escolhida principalmente nos estudos de Boaventura Santos, Maria Isabel da Cunha, Paulo Freire, Gimeno Sacristán e Angel Pérez Gómez, entre outros.

Ainda procuramos nesse trabalho:

- descrever a trajetória profissional e as reflexões que nela surgiram conduzindo a busca de alternativas para pensar uma nova perspectiva para o ensino de Física;
- analisar criticamente a experiência metodológica desenvolvida, que considerou o conhecimento do aluno como ponto de partida para a elaboração de conceitos de Física;
- refletir sobre a possibilidade de se investir numa nova perspectiva para se pensar o ensino de Física, de forma a contribuir para a reflexão e o aperfeiçoamento da atuação do professor, bem como proporcionar uma aprendizagem que tivesse significado para o aluno.

3. O conhecimento científico na transição paradigmática

Chama-se a atenção de que o mundo encontra-se mergulhado em incertezas que nos faz questionar a contribuição da ciência. Já não se pode mais resolver problemas apoiando-nos somente em enfoques parciais, concebidos sob a lógica da ciência moderna. O real é muito complexo e exige um pensamento abrangente para que seja possível construir um conhecimento amplo sobre a realidade.

Deve-se repensar a abordagem fragmentada da ciência moderna para gerar um novo pensamento que compreenda o mundo como um todo e em contínua evolução. O diálogo entre homem, natureza, ciência e sociedade se torna necessário para procurar soluções para os problemas atuais da humanidade.

Essa afirmação nos remete a percepção de que é cada vez mais necessário perguntar pelas relações entre a ciência, o conhecimento e o conteúdo que ensinamos nas escolas. Deve-se perguntar qual é o papel de todo o conhecimento científico acumulado em nossas práticas cotidianas, ou seja, que contribuições a ciência pode trazer para nossa vida?

3.1. Concepção de conhecimento

Considerar a ciência como base para o conhecimento e para a ação de uma grande parcela da população mundial é um fato que não pode ser negado. As prescrições fundamentadas em resultados gerados pela pesquisa científica são, até os dias de hoje, consideradas mais confiáveis do que outras, mesmo que algumas vezes elas contradigam experiências do senso comum. Nessa perspectiva, a sociedade está colocando ao homem, cada vez mais, desafios que não podem ser respondidos somente com base no enfoque fragmentado, gerado pela lógica da ciência moderna. Isto é, tal forma de austeridade epistemológica que estruturou a ciência moderna não recebe, atualmente, a mesma aceitação obtida em outras épocas.

Parece, então, que nos encontramos em uma situação paradoxal, pois se algumas teorias que estruturam a ciência moderna não podem ser aplicadas diretamente para descrever as características gerais da realidade, parece ser necessário assumir um ponto de vista histórico para estabelecer a extensão de sua confiabilidade. Assim, ficamos imersos nas controvérsias das interpretações históricas. Com isso queremos dizer que não podemos tomar o conhecimento como a-histórico, neutro e como verdade absoluta.

A abordagem que analisa o mundo em partes independentes precisa ser repensada, para gerar um novo tipo de pensamento, que compreenda o universo como um todo e em contínua evolução. Percebemos a necessidade de estabelecer um diálogo entre homem, natureza, ciência e sociedade, a fim de se tentar encontrar um equilíbrio que venha a solucionar os problemas enfrentados pela humanidade.

Este contexto nos leva a refletir sobre os conhecimentos que ensinamos assim como sua organização em termos de conteúdos escolares.

A visão de um mundo orgânico, regido pelo sistema astrobiológico, que permaneceu até, aproximadamente o século XVII, passou a ser substituída pela visão de um mundo composto por objetos distintos e acabados, visão decorrente das mudanças ocorridas na Física e na Astronomia. A construção do conhecimento baseado na contemplação do universo passou a ser questionada exigindo uma nova forma de investigação e de visão de mundo.

Essa nova visão de mundo deu origem a um novo método de investigação da natureza, o qual buscava a garantia de que as imagens mentais correspondessem realmente aos objetos aos quais se referiam, e não a idealizações decorrentes do caráter contemplativo.

O novo tipo de ciência que se impôs, passou a buscar a precisão. O saber então legitimado deu lugar à exigência de um conhecimento exato, verificável, universal. O discurso da verdade precisou ter caráter demonstrativo, e não mais contemplativo. O significado de conhecer passou a ser medir, experimentar e provar. A pesquisa submeteu-se inteiramente à razão, procurando o cientista empreender um caráter de impessoalidade, indiferente à sua realidade de homem no mundo (Japiassu 1994).

A chamada revolução científica determinou, assim, a quebra dos antigos modelos de racionalidade, baseados no dogma religioso e no senso comum, provocando a produção de uma nova realidade cultural: a ciência que se exprime matematicamente através da experimentação.

O método utilizado para alcançar a *verdade* deveria ser completo e dominado pela inteligência, baseando-se no encadeamento das razões. A linguagem tornou-se mais precisa, transformando qualidades em quantidades. Nesta perspectiva, SANTOS (1999) chama atenção para o fato que

o rigor científico afere-se pelo rigor das medições. As qualidades intrínsecas do objeto são, por assim dizer, desqualificadas e, em seu lugar, passam a imperar as quantidades em que eventualmente se podem traduzir. O que não é quantificável é cientificamente irrelevante.[...] Conhecer significa dividir e

classificar para depois poder determinar relações sistemáticas entre o que se separou (p.15).

A exploração do chamado método científico trouxe para o homem a certeza de que a ciência poderia explicar a natureza, pois, pensando-se que ela se comportava de acordo com leis mecânicas, exatas, formuladas matematicamente, poderia ser quantificada, já que funcionaria sempre da mesma maneira.

Para os cientistas daquela época, o universo poderia ser expresso na visão de dois mundos: o mundo dos objetos e outro do sujeito. De um lado, o espírito, a alma; e de outro, a matéria, o cérebro, a técnica. Dessa forma, estabeleceu-se um dualismo entre matéria/mente, corpo/alma, sujeito/objeto, que teve profundas repercussões no pensamento ocidental e por consequência nas diversas áreas de conhecimento.

A possibilidade de decompor o mundo em partes, dentro de uma concepção dualista, com o funcionamento previsível dentro de determinadas leis matemáticas, passou a ser partilhada pela comunidade de cientistas e a orientar a observação científica e a formulação de todas as teorias dos fenômenos naturais até o início do século XX. O conjunto de leis partilhadas pela comunidade de cientistas constituiu-se no paradigma moderno que SANTOS (1999) chama de paradigma *dominante*.

O paradigma adotado pela ciência moderna fortalece as concepções de que conhecimento verdadeiro, real, racional e objetivo é aquele que pode ser formulado quantitativamente, tornando-se universal e válido em todos os tempos.

Nessa perspectiva, para transmissão e desenvolvimento do conhecimento assim construído tornou-se necessário a ordenação e a fragmentação. O determinismo mecanicista é a forma de obter um conhecimento que seja útil e funcional, sem dar a devida importância à capacidade de compreender a realidade. Por exemplo, na Física, as Leis de Newton reduziram a complexidade da ordem cósmica, convertendo a ciência moderna em um modelo de racionalidade preponderante, que aos poucos foi passando do estudo da natureza para o estudo da sociedade.

Há de se reconhecer, entretanto, que tais proposições permitiram o desenvolvimento científico-tecnológico presente no mundo atual, bem como tiveram papel preponderante na construção da ciência moderna. Este reconhecimento não impede, porém, que se faça a crítica de seus limites e das circunstâncias de sua produção, especialmente de sua repercussão na lógica da organização do conhecimento escolar e acadêmico, como explica Zanchet (2000).

O modelo de racionalidade que vigorava até então foi estendido para as ciências sociais. No entanto, como alerta Santos (1999) “as leis da ciência moderna são um tipo de causa formal que privilegia o *como funciona* das coisas em detrimento de *qual o agente* ou *qual o fim* das coisas”. Porém, na observação dos fenômenos sociais, não era possível produzir previsões absolutas, como o era nas ciências da natureza, pela própria característica de o comportamento humano estar em constante modificação.

Como explica CUNHA (1998),

a história nos mostra que as ciências humanas, seguindo as ciências naturais, se constituíram sob esta égide, já que, só respeitando este paradigma, poderiam reivindicar o estatuto científico, reconhecido nesse século. Entretanto, esta lógica se mostrou insuficiente, provocando uma crise que se faz presente na contemporaneidade (p.27).

Foi na segunda metade do século XX, com o advento do reconhecimento das humanidades como ciências, e as descobertas da relatividade das verdades construídas pela Física Mecânica, que o método científico positivista começou a ser questionado como o único capaz de validar o conhecimento sobre o homem e sobre o universo, como alerta Cunha (p. 19).

Vivemos num período de revolução científica que se iniciou com Einstein e a Mecânica Quântica. Einstein desestruturou o paradigma da ciência moderna com seus pensamentos sobre a relatividade da simultaneidade, pois esse cientista percebeu que a simultaneidade de acontecimentos distantes não pode ser verificada, podendo ser somente definida. Esta teoria veio revolucionar as concepções de espaço e de tempo, pois Einstein tornou relativo o rigor das Leis de Newton, onde o tempo e o espaço eram absolutos. A mecânica quântica também veio através de Heisenberg e Bohr demonstrar que não é possível observar ou medir um objeto sem interferir nele, sem o alterá-lo. A idéia de que não conhecemos o real somente o que nele intervimos, é expresso pelo princípio da incerteza de Heisenberg, que diz não ser possível reduzir os erros de medição da velocidade e da posição das partículas simultaneamente. Estas descobertas científicas e as demais inovações teóricas proporcionam uma profunda reflexão epistemológica.

Na ciência moderna o conhecimento avança pela especialização, impondo um conhecimento funcional do mundo que se estendeu para além de nossas perspectivas de sobrevivência.

SANTOS (1999) chama de paradigma *emergente*, a nova maneira de pensar o conhecimento que tende a ser não-dualista e funda-se na superação das distinções entre natureza/cultura, vivo/inanimado, mente/matéria, sujeito/objeto, coletivo/individual, até há pouco consideradas insubstituíveis no paradigma dominante da racionalidade científica.

Diz Santos que “ciência pós-moderna procura reabilitar o senso comum por reconhecer nesta forma de conhecimento algumas virtualidades para enriquecer a nossa relação com o mundo” (Santos, 1999).

Entendemos que na ciência pós-moderna o salto mais importante será dado quando o conhecimento científico se transforme em conhecimento do senso comum. Isto é, o conhecimento científico na sociedade pós-moderna precisa converter-se em conhecimento do senso comum. Este perfil de “*paradigma emergente*” da pós-modernidade é traçado por Santos (1999) como “paradigma de um conhecimento prudente para uma vida decente”.

As diferentes alternativas para pensar o conhecimento estão repercutindo na sociedade atual e possibilitando pensar também, a organização dos conteúdos escolares os quais foram estruturados sob uma lógica de organização que repete o modelo da ciência moderna. Os conhecimentos foram organizados em disciplinas de estudos, e os programas de ensino de cada disciplina delimitaram a área de seu saber. Como resultado, tem-se, na maioria das vezes, um ensino fragmentado, que não traduz a realidade interdisciplinar do conhecimento.

Como explica MARQUES (1993),

os currículos escolares se configuram como mera justaposição de disciplinas auto-suficientes, grades nas quais os conhecimentos científicos reduzidos a fragmentos desarticulados, se acham compartimentados, fechados em si mesmos e incomunicáveis com as demais regiões do saber (p. 106).

Observamos que o conhecimento transmitido somente a título de informação, preocupado com o *como* se faz, pode ser facilmente assumido pelos aparatos tecnológicos, ao passo que o conhecimento representativo de uma forma de ação transformadora é tarefa do professor.

Conceber uma educação que responda às exigências e aos desafios dos tempos atuais não significa abandono ou revolução nos conteúdos científicos das disciplinas escolares, mas, principalmente, uma revolução/inação na forma de trabalhá-los, bem como uma reflexão sobre sua importância e utilização na sociedade tecnológica contemporânea. O que precisamos incentivar nas escolas é a possibilidade da discussão de quais conteúdos e com que perspectiva eles poderão vir a proporcionar, ao aluno, possibilidades de transformar e

introduzir inovações no seu contexto histórico e social. Além disso, é importante que eles assumam significado para os estudantes.

Os novos campos de investigação, juntamente com o crescente número de áreas multidisciplinares situadas na interface dos campos científicos tradicionais, fazem surgir novos paradigmas para se pensar a ciência e seu ensino (MORTIMER, 1998, p. 99).

Precisamos pensar a escola como produtora de um conhecimento o qual tem outro tipo de racionalidade que não apenas a racionalidade científica. O conhecimento produzido na escola “tem por objetivo não só a formação científica, como sobretudo a produção/reprodução cultural, a formação ética e a formação do conhecimento cotidiano” como elucida Lopes (1998, p. 44).

A intermediação entre o conhecimento do cotidiano, do senso comum, e o conhecimento científico precisa ser efetivada na escola, a fim de podermos pensar uma nova organização e um outro enfoque para a ciência que é trabalhada na sala de aula.

3.2. Do conhecimento científico aos conteúdos escolares: os entendimentos necessários

Se conhecer é o processo pelo qual o homem compreende o mundo e o conhecimento é um conjunto de enunciados formalizados ou não sobre o mundo, que o homem produz e dos quais necessita para sobreviver e para compreender a realidade que o cerca, torna-se importante que se entenda como esse conhecimento se organiza na forma de conteúdo escolar.

Nessa perspectiva, é importante recorrer ao estudo de Cunha (2007, p. 61) para entender a constituição dos currículos escolares, aqui entendido como seleção e seriação de conteúdos, quando a autora explica essa constituição a partir de um mergulho histórico que visa compreender os processos que antecedem a seleção dos conhecimentos que constituem a educação escolarizada. Diz a autora que esse “processo exige que se recupere a conexão significativa da educação escolarizada com os movimentos sociais e políticos que defenderam a universalização da educação como elemento-chave da construção da cidadania” (CUNHA, 2007, p. 56).

Explica, ainda, que

mesmo registrando a evolução do conhecimento e sua relação com as demandas sociais, a matriz disciplinar está vinculada à concepção epistemológica produzida na modernidade. Certamente, a seriação e a

perspectiva da meritocracia encontram suas justificativas nas crenças dos liberais, que, ao contrapor a tese de que o acesso à educação corresponde ao lugar ocupado pelo sujeito na sociedade, defenderam a lógica do mérito baseada na “natureza (do indivíduo), descoberta no processo de educação”, como interpretou Dewey (1979, p.96).

Recuperando aspectos históricos e analisando diversas posições de autores a respeito da educação escolarizada, destaca alguns pressupostos que nos ajudam a compreender de que forma e por que razões os rituais escolares foram então assim definidos.

Cunha (2007, p. 59) explica que o primeiro pressuposto refere-se à concepção de que o conhecimento é universal e, como tal, constitui-se como base para a educação escolarizada em geral, sem fazer uma conexão com o contexto cultural particular dos educandos. O segundo pressuposto explica a base da seriação que caracteriza a organização dos rituais escolares e a seqüência dos conteúdos. Essa era uma condição fundamental para hierarquizar a capacidade dos estudantes na progressão dos estudos, segundo seus dons e esforços, conforme elucida a autora. O terceiro pressuposto, diz Cunha (2007, p. 59) outorga a pessoas pertencentes ao espaço acadêmico, o poder de decidir qual é o conhecimento válido. Nessa perspectiva, seguindo a lógica da sociedade hierarquizada, a decisão se vincularia com as classes dominantes e com uma concepção de educação ligada às elites. O quarto pressuposto alicerça-se na crença de que a escolarização garantirá uma nova ordem, pois é entendida como direito de todos e dever do Estado. A autora alerta, entretanto, que por contradição, a escolarização “assume a dualidade de propostas educacionais, dicotomizando os conhecimentos ligados à base material da sociedade, ou seja, ao mundo do trabalho, e outra dirigida às classes dirigentes, que seriam mais longas e exigiriam tempo integral”.

A descrição feita por Cunha (2007, p. 60) chama a atenção para o “fato de que compreender e intervir no conhecimento escolar exige uma reflexão que recupere a matriz histórica de sua distribuição e escolha”.

Cabe salientar que se torna importante, nessa direção, entender que a escolha do conteúdo que deve ser trabalhado no tempo do ensino implica saber que função queremos que este cumpra em relação aos indivíduos, à cultura herdada, à sociedade na qual estamos inseridos.

Gimeno Sacristán (1998) explica que a escolaridade e o ensino não tiveram sempre os mesmos conteúdos, e nem sempre foram entendidos da mesma forma através dos tempos. Diz o autor que

o que num determinado momento são considerados conteúdos legítimos do currículo ou do ensino reflete uma certa visão do aluno/a, da cultura e da função social da educação projetando-se neles não apenas a história do pensamento educativo, mas a da escolarização e as relações entre educação e sociedade (p. 149).

Cabe salientar, nessa direção, que a reflexão sobre a justificativa dos conteúdos é para os professores/as um motivo importante que os leve a entender o papel que a escolaridade em geral cumpre num determinado momento e, mais especificamente, a função do nível ou especialidade escolar na qual trabalham. O que se ensina, se sugere ou se obriga a aprender, expressa os valores e funções que a escola difunde num contexto social e histórico concreto conforme explica Gimeno Sacristán (1998, p. 150).

O que se pode perceber é que não foram critérios científicos ou técnicos os critérios importantes que determinaram quando um conteúdo deve fazer parte do currículo. A seleção considerada como apropriada depende das forças dominantes em cada momento e dos valores que historicamente foram delineando o que se acredita que é valioso para ser ensinado ou transmitido, assim como aqueles valores nos quais se pretende introduzir os alunos/as.

Importante destacar o que explica Gimeno Sacristán (1998) quando diz que

os conteúdos, como toda realidade educativa tal como a conhecemos em suas instituições, nas práticas pedagógicas, não foram criados decisivamente pelo pensamento educativo, mas são, isso sim, frutos de uma história. As práticas – a de selecionar conteúdos é uma – são reguladas por regras, escritas ou não, que expressam procedimentos de atuação, expectativas e interesses que não são necessariamente explícitos (p. 155).

É lamentável perceber que a ideia da neutralidade científica tenha sido o critério explicitador de rigor, que tenha banido das práticas escolares a história das ciências e a possibilidade de partilhar com os professores e estudantes os contextos em que os conhecimentos foram produzidos, incluindo a condição humana dos sujeitos aí envolvidos, como nos explica Cunha (2007, p. 61).

Percebemos que é fundamental, a partir das reflexões feitas pela autora, que se pontuem algumas possibilidades que encaminhem para um melhor entendimento entre conhecimento e ensino. Nesse sentido, os aspectos trazidos por Cunha (2007, p. 68) pontuam que é importante considerar que a definição dos conhecimentos curriculares está articulada com uma perspectiva histórica que revela o sentido que a sociedade dá a educação escolarizada. Portanto, não há um arbitrário universal nessa escolha: ela deriva de um contexto político e

social. Uma escola que ignora sua trajetória e a de seus estudantes e professores tende a reforçar processos memorísticos, explica a autora. Chama a atenção, no entanto, que não basta que a escola assuma o cotidiano como ponto de partida sem reconhecer e incluir os processos que fazem pontes entre a cultura e o novo conhecimento.

Cunha (2006, p. 68) explica que a condição de tomar a prática como ponto de partida da reflexão sistematizada que “aciona a teoria exige uma intencionalidade que rompe com o paradigma da ciência moderna, que além de dicotomizar teoria e prática, privilegiou a primeira em detrimento da segunda”. Cabe lembrar que no paradigma da ciência moderna a concepção é a de que a prática é a aplicação linear da teoria e essa concepção inspirou a organização dos conhecimentos escolarizados. Parece impossível, nessa lógica de organização, que os alunos possam inverter o processo de construção do conhecimento e passem a dar respostas aos problemas da prática.

Importante o que explica a autora sobre essa possibilidade quando diz que

Essa condição não significa a inexistência de conteúdos prévios, que façam parte dos objetivos educacionais, mas requer uma leitura interpretativa da cultura dos estudantes para propor estratégias de ensino que localizem referentes que os ajudem a fazer a relação entre seu universo experimental e os objetivos de ensino. Nessa travessia, ressignifica-se a condição da docência, em que o professor já não é um transmissor de informações, mas se constitui numa ponte que estabelece as mediações entre o conhecimento escolarizado e as estruturas cognitivas e socioculturais dos estudantes (CUNHA, 2007, p. 69).

Elucida, também, que a necessidade de perceber que a perspectiva conceitual e valorativa do projeto pedagógico corresponde a uma concepção de conhecimento.

As questões relacionadas ao conhecimento escolar não se esgotam na listagem dos conteúdos diz a autora, e continua explicando que

A formação dos estudantes se constitui das múltiplas relações que compõe suas vivências, dentro e fora da escola. Trata-se da formação humana de que nos fala Freire (1977), ampliando a compreensão da relação entre escola e cultura social. As relações humanas constituintes do cotidiano escolar, os exemplos e testemunhos apreendidos pelos estudantes, os rituais e as práticas sociais que acontecem no ambiente escolar e acadêmico se incluem nos conhecimentos escolarizados. Muitas vezes, são esses os que marcam a formação dos estudantes, mais do que as aprendizagens das diferentes matérias de ensino (CUNHA, 2007, p. 70)

Importa enfatizar, cada vez mais que tomado apenas como produto, o conhecimento é estático, acabado, cumulativo tornando-se um conjunto de informações neutras, objetivas e impessoais. Assim, a lógica que predomina é que cabe a cada professor dá conta de uma parte, que corresponde à sua disciplina, despreocupando-se com as demais. Ao aluno cabe a responsabilidade de fazer as sínteses e relações para ter a noção do todo. Essa condição na maioria das vezes não é alcançada pelos estudantes e, assim, torna-se cada vez mais fragmentada em suas cabeças os conhecimentos das ciências que aprendem na escola.

Cabe perguntar, nessa direção, *o que entendemos por ensino se ele for considerado uma atividade disjunta da atividade de aprender?*

4. Ensino: concepções e práticas

Um dos elementos importantes que precisamos discutir nesse trabalho é o significado e as práticas de ensino, pois ainda é comum ouvirmos entre os professores afirmações do tipo: “eu ensinei, o aluno é que não aprendeu”. Nessa lógica, prevalece a idéia entre a grande maioria dos docentes, de que ensinar significa apresentar ou explicar o conteúdo numa exposição que requer determinada competência técnica.

Nessa visão de ensino, a aula é o espaço em que o professor fala, diz, explica o conteúdo, cabendo ao aluno anotá-lo para depois memorizá-lo. Nesse caso, mesmo numa situação que tradicionalmente seja considerada uma boa aula, em geral, explica-se o conteúdo da disciplina com suas definições ou sínteses, desconsiderando-se os elementos históricos e contextuais, muitas vezes tomando suas sínteses temporárias como definitivas, desconectando-as de afirmações técnicas das pesquisas científicas que as originara, como elucidam Anastasiou e Alves (2005, p. 12).

Para Veiga (2007) uma das tarefas mais representativas do processo didático é o ensino, compreendido na visão de Rivilla e Mata, (2002, p. 44) como

o modo peculiar de orientar a aprendizagem e criar cenários mais formativos entre docentes e estudantes, cuja razão de ser é a prática reflexiva e indagadora, adaptando a cultura e o saber acadêmico aos estudantes, em função dos valores educativos.

Nessa lógica, é necessário que o professor trabalhe na perspectiva apontada por Gimeno Sacristán (1998, p. 81) quando explica que a vida de sala de aula, dos indivíduos e dos grupos que nela se desenvolvem, tem muitas formas diferentes de ser e diversos modos de manifestação em virtude das trocas e interações que se produzem.

Torna-se necessário compreender que os educadores precisam trabalhar o ensino na perspectiva interativa, dinâmica e favorecida pela inclusão do estudante na atividade desenvolvida. Nesse sentido, a criação de ambientes geradores de conflitos cognitivos seria uma alternativa para que as práticas de sala de aula pudesse se constituir em um lugar de trocas e aprendizagens compartilhadas entre alunos e professores. Situações conflitantes nas quais professor e aluno debatem o conhecimento favorecem o desenvolvimento da capacidade de elaborar novos conceitos e significados permitindo uma reestruturação dos conceitos anteriormente estabelecidos.

Entendemos como Gimeno Sacristán (1998, p.81) “que o ensino é uma atividade prática que se propõe dirigir as trocas educativas para orientar num sentido determinado as influências que se exercem sobre as novas gerações”. Entretanto observamos que o ensino que geralmente se desenvolve nas aulas não vão ao encontro do que explica o autor. Ao contrário dessa condição elas são calcadas na transmissão de informações através de um ensino que acontece de modo expositivo, poucas vezes com a presença de atividades experimentais. Trata-se de um ensino voltado para a reprodução dos conteúdos em provas e exames, geralmente tendo como suporte o uso do livro didático ou materiais assemelhados e pela ênfase excessiva na resolução de exercícios puramente memorísticos.

Entendemos que o ensino desenvolvido apenas através das explicações do professor, acaba gerando no aluno a idéia de que as disciplinas escolares são compartimentadas, segmentadas, prontas, acabadas e imutáveis.

Analisando criticamente as perspectivas mais significativas que dominaram, na teoria e na prática, o campo do ensino Pérez Gómez (1998, p.67), explica, a partir dos estudos de Scardamalia e Bereiter (1989), quatro modelos ou perspectivas que concebem o ensino e orientam a prática de modos diferentes. São eles: 1) o ensino como transmissão cultural, 2) o ensino como treinamento de habilidades, 3) o ensino como fomento do desenvolvimento natural e 4) o ensino como produção de mudanças conceituais.

O autor elucida cada um desses modelos dizendo que o ensino como transmissão cultural regeu e continua regendo a maioria das práticas de ensino em nossas escolas. Este enfoque, também denominado de ensino tradicional enfatiza mais os conteúdos disciplinares do que as habilidades ou os interesses dos estudantes.

Além disso, essa perspectiva de ensino toma como base que o homem, ao longo da história, produziu conhecimento eficaz que pode ser conservado e acumulado, transmitindo-se para as novas gerações.

O desenvolvimento do conhecimento, nessa perspectiva, gerou as especialidades disciplinares, no qual algumas são consideradas mais válidas atualmente, por serem conhecimentos depurados pela comparação experimental, ou pelo julgamento reflexivo da comunidade de cientistas, artistas ou filósofos. Assim, supõe-se uma elaboração de conhecimento pelo debate público e pela reflexão compartilhada da coletividade humana. Com esta perspectiva, a escola e a prática docente adquirem a função de transmitir para as novas gerações os conhecimentos disciplinares constituídos pela nossa cultura. O principal problema que este enfoque apresenta é a diferença da natureza do conhecimento elaborado

apresentado nas disciplinas, e do conhecimento incipiente que o indivíduo desenvolve para interpretar e enfrentar os desafios de sua vida cotidiana como explica Pérez Gomes (1998).

O conhecimento elaborado nos corpos teóricos das disciplinas requer esquemas também desenvolvidos de recepção nos indivíduos para uma compreensão significativa (Ausubel, 1976). O aluno/a que não possui tais esquemas desenvolvidos não pode relacionar significativamente o novo conhecimento [...] não pode senão incorporá-los de maneira arbitrária, memorialística, superficial ou fragmentária.

No entanto, o que se observa é que este tipo de conhecimento é raramente aplicável na prática e assim esquecido com facilidade.

Na perspectiva do ensino como treinamento de habilidades, Pérez Gómez (1998, p. 68) explica que este dirige-se para o desenvolvimento e treinamento de habilidades e capacidades formais desde os mais simples: leitura, escrita e cálculo, até as mais complexas e de ordem superior como: solução de problemas, planejamento, reflexão, avaliação, etc.

A necessidade da escola em vincular a formação de capacidades ao conteúdo e ao contexto cultural em que essas habilidades e tarefas adquirem significado representa o problema principal. Observa-se que o desenvolvimento de habilidades dissociadas de seu conteúdo e do significado que lhe confere o contexto é tão difícil, carente de aplicação e desmotivador como a aprendizagem de conteúdos disciplinares distanciados dos esquemas de compreensão do estudante. Além disso, as capacidades formais não são independentes dos conteúdos desenvolvidos. A lógica de uma disciplina está relacionada com a natureza dos conceitos que a configuram; sendo assim, a pretensão de transferência universal de capacidades subjacentes deste enfoque se torna uma pretensão inútil como explica o autor.

Ao referir-se ao terceiro modelo de conceber o ensino, como fomento do desenvolvimento natural, diz o autor que mesmo que ainda não se possa considerar esta perspectiva atuante na prática docente em nossas escolas, convém considerá-la, porque, de certa forma, impregna o pensamento pedagógico de muitos docentes e de muitos pais. Explica que o ensino na escola e fora dela deve facilitar o meio e os recursos para o crescimento físico ou mental do estudante e, assim sendo, é dirigido por suas próprias regras. Por isso o método mais adequado para garantir o crescimento e a educação é o respeito ao desenvolvimento espontâneo do indivíduo. Nesta perspectiva, o autor alerta para a possibilidade da pedagogia da não intervenção ao considerar que é a intervenção do outro, a influência da cultura, é que pode distorcer e “aviltar” o desenvolvimento natural e espontâneo do aluno.

Este enfoque, de caráter idealista, representa seu ponto fraco ao considerarmos que o desenvolvimento humano é resultado da complexa história de intercâmbios e interações ao longo da evolução histórica e de seu crescimento individual. É um desenvolvimento condicionado pela cultura, pelas interações sociais e materiais com o mundo físico, simbólico, das idéias e dos afetos, que compõem a cultura e o meio natural de desenvolvimento do indivíduo e da coletividade.

Assim, abandonar o desenvolvimento do indivíduo ao crescimento espontâneo é favorecer a reprodução das diferenças e desigualdades de origem como elucida Pérez Gómez (1998, p. 69).

No último modelo explorado por Pérez Gómez (1998, p. 69), o ensino como produção de mudanças conceituais, o autor explica que a aprendizagem é um processo de transformação mais do que de acumulação de conteúdos. O aluno processa ativamente a informação que assimila, e o professor atua como investigador deste processo por meio do qual vão se transformando os pensamentos e as crenças do estudante. Para provocar um processo de transformação o docente deve conhecer o estado de desenvolvimento do aluno, suas preocupações, seus interesses e possibilidades de compreensão. O novo material de aprendizagem somente provocará a transformação das crenças e pensamentos do aluno quando conseguir mobilizar os esquemas já existentes em seu pensamento.

No entanto, nesse processo é preciso ter cuidado para não ressaltar-se em demasia o desenvolvimento das capacidades formais, esquecendo a importância chave dos conteúdos da cultura. Nessa perspectiva, a importância está no pensamento, na capacidade e no interesse do aluno e não na estrutura das disciplinas científicas. Pode-se considerar o ensino como um processo que facilita a transformação permanente do pensamento, das atitudes e dos comportamentos dos estudantes provocando a comparação de suas aquisições espontâneas da vida cotidiana com as proposições das disciplinas.

4.1. Refletindo o ensino possibilitado pelo diálogo

Muitas vezes ao analisar o baixo desempenho dos alunos em Física, é comum ouvirmos os professores alegarem algumas razões para esse fato dizendo que: *não existe infra-estrutura nas escolas com laboratórios para fazer experimentação; o livro adotado limita as possibilidades de outras abordagens; o programa é muito extenso para o período;*

os alunos não conseguem fazer relações com os fatos do seu cotidiano; a carga horária não é suficiente para oportunizar o cumprimento do programa, etc.

Essas razões também são mencionadas para justificar a dificuldade que os professores encontram para desenvolver um trabalho criativo que ultrapasse o modelo de ensino centrado na transmissão dos conteúdos que, na maioria das vezes, causa desinteresse dos alunos pelas aulas de Física. Percebe-se que muitas vezes os estudantes, apesar de enunciarem uma determinada lei da Física, não compreendem o seu significado. Por outro lado, uma vez que eles têm idéias e suposições construídas ao longo de suas experiências de vida, sobre fenômenos físicos e observam que essas suposições não sofrem confrontações ou reformulações durante o período escolar, seguem reproduzindo as construções aprendidas na prática.

Entendemos que muitas vezes é difícil para os estudantes superar as concepções que trazem do senso comum, pois elas são conseqüências das representações e vivências do cotidiano. Nesse sentido, estamos dizendo que é difícil para os alunos operacionalizar o enunciado de uma lei e saber estabelecer as relações entre conceitos para atingir um “todo” conceitual. Ou seja, os alunos apresentam dificuldades de perceberem a estrutura teórico-conceitual formada por conceitos, leis e princípios, que explicam um determinado fenômeno.

Sabe-se que a tomada de consciência de tal formalização não é fácil, uma vez que a própria estrutura do conhecimento físico não é simples. A Física escolar é estruturada a partir de conceitos, leis e princípios, que constituem teorias com fortes consistências lógicas e empíricas. Em contrapartida, muitas vezes não percebemos que nessa disciplina existem alguns fatores não lógicos, uma vez que a observação e a percepção foram influenciadas pela cultura dos indivíduos e pelos pressupostos teóricos embutidos nos métodos experimentais e na análise dos dados obtidos.

Nessa perspectiva, entendemos que é importante saber como os alunos explicam os fenômenos cotidianos para podermos buscar formas alternativas para trabalhar os conhecimentos físicos.

A aprendizagem não parte só do movimento de quem aprende ou das características do que é aprendido. Na aprendizagem, o importante é a ligação entre o sujeito e o saber, entre o saber e o sujeito como nos explica Charlot (2001). Freire (1986, p.14) também nos ensina que “o diálogo sela o ato de aprender, que nunca é individual, embora tenha uma dimensão individual”.

Acreditamos que é importante refletir sobre as relações que envolvem o ensino de Física a partir de uma perspectiva em que as concepções que os alunos têm dos fenômenos científicos sejam compreendidas como ponto de partida e parte ativa de um processo para a construção de novos conhecimentos. Assim sendo, tais concepções passam a ser, então, compreendidas como parte de um processo socialmente constituído.

As pessoas constituem suas representações de um determinado objeto de interesse a partir de suas práticas sociais. Essas representações são produzidas com vista a fazer frente a uma teoria ou a um conceito com os quais interagimos.

Dessa maneira o novo conceito é assimilado a uma rede anterior de significações que lhe dá sentido. Esse sentido encontra-se tanto na origem quanto na permanência dessas concepções/representações determinando o próprio processo pedagógico (Braz da Silva, 1998).

Nesse sentido é importante que as concepções sejam tomadas como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos.

Assim como FREIRE (1986) acreditamos que

antes de mais nada estou convencido de que, epistemologicamente, é possível, ouvindo os alunos falar sobre como compreendem seu mundo, caminhar junto com eles no sentido de uma compreensão crítica e científica deste (p. 132).

O diálogo, para Freire, não é apenas um espaço para o estudante fazer suas denúncias ou uma técnica para conquistar os alunos. O diálogo faz parte da natureza humana, pois o sujeito não pensa sozinho e, além disso, tem uma necessidade existencial de perguntar. É a partir da pergunta que se pode estabelecer o diálogo em busca do saber, mas “o educador, de modo geral, já traz a resposta sem se lhe terem perguntado nada!” (FREIRE, 1986, p. 46).

Na verdade, o professor precisaria criar um momento para discutir, com o aluno, situações referente à realidade ou ao objeto de estudo, percebendo, na fala deste, quais os níveis de conhecimento desta realidade e que conhecimentos físicos eles trazem. Nessa relação interpessoal estabelecida pelo diálogo, o professor pode aproveitar o conhecimento prévio do aluno como fonte de informação para ancorar seu trabalho pedagógico. Essa atitude observadora do professor permite perceber a diversidade de vivências, interesses, universos culturais, experiências e saberes que existem entre os seus alunos e, ao mesmo tempo, a possibilidade de tentar incorporar esses conhecimentos em seu trabalho (ZANCHET, 2000).

Essa capacidade de perceber e utilizar a diversidade de saberes que existe entre os alunos permite ao professor uma flexibilidade, entre o esquema de trabalho previsto a priori e as situações de improvisação, de maneira que possa promover aprendizagem.

Refletimos, assim, como Carraher (1995, p. 19), quando faz os questionamentos seguintes:

Que relação existe entre o desenvolvimento intelectual e o momento histórico em que vive o aluno? Que relação existe entre as circunstâncias de vida – sócio-econômicas e culturais – para o desenvolvimento do pensamento?

Parece-nos que, ao refletir sobre esses questionamentos, o professor poderá encontrar alguns componentes que o ajudem a melhor trabalhar o conteúdo de física dentro da realidade que vive o estudante.

Muitas vezes os professores não sabem como ancorar o conteúdo na experiência do aluno, mas pensam saber exatamente como lhes ensinar. O professor, ao ensinar o conteúdo, relata conclusões às quais chegou em outro lugar e em outra época. É indispensável que professores e alunos se empenhem numa re-criação do conhecimento, mas, para que isso aconteça, torna-se necessário o estabelecimento do diálogo entre eles. Diálogo entendido, na concepção de Freire (1986), como “confirmação conjunta do professor e dos alunos no ato comum de conhecer e re-conhecer o objeto de estudo” (p.124). É o momento do diálogo que possibilita ao professor conhecer a realidade social de seus alunos, bem como suas experiências diárias com o conhecimento do senso comum, para que possa construir relações entre esses elementos e o conteúdo escolar, de modo a proporcionar um significado para a aprendizagem deles.

Para Pérez Gómez (1998) o aluno

é um ativo processador da informação que assimila, e o professor, um mero instigador deste processo dialético por meio do qual se transformam os pensamentos e as crenças do estudante. Para provocar este processo dialético de transformação, o docente deve conhecer o estado atual de desenvolvimento do aluno, quais são as suas preocupações, interesses e possibilidades de compreensão. O novo material de aprendizagem somente provocará a transformação das crenças e pensamentos do aluno quando consiga mobilizar os esquemas já existentes de seu pensamento (p. 69).

O enfoque de proporcionar uma aprendizagem centrada no conhecimento de conceitos que os alunos já possuem na estrutura cognitiva, recupera a importância do diálogo estabelecido com os alunos. Esse diálogo, Freire (1986) procura explicitar e entender:

O que é o diálogo, nesta forma de conhecimento? Precisamente essa conexão, essa relação epistemológica. O objeto a ser conhecido, num dado lugar, vincula esses dois sujeitos cognitivos, levando-os a refletir juntos sobre o objeto. O diálogo é a confirmação conjunta do professor e dos alunos no ato comum de conhecer e re-conhecer o objeto de estudo. Então, em vez de transferir o conhecimento estaticamente, como se fosse uma posse fixa do professor, o diálogo requer uma aproximação dinâmica na direção do objeto (p.124).

O diálogo que se estabelece entre os sujeitos do processo pode dar condições ao professor, de reconhecer as idéias e conceitos preexistentes na estrutura cognitiva dos alunos e, a partir deles ancorar as novas informações. Para se estabelecer o diálogo, o professor precisa proporcionar condições de comunicação e trocas na aula, de modo que o estudante possa se expressar abertamente e sem restrições, quanto às formas peculiares com que concebe a realidade, seus esquemas de pensamento e suas concepções empíricas.

O que se percebe é que tomamos problemas artificiais e não convencemos nenhum aluno de que a Física é importante e útil. Entretanto, se tomarmos as realidades expressas pelos alunos, podemos questionar uma série de aspectos sociais que envolvem a realidade dos jovens e trabalhar os conteúdos específicos.

Não precisamos mais ver nas escolas alunos repetindo infinitamente os mesmos problemas físicos, apenas com enunciados diferentes, a fim de memorizarem mecanicamente. Isso lhes causa um profundo sentimento de perda de tempo!

Precisamos desenvolver nos alunos a capacidade de raciocinar e generalizar, para que eles possam pesquisar novos pressupostos para a solução de problemas.

O papel do professor no contexto de ensino é o de proporcionar condições para que o processo desperte no aluno o crescimento pessoal, intelectual e profissional.

Torna-se necessário compreender que os educadores precisam trabalhar o ensino na perspectiva interativa, dinâmica e favorecida pela inclusão do estudante na atividade desenvolvida.

A realização de atividades pedagógicas que tenham como objetivo propor aos alunos que exponham suas concepções e discuti-las com os professores poderá ser uma maneira em que os alunos se sintam mais integrados em sala de aula. Ou seja, com isso constrói-se um

ambiente no qual professor e aluno debatem e trocam idéias e concepções. Se a essa estratégia didática de ensino se agregar uma atividade apoiada em objetivos claros e pertinentes, o professor poderá desenvolver um ensino que faça sentido para seus alunos. Se assim for, os estudantes poderão entender que o estudo da Física é importante e faz parte do seu processo de formação não constituindo, apenas, em mais uma disciplina a ser estudada.

Precisamos romper com a cultura da seletividade e da exclusão, atenuar posturas avaliativas classificatórias e evoluir para abordagens de ensino, de aprendizagem e de avaliação mais compatíveis com as necessidades dos estudantes, procurando construir uma escola mais democrática e acessível a todos, comprometida com a transformação da realidade.

Há muitas dificuldades para serem superadas nesse sentido, pois os professores de Física enfatizam sobremaneira a memorização de fatos e fórmulas, assim como a sua aplicação na resolução de exercícios, em detrimento do desenvolvimento do “pensar” científico. Acreditamos que eles não fazem isso intencionalmente, pois isso foi o que vivenciaram em sua formação. Reproduzem, assim, o que lhe ensinaram seus ex-professores.

A realização de atividades pedagógicas que tenham como objetivo propor aos alunos um tempo para que eles exponham suas concepções e possam discuti-las com os professores poderá ser uma maneira em que os alunos se sintam mais integrados em sala de aula. Ou seja, com isso constrói-se um ambiente no qual professor e aluno debatem e trocam idéias e concepções. Se a essa estratégia didática de ensino se agregar uma atividade apoiada em objetivos claros e pertinentes, o professor poderá desenvolver um ensino que faça sentido para seus alunos. Se assim for, os estudantes poderão entender que o estudo da física é importante e faz parte do seu processo de formação não constituindo, apenas em mais uma disciplina a ser estudada.

O contexto escolar atual está cada vez mais associado às incertezas, à diversidade, à heterogeneidade e a novos desafios. Da escola, em geral, exige-se uma formação que habilite os alunos a conviver e a enfrentar problemas atuais que caracterizam a sociedade contemporânea.

Percebemos que o mundo passa por transformações sociais, políticas e econômicas que acentuam as diferenças e evidenciam a competitividade. Mas, ao mesmo tempo, a leitura superficial desses problemas pode levar a uma atitude fatalista, priorizando tão somente uma adaptação dos conteúdos do ensino as questões atuais. Assim, qualquer possibilidade de mudança precisa ser muito bem pensada e articulada aos objetivos da educação escolar num

determinado período histórico para que não seja, apenas mais uma mudança no rol de conteúdos a serem ensinados.

Um desafio imposto ao professor é desenvolver práticas pedagógicas acompanhadas de reflexões sobre a realidade dos alunos dando significado e importância ao assunto apresentado dentro do contexto onde vivem e interagem os estudantes. Tal desafio requer a integração de disciplinas, conhecimentos específicos e qualificações humanas, como habilidades, competências, atitudes e valores. Neste sentido, acredita-se que diversificar a metodologia usada em sala de aula discutindo temas trazidos do cotidiano dos alunos pode proporcionar um ensino mais situado na realidade dos estudantes. Acreditamos que tais iniciativas podem partir do entendimento que o educador não é mais o único detentor do conhecimento e pode atuar como mediador nos processos de desenvolvimento dos saberes prévios dos estudantes.

Os conteúdos devem ser tratados de forma globalizada, valorizando as experiências do cotidiano dos alunos, permitindo a relação entre teoria e prática, dando significado às aprendizagens realizadas na escola, possibilitando que estas sejam úteis na vida, e no exercício do trabalho.

Enfatizamos o que diz FREIRE (1997, p. 134), quando afirma que

devemos, como educadores progressistas, apoiar o educando para que ele mesmo vença suas dificuldades na compreensão e na inteligência do objeto, e para que sua curiosidade compensada e gratificada pelo êxito da compreensão, seja mantida e, assim, estimulada a continuar a busca permanente que o processo de conhecer implica.

As mudanças metodológicas poderão, além de possibilitar a vivência de propostas pedagógicas que rompem com a tradicional forma de ensinar, fazer com que os professores se inteirem dos detalhes que essas práticas podem proporcionar.

O professor de Física enfrenta uma série de desafios para implementar práticas de ensino em seu cotidiano escolar que rompam com a forma tradicional de ensinar. Algumas delas estão vinculadas ao uso do livro didático como o recurso mais freqüente, e ao rol de conteúdos a serem desenvolvidos.

Em geral, os professores, em sala de aula, reproduzem os conteúdos estabelecidos nos livros didáticos, sem a preocupação quanto ao significado que eles têm nos dias de hoje, ou por que estão colocados naquela perspectiva, apesar de detectarem a dificuldade que seus alunos apresentam quando têm que estudá-los.

As discussões sobre *o que* e *o como* ensinar nem sempre se fazem acompanhar de reflexões sobre *por que* e *para que* ensinar, tampouco existe a preocupação sobre *a quem* se dirige o ensino.

Essa capacidade de perceber e utilizar a diversidade de saberes que existe entre os alunos permite ao professor uma flexibilidade, entre o esquema de trabalho previsto a priori e as situações de improvisação, de maneira que possa promover uma aprendizagem que faça sentido para os alunos.

A partir das perspectivas acima pontuadas desenvolveu-se uma experiência metodológica no ensino de Física, tomando como base as concepções iniciais dos alunos do ensino médio acerca de alguns conteúdos da Física. No entanto, não se tratou apenas de levantar os problemas, mas de elaborar um cenário e transformá-lo em objeto de investigação, a fim de proporcionar uma análise e reflexão das práticas e oferecer aos envolvidos instrumentos para melhor compreender os conteúdos escolares.

4.2. A Física no ensino médio: tecendo considerações sobre as práticas em sala de aula

Mesmo considerando os avanços significativos verificados nas últimas décadas, no sentido de tentar superar a relação entre o ensino e a aprendizagem, o ensino da Física constitui-se, ainda, um desafio para os professores dessa disciplina.

Apesar das mudanças e das várias tendências surgidas no ensino dessa disciplina, os conteúdos desenvolvidos na escola pouco mudaram nos últimos anos. A listagem de conteúdos é a mesma, pouco questionada e algumas vezes desvinculada da vida real do estudante. As práticas pedagógicas desenvolvidas nas aulas de Física, mantém vivas as idéias que ensinar, significa usar da palavra e transmitir informações, e aprender, significa ouvir e executar tarefas. O professor repassa informações contidas nos livros e exercícios modelos, enquanto os alunos ouvem e tentam resolver os problemas propostos. A abordagem dada aos conteúdos fica restrita ao contexto escolar tendo pouca relação com a realidade vivida pelos alunos. Poucas vezes os estudantes são desafiados a refletir, analisar e propor soluções alternativas, atividades indispensáveis para a construção do conhecimento.

Quando um professor prepara uma aula de Física, em geral, considera que seus alunos conhecem muito pouco a respeito do assunto a ser ensinado ou que tenham, apenas algumas informações a respeito do mesmo. Logo, seu planejamento para a aula é, em primeiro lugar,

explicar as leis e fórmulas fundamentais e depois, através de exercícios e problemas, utilizá-las. Várias vezes, o professor demonstra as fórmulas esmiuçadamente e aplica-as em casos que vão dos mais simples aos mais complexos para que elas sejam aprendidas pelos estudantes.

Os alunos tomam notas, pedem explicações e tentam imitar os procedimentos desenvolvidos pelo professor nos exercícios propostos, até que memorizam qual fórmula e em que situação ela deve ser usada.

Em alguns casos, os professores até mostram experimentos para confirmar a teoria, mas certamente a prova, a avaliação será constituída de questões com exercícios parecidos com aqueles que foram resolvidos em aula. Mesmo assim, os professores muitas vezes se surpreendem com o resultado das provas, pois parece que os alunos escreveram respostas sem nexos dentro daquilo que lhes fora proposto. Essa situação ajuda-nos a perceber que existe um abismo entre o conteúdo ensinado e o que foi aprendido.

Observamos que essa vem sendo a realidade do ensino de Física na maioria de nossas escolas. Tal realidade não circunscreve somente o ensino de Física estende-se, inclusive, para o ensino de ciências em geral, tanto no Brasil como em outros países (Brasil, 1987; Yager & Penick, 1983).

Percebe-se que a manutenção de um conjunto de características que estão presentes no ensino de Física se mantém por mais de um século e meio, e isso faz com que os professores, muitas vezes, se sintam desamparados/despreparados para mudar suas práticas. Por outro lado, estudos e pesquisas buscam investigar e tratar problemas relativos ao ensino de Física sob múltiplos aspectos com vistas a melhorar a qualidade do ensino escolar dessa disciplina.

O ensino de Física, assim descrito carece de mudanças significativas para que propicie uma aprendizagem que faça sentido para o aluno. O aluno precisa ser um ativo processador da informação que assimila, e o professor, um instigador do processo por meio de explicações que ajudem a transformar as crenças e saberes do senso comum que os estudantes têm sem menosprezá-las.

O papel do professor, no contexto de ensino, é o de proporcionar condições para que se concretize a aprendizagem além de despertar no aluno o crescimento pessoal, intelectual e profissional.

O contexto escolar atual está cada vez mais associado às incertezas, à diversidade, à heterogeneidade e a novos desafios. Da escola, em geral exige-se uma formação que habilite

os alunos a conviver e a enfrentar problemas atuais que caracterizam a sociedade contemporânea.

Percebemos que o mundo passa por transformações sociais, políticas e econômicas que acentuam as diferenças e evidenciam a competitividade. Mas, ao mesmo tempo, a leitura superficial desses problemas pode levar a uma atitude fatalista, priorizando tão somente uma adaptação dos conteúdos do ensino as questões atuais. Assim, qualquer possibilidade de mudança precisa ser muito bem pensada e articulada aos objetivos da educação escolar num determinado período histórico para que não seja, apenas mais uma mudança no rol de conteúdos a serem ensinados.

O ensino médio é o nível escolar que mais sente a pressão social, pois sua conclusão coincide com a idade em que os jovens estarão ingressando no mercado de trabalho, embora alguns já o tenham feito, ou darão prosseguimento em seus estudos, vislumbrando uma profissão técnica ou de nível superior.

Consideramos importante salientar um ponto da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 que definiu a identidade do ensino médio: a de etapa final da educação básica. Isso exige, entre outras coisas, que esse nível de ensino não esteja direcionado unicamente à preparação para o vestibular, tampouco para uma formação profissional. Desse modo, o ensino médio deveria assegurar uma formação geral que possibilitasse ao aluno a tomada de decisões que o ajudasse a decidir sobre seu futuro. No entanto, isso parece longe de acontecer, pois a escola parece que ainda não incorporou esses aspectos em seus projetos.

Apesar dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) oferecerem orientações que sintetizam algumas alternativas que as pesquisas na área de ensino vinham sugerindo e contemplem as expectativas desse novo ensino médio, essas são pouco discutidas no ambiente escolar e, por conseguinte, suas propostas se encontram distantes da sala de aula (RICARDO e ZYLBERSZTAIN, 2002).

O desenvolvimento das aulas de Física no ensino médio se dá basicamente através de livros didáticos ou apostilas que apresentam um breve resumo das teorias físicas, seguido pela resolução de exercícios, em geral organizados de modo a produzir apenas uma repetição sistemática de procedimentos. Essa prática que é muito comum limita o ensino de Física a uma mera aplicação de fórmulas, com pouco significado para os estudantes.

Temas como a história e o desenvolvimento da Física, sua aplicação tecnológica, a trajetória dos principais cientistas e as relações entre ciência e sociedade raramente estão

presentes em sala de aula. Cunha (2007, p. 61) citando Vieira Pinto (1985, p. 75) diz que esse autor sabiamente disse que “a compreensão da evolução do conceito de ciência ao longo de sua história é o único modo de que dispomos para adquirirmos os dados que nos revelem a sua essência. A história da conceituação da ciência é que nos dá o conceito de ciência”. A autora complementa explicando que “o conhecimento científico que nutre os conteúdos escolares, portanto é uma criação humana, realizada na descoberta da possibilidade de transpor para o plano subjetivo o que acontece no espaço objetivo da realidade” (CUNHA, 2007, p. 61).

Tais temas acabam sendo explorados pelos alunos fora da sala de aula e por aqueles que tenham sua curiosidade despertada através da internet, de revistas de divulgação, de documentários de televisão ou de leituras ou práticas anteriores estimuladas fora da escola.

Defendendo a idéia de que saber Física não significa somente saber fazer exercícios de Física, entendemos que é importante que os alunos adquiram noções sólidas sobre o que é essa ciência e o que ela produz. Além disso, também consideramos importante que eles entendam quais seus objetos de estudo e como ela se desenvolve/desenvolveu enquanto ciência e quais suas contribuições no mundo contemporâneo. Nessa perspectiva, o ensino médio torna-se uma boa oportunidade para que os estudantes adquiram um conhecimento básico em Física que lhes seja significativo para poderem entender os fenômenos à sua volta.

O ensino de Física e os conteúdos desenvolvidos no nível médio não têm acompanhado os avanços tecnológicos ocorridos nas duas últimas décadas e tem se mostrado cada vez mais distante da realidade dos alunos.

O currículo desatualizado e descontextualizado representa um problema tanto para os professores quanto para os estudantes e torna a prática pedagógica, que normalmente se resume ao quadro de giz, monótona e desinteressante para os atores envolvidos nesse processo.

Outra dificuldade que observamos no ensino de Física está ligada à abordagem e ao uso dos modelos nos materiais de ensino e na sala de aula. Ao se apresentar um modelo conceitual aos estudantes, os autores de livro-texto, e os professores em sala de aula, em geral, tomam como certo que os estudantes assimilam o modelo tal como é apresentado. Raramente os modelos são usados como ferramentas efetivas para se pensar sobre sistemas e fenômenos físicos. Os modelos não são explorados como ferramentas para o raciocínio, mas como meros recursos auxiliares para o ensino de fatos e teorias científicas.

Observamos também que em sala de aula, em geral, os professores não se empenham em desenvolver o pensar científico e em ensinar sobre como planejar e conduzir investigações, em desenvolver as habilidades de argumentação e de comunicação de idéias científicas junto aos estudantes.

Nas últimas décadas os avanços científicos e tecnológicos têm despertado nos jovens olhares mais atento sobre temas relacionados às ciências de uma forma geral. A Física, em particular, tem contribuído de forma significativa nesse sentido, principalmente para o desenvolvimento da medicina e das engenharias.

Porém, é preocupante como o ensino dessa ciência não tem acompanhado esse desenvolvimento e, cada vez mais, se distancia das necessidades dos alunos no que diz respeito ao estudo de conhecimentos científicos mais atuais e mais perto da realidade que vivem os alunos.

Percebemos que um dos fatores que contribuem para esse quadro é a defasagem em termos de conteúdos do atual currículo de Física e aquilo que o aluno é informado, pela mídia escrita e falada, sobre os avanços e descobertas científicas no campo da Física no Brasil e no mundo.

É comum nas aulas de Física os alunos trazerem discussões sobre assuntos que leram ou ouviram em revistas, jornais e telejornais e que, por serem mais atuais e/ou estarem presentes no seu no dia a dia, despertam neles um interesse em conhecer e entender que princípios físicos explicam dado fenômeno.

A lacuna provocada por um currículo de Física desatualizado resulta numa prática pedagógica desvinculada e descontextualizada da realidade do aluno. Isso não permite que ele compreenda qual a necessidade de se estudar essa disciplina que, na maioria dos casos, se resume em aulas baseadas em fórmulas e equações matemáticas, excluindo o papel histórico, cultural e social que a física desempenha no mundo em que vive.

Ostermann e Moreira (2000, p. 391), apoiados numa revisão literária destacam algumas razões para que ocorram atualizações no currículo da disciplina de Física do Ensino Médio, são elas:

- Despertar a curiosidade dos alunos e ajudá-los a reconhecer a Física como um empreendimento humano;
- Os estudantes ouvem falar em temas como buracos negros e big bang na televisão ou em filmes de ficção científica, mas nunca nas aulas de Física.
- O ensino de temas atuais da Física pode contribuir para transmitir aos alunos uma visão mais correta dessa ciência e da natureza do trabalho

científico, superando a visão linear do desenvolvimento científico, hoje presente nos livros didáticos e nas aulas de Física.

É importante ressaltar que a atualização do currículo não pode ser desvinculada da preocupação com a formação inicial e continuada de professores.

Não basta introduzir novos assuntos que proporcionem análise e estudos de problemas mais atuais se não houver uma preparação adequada dos alunos das licenciaturas para esta mudança e se o profissional em exercício não tiver a oportunidade de se atualizar.

A discussão sobre a necessidade de atualização curricular, com base nas pesquisas analisadas, parece constituir-se em um assunto que sempre gera discussões. No entanto, os principais problemas que surgem dessa análise referem-se ao 'como fazer', a fim de que os tópicos de Física não se tornem apenas mais um "tópico problemático" no currículo que necessita de uma reforma urgente.

O caráter formativo desses assuntos/conteúdos deve ser priorizado e faz-se necessário buscar propostas que fujam da mera informalidade do assunto, a fim de que não sejam inseridos como pontos isolados em um currículo que já é bastante extenso.

Com relação ao ensino de Física nesse nível de ensino, a Lei indica que a escolha dos temas a serem abordados deve ser feita de modo que o conhecimento de Física deixe de se estruturar como um objeto em si mesmo, passando a ser entendido como um instrumento para a compreensão do mundo.

Assim, habilidades e competências precisam ser construídas no ensino de Física de forma a dar significados aos conhecimentos adquiridos e "...os critérios que orientam a ação pedagógica deixam, portanto, de tomar como referência primeira 'o que ensinar de Física', passando a centrar-se sobre o 'para que ensinar Física', conforme explicam os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN + (2002, p.78). Nesse sentido, esses documentos apontam para uma visão de formação científica mais crítica e, conseqüentemente, mais adequada à formação da cidadania'.

Em estudo realizado sobre o ensino de Física no Brasil (DIOGO e GOBARA, 2007) os autores verificaram que alguns dos problemas "atuais" do ensino de física sempre se fizeram presentes: ensino expositivo, geral, superficial e baseado na memorização e excessiva dependência dos manuais didáticos.

Com a crescente ênfase dada a "sociedade da informação" a escola vive, novamente, um momento crucial de reavaliação de sua estrutura e da forma como se dá o trabalho didático no seu interior. As Tecnologias da Informação e da Comunicação presentes no

cotidiano dos estudantes estão criando exigências e gerando expectativas para que elas estejam presentes no interior da escola e, assim, possibilitem o surgimento de uma nova perspectiva para o ensino.

Entretanto, percebemos que o ensino em geral tem um comprometimento para além de ensinar a lidar com tecnologias. Nas palavras de Freire encontramos suporte para o compromisso que tem o educador quando esse autor diz que

[...] se o meu compromisso é realmente com o homem concreto, com a causa de sua humanização, de sua libertação, não posso por isso mesmo prescindir da ciência, nem da tecnologia, com as quais me vou instrumentando para melhor lutar por esta causa (FREIRE, 1976, p. 22-23).

Um desafio imposto ao professor é aplicar práticas pedagógicas acompanhadas de práticas conceituais; ou seja, relacionar os conceitos à realidade do aluno, dando significado e importância ao assunto apresentado.

Tal desafio requer a integração de disciplinas, conhecimentos específicos e qualificações humanas, como habilidades, competências, atitudes e valores. Neste sentido, acredita-se em diversificar a metodologia de aula para discutir sobre temas trazidos do cotidiano dos alunos. Acreditamos que tais iniciativas sejam o começo de um diferencial metodológico, entendendo-se o educador não mais como detentor de todo o conhecimento, e sim como mediador nos processos de formação e desenvolvimento dos saberes prévios dos estudantes, conforme premissas dos PCN e lembrado por Pereira e Souza (2004, p. 193).

Enfim, podemos resumir dizendo que reconhecemos que os conteúdos da Física que são trabalhados na escola são ensinados com base em modelos previamente construídos e, dessa forma, podem deixar de lado uma série de variáveis. Simplificamos os problemas para facilitar o processo de aquisição do conhecimento, dispensando, muitas vezes, aspectos importantes dentro do contexto social de onde surgiu o problema. Os problemas reais passam a ser fictícios, pois apresentam os dados considerados importantes dentro de outra ótica que não é, necessariamente, a do aluno (ZANCHET, 2000).

Não estamos afirmando que precisamos produzir uma nova Física, mas sim, que precisamos reconstruir os saberes, relacionando-os com a história dos sujeitos- aprendizes.

Na maioria das vezes, a forma como ensinamos Física reforça a visão de um conhecimento acabado e imutável, símbolo da racionalidade da ciência moderna a que nos referimos anteriormente.

A escola tende a fazer da ciência o conhecimento de maior valor, tendo em vista a hierarquia presente nas grades curriculares e a avaliação rigorosa nas disciplinas consideradas de caráter científico.

A Física é trabalhada na escola de forma fragmentada em temas, o que, muitas vezes, dificulta que os conhecimentos que precisam ser construídos pelos alunos estejam vinculados entre si e com a realidade dos estudantes.

Um dos problemas que encontramos no ensino de Física é a forma como o professor trabalha-os, pois ainda é muito presente entre as práticas pedagógicas aqueles que se utilizam da transferência do conhecimento. Explicam os fenômenos físicos desvinculados da situação que gerou o conhecimento e os alunos precisam memorizar para repeti-los nas provas. Os conteúdos são explicados visando que os estudantes memorizem o que lhes foi apresentado com pouca ou nenhuma conexão direta com a sua realidade.

É interessante mencionar que quando os alunos estão motivados para agir em sala de aula na busca da solução para os problemas que lhe são colocados, parece-nos que eles aprende com mais entusiasmo. Nesse sentido, o professor torna-se um aprendiz junto com os alunos na busca de soluções e como explica Shor (1986, p.19) “o professor precisa ser um aprendiz ativo e cético na sala de aula, convidando os alunos a serem curiosos, críticos e criativos”.

A Ciência envolve linguagens importantes que contribuem para a formação do cidadão e não somente para a compreensão de processos. Saber o que estamos fazendo amplia nossa capacidade de cidadão. Como explica Luiz Carlos de Menezes, físico e educador, professor da Universidade de São Paulo, no Instituto de Física e no programa de pós-graduação da Faculdade de Educação, que o ensino de Ciências deve buscar formação cidadã, conectar o conhecimento à vida, dar ao aluno condições para entender o mundo à sua volta.

A questão dos conceitos científicos em geral e os da Física, em particular, desenvolvidos na escola são muito importantes, entretanto eles precisam estar relacionados aos conceitos e experiências que os alunos trazem em sua bagagem cultural para que adquiram maior significado.

Quando se fala em aprender Física, a maioria dos estudantes se “assustam”, porém é comum perguntarem sobre situações que fazem parte do dia-a-dia sem relacioná-las com a Física escolar. Por exemplo, perguntas como: Como funciona o telefone celular? Como se explica a geração de eletricidade? Por que é necessário usar protetor solar? podem aproximar a Física dos alunos, tentando minimizar a aversão e o desconhecimento sobre essa disciplina.

Os fenômenos físicos estão presentes no mundo, ao nosso redor, e os conhecimentos dessa disciplina poderiam ajudar-nos na tomada de decisões cotidianas.

Em relação à Física entendemos as dificuldades dos alunos na compreensão e fixação de conceitos porque, muitas vezes, durante o processo de explicação é exigido um alto nível de abstração, de interpretação e de reflexão para serem aprendidos.

A investigação científica é um modo de entender nossa percepção do mundo, caracterizando como uma tentativa de produzir um conhecimento sobre ele. Existe, assim, uma implicação direta entre o cientista e a percepção/observação, uma inter-relação entre percepção/observação e cultura. Entendemos que é essa visão de Física, como construção humana, que devemos despertar nos estudantes.

Um dos fatores que nos faz entender por que a Física, na maioria das vezes, causa uma certa aversão aos alunos, está na forma como os professores apresentam os fenômenos em sala de aula. Muitas vezes essa condição contribui para a construção de uma visão distorcida da natureza desta área de conhecimento e do modo como ela tem sido produzida.

Percebemos que os professores apresentam os fenômenos da Física aos alunos como uma imensa coleção de relações e fórmulas que não estão explicitamente voltadas para resolver problemas da vida cotidiana. Com isso, justapõem-se duas estruturas paralelas no pensamento do aluno: uma que ele utiliza para resolver os problemas da sala de aula, e outra, para resolver os problemas da vida diária.

O que preocupa professores e pesquisadores quando comparam o modo de resolver problemas do cotidiano por estudantes nas ruas e nas escolas é que, em inúmeras vezes, fora da escola eles conseguem resolver e dar respostas consistentes que explicam o fenômeno físico e não apresentam o mesmo desempenho quando questionados em sala de aula.

Por outro lado, o ensino da Física é orientado por uma epistemologia apriorística. Os conceitos são tidos como prontos, acabados, absolutos, a priori e a-históricos. Na maioria das vezes, a Física ensinada na escola não é vista como resultado de um processo histórico, seguindo-se um currículo pronto, acabado e fechado, onde existe pouca comunicação e interação entre as pessoas envolvidas na aprendizagem. A existência de um currículo pré-definido dificulta a que professores e alunos construam juntos seus processos de ensinar e aprender. Passamos, então, a ser, conforme FREIRE (1997),

seguidoras dóceis dos pacotes que sabichões e sabichonas produzem em seus gabinetes numa demonstração inequívoca, primeiro de seu autoritarismo;

segundo como alongamento do autoritarismo, de sua absoluta descrença na possibilidade que têm as professoras de saber e de criar (p.16).

Considerada sob esta perspectiva, a prática pedagógica da Física poderá ficar muito distante de ser um meio que desenvolva nos alunos um grau de autonomia, de análise e de criticidade como explica Zanchet (2000).

Necessitamos de uma Física que tenha sentido para os dias de hoje, pois é muito difícil motivar os jovens repetindo uma lógica derivada de fatos e situações de outros tempos, que respondia às necessidades surgidas naqueles contextos.

Não estamos dizendo, com isso, que os conhecimentos passados e os cotidianos devam ser esquecidos ou trocados por outros, pois sabemos que grande parte do conhecimento é cumulativo. O que estamos tentando propor é o aproveitamento das situações vividas pelos alunos ou, pelo menos, das situações mais próximas delas, para trabalharmos os conteúdos escolares, como explica Zanchet (2000).

É importante que usemos o conhecimento escolar disponível como ferramentas mentais, como hipóteses de trabalho que orientem a busca e a indagação, e não como princípios fixos, como normas de atuação.

Entendemos que a escola precisa mediar o conhecimento físico usado no cotidiano e o conhecimento científico, o que significa dar ao aluno condições de transitar entre eles para ter a possibilidade de vir a atuar de forma mais intencional na prática social.

O equilíbrio entre estes aspectos é que pode dar a motivação necessária para a aprendizagem da Física e torná-la significativa para os alunos.

É necessário que o professor interiorize uma outra visão sobre o que é ensinar e aprender nas relações dinâmicas estabelecidas na sala de aula, transformando o seu ensino em atividade significativa. Aprender o significado de um objeto, acontecimento e conteúdos, pressupõe que o aluno consiga vê-los em suas relações com outros objetos, outros acontecimentos e outros conteúdos.

A preocupação do professor em seguir o programa ou a seqüência do livro didático para a abordagem dos conteúdos e o medo de *perder tempo* ao responder perguntas que estão fora do assunto da aula, pode deixar passar uma oportunidade ímpar de ajudar o aluno a realizar a conexão entre o conhecimento científico e a sua experiência extra-escolar.

As discussões e reflexões apresentadas até aqui nos deram sustentação teórica importante para realizar uma experiência de ensino que rompesse com o modelo de ensino que geralmente se observa nas aulas de Física. Ou seja, aulas onde o professor explica,

exemplifica, resolve alguns exemplos e solicita aos alunos que reproduzam as listas de exercícios semelhantes.

A idéia que nos moveu foi desenvolver os conteúdos tendo como ponto de partida as concepções dos estudantes sobre os fenômenos que estão a sua volta e a partir deles pudéssemos desenvolver os conteúdos a partir do diálogo entre os conhecimentos científicos e aqueles expressos pelos estudantes.

É sobre ela que tratamos a seguir.

5. A experiência metodológica: definições para o ensino de Física.

Ao planejarmos um trabalho com conteúdos de Física que possibilitassem uma metodologia sustentada pela idéia que é possível resgatar conhecimentos que os alunos trazem do senso comum¹ e reconstruí-los na lógica científica, foi preciso escolher uma escola e um professor que acolhesse a proposta, já que atualmente não estava atuando como professora.

Minha proposta era desenvolver um ensino pautado pela comunicação estabelecida na sala de aula, criando um sentimento coletivo que daria sentido às atividades cotidianas dos alunos fazendo-os compreender que suas concepções sobre os fenômenos físicos oriundas da experiência de vida muitas vezes encontram explicações no campo científico. Esse foi o ponto de partida para buscar entre nossos colegas, professores de Física, uma oportunidade e um espaço para trabalhar em sua sala de aula.

Ao explicar a proposta para uma ex-colega de Curso que estava atuando em sala de aula, ela demonstrou interesse e ofereceu sua turma de 3º ano do ensino médio na Escola Estadual Sylvia Mello. Foi nessa turma, então, que trabalhei sozinha como professora um trimestre letivo, buscando compatibilizar o planejamento e o desenvolvimento do trabalho com a análise do processo de ensino que se tornou o objeto da pesquisa aqui relatada.

Dada minha impossibilidade de permanecer em Pelotas por mais de um dia na semana², o horário da turma foi um fator importante para definir também essa escolha, pois eles tinham os dois períodos de aula de Física no mesmo dia, embora esses não fossem consecutivos. Uma das aulas era no primeiro horário da manhã e a outra no último período. Entendemos que essa não era a melhor hipótese para desenvolver uma proposta que envolvia discussões e trocas de idéias que ajudariam a construir as hipóteses a serem estudadas. Havia um período de tempo entre as aulas, o que muitas vezes causava desânimo, dispersão na maioria dos alunos e alguns até iam embora antes da segunda aula. No entanto, essa foi a oportunidade que tivemos e que nos possibilitou contato com os alunos de uma turma de 3º ano do ensino médio e foi com eles que desenvolvemos o trabalho durante o terceiro trimestre de 2008.

¹ Estamos usando conhecimentos do senso comum para expressar os conhecimentos que os alunos constroem a partir de suas experiências diárias na resolução de problemas em suas realidades e contexto social.

² Trabalho como Técnica em Laboratório de Física na UNIPAMPA – Campus/Bagé e ainda estou em estágio probatório o que inviabilizou a possibilidade de um maior afastamento para a realização deste trabalho.

Fui apresentada a turma como a professora que iria desenvolver um trabalho com eles durante um tempo para observar e estudar possibilidades para o ensino de Física. Observei que, para alguns alunos, essa apresentação foi entendida como se eu fosse estagiária do Curso de Licenciatura e eles não demonstraram acolhimento, pelo menos no primeiro momento em que lá estive. Foi preciso explicar que não era essa a minha posição, pois eu já havia concluído o Curso e estava desenvolvendo meus estudos de mestrado. Explicada essa condição, comecei a primeira etapa do trabalho observando a turma, seu comportamento e reações frente ao ensino que era desenvolvido pela professora titular, e, ao mesmo tempo, ajudava-os na resolução dos exercícios propostos pela professora. Entendi que essa seria uma forma de aproximar-me deles e diminuir a rejeição da “troca” de professora que ainda percebia em alguns alunos.

Paralelamente, fui percebendo que o ensino do conteúdo constituía-se em transmissão de informações, resolução de exemplos sem a preocupação explícita por parte da professora em saber o que os alunos sabiam ou conheciam a respeito do assunto que estava sendo apresentado por ela. Os alunos eram passivos e copiavam o que era colocado no quadro e na ordem solicitada pela professora.

Essa situação nos remete ao que explica Pérez Gómez (1998, p. 68) sobre o ensino como transmissão cultural, dizendo que esse tipo de ensino também chamado de tradicional “ênfatisa mais os conteúdos disciplinares do que as habilidades ou os interesses dos estudantes”.

Além disso, entendemos que essa perspectiva de ensino toma o conteúdo desvinculado da situação e do contexto de sua produção, ratificando a idéia de uma ciência pronta, acabada, imutável, símbolo da racionalidade técnica a que se refere Santos (1999). Essa era a lógica, que gostaríamos de romper com o trabalho desenvolvido.

O assunto que haviam estudado era magnetismo, estavam tendo noções de campo elétrico e iriam iniciar a estudar os conteúdos de eletricidade.

Nas aulas observadas não percebia entusiasmo nos alunos em perguntarem algo que os possibilitasse fazer relações com fatos de seu cotidiano enquanto a professora expunha o conteúdo.

Observei a turma a partir de 14/07/2008 e após o retorno das férias de julho quando já me sentia integrada com estes estudantes, comecei então meu trabalho em 18/08/2008 até 19/12/2008.

5.1. O desenvolvimento de uma proposta para o ensino de Física: planejando e analisando a proposta metodológica

Quando comecei efetivamente o trabalho, percebi que era importante saber algumas coisas a respeito dos alunos, pois até aquele momento, na situação de observadora, não havia conseguido capturar algo que me desse, subsídios para saber como os estudantes viam e entendiam a Física e os assuntos nela estudados.

Para recolher as informações que julgava que fossem necessárias para iniciar o trabalho apliquei um questionário com perguntas fechadas para poder fazer um mapeamento da turma sobre seu conhecimento em relação à Física e a importância que ela tinha em seu dia-a-dia. As questões variaram entre o que pensavam sobre a Física, que conhecimento³ os alunos tinham a respeito de alguns conceitos e se consideravam que eles seriam importantes para suas atividades diárias.

Essas informações foram tabuladas e as respostas ficaram assim distribuídas:

a) o que pensavam sobre a Física:

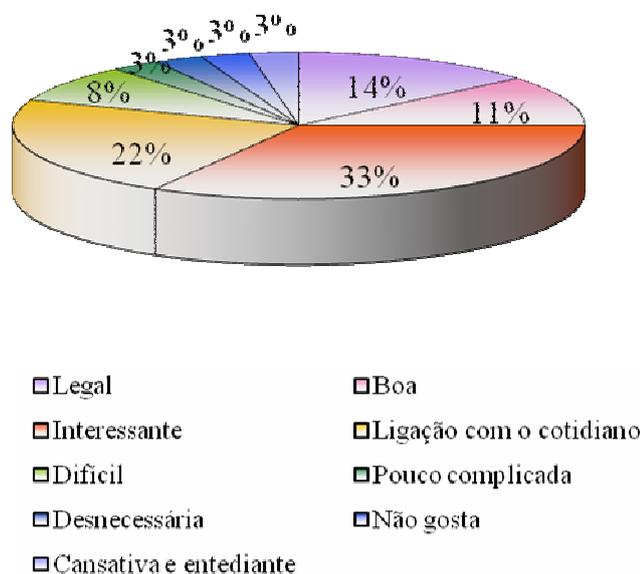
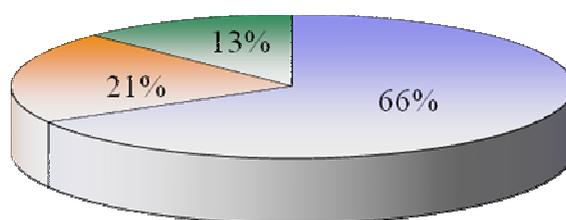


GRÁFICO 01 - Pareceres dos Alunos sobre a Disciplina de Física

³ Existem estudos que definem esse conhecimento como “conhecimento prévio”. No contexto desse estudo estamos nos referindo aos conhecimentos que fazem parte da bagagem experiencial e cultural dos alunos.

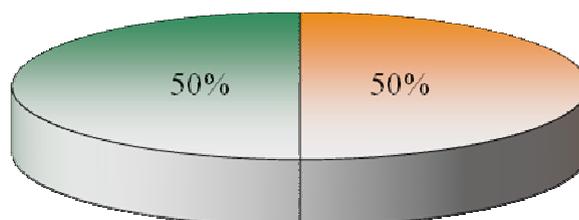
b) como viam o aprendizado da Física em suas vidas:



- Importante
- Não considera importante
- Algumas coisas considera importante

GRÁFICO 02 Pareceres dos Alunos quanto a Importância do Aprendizado de Física para suas Vidas

c) o conhecimento que tinham a respeito dos conteúdos de Física que seriam trabalhados



- Aproximam-se dos Conceitos Científicos
- Sem Conceito Científico

GRÁFICO 03 - Sobre os Conceitos Prévios dos Alunos quanto ao Conteúdo a ser Abordado

Em linhas gerais, percebemos através das respostas que com este processo, os alunos perceberam o quanto é importante ficar atento aos fatos e ter uma visão crítica em relação às informações que lhes chegam constantemente em seu cotidiano. É importante destacar também, que os estudantes, em sua maioria, relataram gostar de Física.

Foi possível perceber também o envolvimento que estes estudantes possuem com a disciplina, já que mais da metade da turma considera importante o aprendizado da Física para suas vidas.

A partir das pontuações feitas por eles aproveitei, também, para conversar com os alunos a respeito dessa ciência com a intenção de incentivá-los a estudá-la. Suas falas fazem-nos perceber o que acharam das atividades realizadas: *“Melhorou com as aulas práticas, elas tem q continuar sendo utilizadas.”* (aluna B, 16 anos); *“Presença de equipamento e materiais facilitam o entendimento.”* (aluno E, 17 anos); *“Os elementos trazidos e trabalhos propostos despertaram curiosidade”*(aluna L, 17 anos); *“Achei entusiasmante porque utilizamos exemplos do nosso dia-a-dia.”* (aluna E, 16 anos); *“Interessante com mais tempo para exercícios, práticas e sem tanta teoria.”* (aluna A, 17 anos).

A proposta inicial era trabalhar com um material concreto que auxiliasse a construção e a compreensão dos conceitos que iria desenvolver, mas principalmente a idéia de usar o material era para saber que conhecimentos os alunos já tinham a respeito do conteúdo e como explicariam esse conhecimento a partir do manuseio de alguns elementos.

Acreditava que a manipulação do material, sendo realizada pelo próprio aluno, permitir-lhe-ia a organização das idéias e que ele se sentiria mais seguro para falar sobre o que conhecia do assunto.

O objetivo não era mostrar apenas a utilização dos materiais e descrevê-los cientificamente, mas explicar aos estudantes que muitos conceitos da Física, aparentemente desvinculados entre si, quando são explicados pelo professor, estão relacionados às suas práticas diárias.

Optou-se por resgatar definições sobre eletrodinâmica já desenvolvidas anteriormente, a partir de alguns elementos como pilhas, lâmpadas incandescente e fluorescente, fio de cobre, placa de circuito, resistência de chuveiro e conta de luz. Estes elementos foram distribuídos para que os alunos, em grupo, pudessem desencadear um processo de trocas sobre o que já sabiam a respeito do assunto a ser abordado. Foi solicitado que os grupos escrevessem que

ligação estes elementos tinham com a eletricidade, que características possuíam e qual sua utilização e seu funcionamento.

Pedi aos alunos que suas respostas fossem espontâneas e sem preocupação com o estar “certo” ou “errado”. Era necessário que eles procurassem a explicação dos fenômenos a partir do que conheciam de suas experiência diárias. Durante esse trabalho foi possível perceber que eles estavam apreensivos, pois enquanto respondiam comentavam sobre as possíveis respostas que o professor queria “ouvir”.

As descrições que fizeram apresentaram pontos importantes e significativos para o desenvolvimento do conteúdo, e, até mesmo, os aspectos negativos foram usados para comentar equívocos que muitas vezes acontecem quando os alunos discorrem sobre determinado conteúdo. Para os 6 (seis) grupos foram apresentados um elemento como peça inicial para ligar o cotidiano dos estudantes com o assunto a ser aprendido. Um grupo recebeu uma lâmpada, outro trabalhou com uma placa de circuito eletrônico, resistência de chuveiro elétrico foi o elemento de outro grupo. Também usamos pilhas, fio de cobre e uma conta de luz, divididos entre os outros grupos. A escolha desses elementos estava ligada ao fato de serem elementos muito conhecidos dos alunos em seu dia-a-dia. Ao trabalhar com esses elementos, tínhamos a intenção de perceber qual era conceito que os estudantes já possuíam sobre o que seria estudado. Os alunos escreveram o que entendiam sobre o elemento que lhes coube estudar e escreveram suas hipóteses. Após esse momento, completamos o trabalho solicitando que os alunos descrevessem o que haviam observado. Todas as possibilidades escritas por eles foram comentadas no grande grupo. Para exemplificar como os estudantes se posicionaram frente à tarefa solicitada transcrevemos a seguir algumas das suas escritas e expressões.

1) Grupo da Lâmpada: *“A vida das pessoas melhorou muito com Energia Elétrica, com a invenção da lâmpada muita coisa mudou, a lâmpada possui uma ligação que em contato com a eletricidade em Volts produz luz com uma potência em Watts que pode variar.”*

2) Grupo do Fio de Cobre: *“Este fio é muito importante, pois leva energia até nossas casas. Através dele a energia elétrica é conduzida até eletrodomésticos, eletroeletrônicos, lâmpadas... Ele é emborrachado e por dentro é de cobre que é um condutor, um dos principais meios de condução de eletricidade.”*

3) Grupo da Placa de Circuito: *“A eletricidade é um ponto de maior crescimento das cidades. É um circuito que funciona com a eletricidade, possui barramentos que sem ela não podem enviar informações, precisam ser conectados a uma fonte de alimentação.”*

4) Grupo da Resistência do Chuveiro: *“É uma resistência elétrica que serve para aquecer a água do chuveiro, composta de um enrolamento feito com material resistivo. Tem por função oferecer resistência a passagem de corrente elétrica. Provoca também um Efeito Joule, em que parte da energia é transformada em calor.”*

5) Grupo da Conta de Luz: *“O consumo de energia elétrica é definido por kWh o valor pago vai variar de acordo com o consumo de kWh. Para ter um consumo menor de energia é preciso manter os eletros fora da tomada.”*

6) Grupo das Pilhas: *“Para o funcionamento de alguns aparelhos precisamos da utilização da pilha, ela é muito importante para fornecer energia, através dela ocorre uma corrente de energia através de dois pólos um negativo e outro positivo. É preciso ter cuidado na hora de se desfazer delas, pois elas contém alguns componentes que podem ser prejudiciais, por isso, devem ser colocadas em lugares certos.”*

No primeiro momento observei que os alunos apresentavam respostas relacionadas à estrutura conceitual e as elaborações que geralmente fazem parte de seu cotidiano. Ou seja, foi possível observar uma relação com conceitos da Física que já haviam sido desenvolvidos em suas estruturas cognitivas. Ao pedir que relacionassem os conceitos as respostas convergiam para elaborações relacionadas com o senso comum.

Durante a leitura das respostas minha atenção foi no sentido de apreender o que eles conheciam e como explicavam, a partir de seus cotidianos, o assunto que seria desenvolvido em sala de aula. Foi possível observar que os alunos utilizaram termos importantes que poderiam ser resgatados para desencadear e subsidiar a discussão que faríamos. Essa era a idéia que embasava o ensino a ser desenvolvido.

Na mesma direção, foi possível identificar como os alunos exemplificaram os fatos da Física com exemplos oriundos de situações diárias de vida. A conversa poderia, então, resgatar outras dimensões que precisam estar presentes no cotidiano da sala de aula e que possibilitaria uma maior relação entre professor e alunos.

Minha perspectiva era manter viva a possibilidade de construir, junto com os estudantes, o conhecimento num processo de trocas e reflexões sobre a prática que desenvolvia. Tinha presente o que explicita Freire (1986, p. 24) quando diz que:

A reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação teoria/prática sem a qual a teoria pode ir virando blábláblá e a prática, ativismo. Assumindo-se como sujeito também da produção do saber, se

convença definitivamente de que ensinar não é *transmitir conhecimento*, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção.

Para dar prosseguimento ao trabalho coloquei no quadro as idéias que mais se aproximavam dos conceitos científicos que queríamos construir com o objetivo de avançar a partir deles. Essa forma de apresentar no quadro os elementos lado a lado e escrevendo aleatoriamente conceitos em cada um destes elementos analisados pelos grupos, fazendo ligações entre os elementos e conceitos, proporcionou uma situação diferente para a sala de aula, que alternava a discussão entre conhecimentos do senso comum e conhecimentos científicos.

Essa forma de colocar lado a lado no quadro as idéias apresentadas para que os estudantes pudessem compreendê-los e fazer suas próprias relações, gerou nos alunos uma inquietude no sentido de saber como deveriam copiar o conteúdo que estava no quadro. Esse exercício, embora simples, foi importante porque procurou fazer com que os estudantes percebessem a importância de seus conceitos anteriores para organizarem os conteúdos e assim poder copiar na ordem que fossem entendendo.

Esse processo de ensino não era comum para eles e, muitas vezes, os alunos demonstraram estranhamento, manifestando insegurança e confusão de como iriam copiar algo que estava sendo escrito no quadro de forma aleatória pela professora. Para eles, parecia que a professora não conseguia ordenar e ligar as idéias.

Não era assim que estavam acostumados a trabalhar em aulas de Física!

Somava-se a isso a preocupação com a prova, pois sem terem o assunto na ordem estabelecida pela professora não conseguiriam resolver os problemas que iriam se cobrados. Os alunos não se sentiam confiantes e várias vezes questionavam o método de ensino que eu estava adotando.

No entanto, aos poucos eles foram percebendo que era necessária sua participação na discussão visto que assim eles teriam subsídios que os ajudariam a entender o processo. Esse exercício foi realizado várias vezes até perceber que os alunos conseguiam visualizar relações entre o que haviam escrito e as perguntas que íamos fazendo para mediar a construção do conceito físico. Foi interessante observar como os alunos expressavam-se através da escrita e da fala sobre os objetos que manusearam. De forma espontânea perguntavam, entretanto demonstravam insegurança sobre estarem certos ou errados nas suas deduções e conclusões.

Buscavam organizar as idéias para eliminarem aquelas mais elementares, mas esse exercício gerou conflito nas suas noções.

Um dos estudantes perguntou com surpresa: *Então eu posso escrever o que eu acho?* Sua pergunta foi estendida para os demais colegas para discutirmos o que estavam escrevendo.

Esse fato remete ao que elucida Freire e Shor (1986, p 34) quando diz que: “o que pesou, eu acho, foi recusar-me a instaurar a linguagem do professor como único idioma válido dentro da sala de aula. Minha linguagem importava, mas a deles também, minha linguagem mudou e a deles também”.

Ao refletir sobre o processo adotado para o ensino de Física naquele momento e sobre as reações dos alunos, que pareciam não saber como agir e se organizar, sem ter o exemplo resolvido pela professora, questionava-me se, de fato, um ensino pautado na produção de mudanças conceituais (Pérez Gómez, 1998) poderia contribuir no sentido da construção de significados para os assuntos que estudávamos.

Entendi, então, que precisava intercalar aulas que fossem pautadas na explicação do conteúdo através do ensino transmissivo, e aulas onde os alunos pudessem expressar-se sobre o que conheciam do assunto em questão. Essa decisão ajudar-me-ia a ganhar mais confiança na proposta de ensino que tinha planejado.

Contudo, mesmo nas aulas tradicionais procurava partir da discussão sobre o que os estudantes conheciam do assunto, resgatando suas expressões livres da preocupação com o “certo” ou “errado”.

Tinha claro que, qualquer fato científico, por mais objetivo que seja só adquire significado se for reconstruído pelo aluno com a sua linguagem cotidiana. Essa era a perspectiva que me impulsionava a continuar o trabalho na direção planejada.

Dando continuidade ao trabalho solicitei que os alunos realizassem uma pesquisa que os ajudasse a deduzir por conta própria como poderiam fazer a relação de variáveis que correspondiam a uma fórmula que envolvia o conteúdo que estávamos trabalhando, pois isso os ajudaria a refletir com mais profundidade os conceitos que estávamos desenvolvendo. Essa proposta gerou um desconforto muito grande nos alunos. Foram poucos os que ficaram interessados em realizá-la.

Como a proposta da pesquisa gerou inquietude nos alunos e um clima desconfortável entre eles e eu, alguns procuraram a professora conselheira da turma para reclamarem da forma como a professora nova dava as aulas de Física. A fala de um dos estudantes foi que:

“a professora nova mandava eles pesquisarem as fórmulas, em vez de dá-las no quadro, sendo assim, não precisavam de professor”. Esta informação foi passada para a coordenadora pedagógica que levou o assunto para a reunião de conselho de classe.

Esse episódio foi interessante porque provocou posicionamentos diferentes entre os professores. Algumas professoras que lecionavam outras disciplinas também para esta turma fizeram suas colocações sobre este assunto na reunião de classe dizendo: *“Mas que bom que esta professora incentiva eles a pesquisarem”*. Ao mesmo tempo outras colegas não acreditavam que os alunos seriam capazes de realizar um trabalho diferente e diziam: *“Eles são muito desinteressados e acomodados para esse tipo de atividade”*, *“Não adianta a gente tenta fazer alguma coisa diferente, mas não adianta”*, *“Eles não querem aprender”*...

Percebia, com o passar do tempo, que um ensino que privilegie a significação e a contextualização do conteúdo precisa ser concebido de forma mais flexível, como um processo de trocas coletivas. Esse processo implica a discussão, a procura por novas formas de avaliação, de novos recursos didáticos, enfim, um novo enfoque para o processo de ensino. No entanto, observei que entre os professores essa discussão ainda não encontrava terreno fértil.

Entendo que precisamos pensar a escola como produtora de um conhecimento que possa interagir com o conhecimento legitimado e tenha como ponto de partida o conhecimento cotidiano. Mas a perspectiva de uma escola que produza um intercâmbio entre os conhecimentos cotidiano e científico, e promova a valorização de outras racionalidades, precisa estar presente nos cursos de formação de professores. A Universidade precisa preparar os professores para que sejam capazes de usar as especificidades do conteúdo para fazer educação. É nessa perspectiva que CHASSOT (1998) enfatiza:

Precisa-se, hoje, ensinar mais como usar esse conhecimento. Não disse ensinar mais conhecimento, mas ensinar mais com o conhecimento, isto é, como torná-lo instrumento para a facilitação de uma mais adequada e, principalmente, mais crítica leitura do mundo. Aqui vale a repetida pergunta: e para que(m) é útil o nosso ensino? (p.87).

Os professores parecem convictos de que, na escola, devem-se ensinar os conteúdos que estão nos livros, servindo-se de construções abstratas, sem levar em conta aquelas que fazem parte da bagagem dos alunos.

Com facilidade, percebe-se hoje que é possível outra posição.

Assim como FREIRE (1997), entendemos que

[...] é pensando a prática que aprendo a pensar e a praticar melhor. E quanto mais penso e atuo assim, mais me convenço, por exemplo, de que é impossível ensinarmos conteúdos sem saber como pensam os alunos no seu contexto real, na sua cotidianidade. Sem saber o que eles sabem independentemente da escola para que os ajudemos a saber melhor o que já sabem, de um lado e, de outro, para, a partir daí, ensinar-lhes o que ainda não sabem (p. 105).

Esse clima de busca de novas explicações torna-se desejado, pois permite que se busque aprofundar e, sobretudo fazer com que os alunos tenham a necessidade de construir outras hipóteses.

Pude vivenciar a imprevisibilidade e a expectativa geradas por uma prática pedagógica que procura manter-se como processo de construção conjunta, valorizando os conhecimentos dos alunos e desenhando, a cada passo, caminhos alternativos para atingir os objetivos almejados.

A situação que vivia em sala de aula fica elucidada na fala de Freire e Shor (1986, p.66) quando diz que:

O professor não é o ponto final do desenvolvimento que os estudantes devem alcançar. Os estudantes não são uma frota de barcos tentando alcançar o professor que já terminou e os espera na praia. O professor também é um dos barcos da frota.

Cada aula era uma expectativa muito grande, pois não existia um roteiro pré-definido, programado a priori.

Eu estava construindo junto com eles e a partir do que haviam explicitado nas respostas. Valorizava e discutia com a turma, coletivamente, as respostas e as idéias que tinham sido dada por eles. Provocava-os a falarem a respeito dos termos que utilizaram, das suposições, da aceitação ou não de determinada explicação e desta forma percebi o quanto esses alunos sentiam-se valorizados e, ao mesmo tempo, instigados a participar do trabalho.

Percebi, então, que realmente estava começando a transformar a imagem passiva dos alunos no sentido de oportunizar-lhes espaço para suas colocações, fazendo com que se tornassem curiosos a respeito das situações e, em alguma medida, tornarem-se interessados em pesquisar fora da sala de aula o que discutíamos nos nossos encontros.

Esse trabalho constituiu-se em um campo fértil para lançar mão de questões e discussões que oportunizassem o encontro com o conhecimento científico escolar sem

esquecer ou “desqualificar” as explicações que os alunos haviam externado no trabalho inicial. A partir das suas respostas re-significamos o conhecimento que eles tinham explicitado.

Pude notar um avanço na construção das hipóteses dos alunos sem que eu, no papel de professor, interviesse como sendo o detentor do conhecimento.

Nesse trabalho percebi que o ensino que desenvolvi teve sentido tanto para mim como para os alunos reafirmando o diálogo como princípio orientador do processo.

A sala de aula de Física não possuía a imagem do professor que fala e do aluno que escuta. Todos falavam, pois estavam em busca de soluções comuns. A sala de aula passou a ser um espaço de produção onde professor e alunos elaboravam uma Física mais perto da realidade vivida pelos estudantes

Embora uma abordagem como essa que aqui descrevemos possa parecer simples para os professores, ela foi importante para que os estudantes percebessem a importância que tem seus conceitos anteriores para desenvolver os conteúdos científicos.

Esse trabalho também me possibilitou refletir sobre as dificuldades que muitas vezes temos ao tentar romper com o ensino transmissivo, principalmente em Física. Ao finalizar o trabalho que tinha proposto para esse tempo fiz uma avaliação com os alunos no sentido que eles se expressassem sobre a experiência que viveram durante as aulas.

Das suas expressões destaco aquelas que considero que ainda nos impulsionam a investir energias na direção de um ensino que considere os alunos como partícipes da construção dos conhecimentos. Disseram que:

- *Estamos acostumados com o método tradicional, não que este seja o melhor. Independente do método o que vale é aprender* (aluno G, 17 anos);

- *Bem aproveitada pode ser criativa e divertida, trabalho que nenhum outro professor de Física fez* (aluna E, 16 anos).

- *A Física é interessante e deve ser trabalhada de forma que os alunos entendam, que faça com que se queira aprender e de forma divertida. Os elementos trazidos e trabalhos propostos despertaram curiosidade, buscando uma pesquisa profunda sobre a matéria* (aluna L, 17anos).

A partir do exercício aqui relatado tivemos condições de avançar nos conteúdos tomando os conceitos desenvolvidos como base para a formulação de outros conceitos. A título de exemplificar, avançamos com os conceitos de diferença de potencial, corrente

elétrica, potência, resistência. Para melhor compreensão dos conceitos posteriores usávamos como referência os elementos que tinham sido explorados inicialmente.

Enfim, o trabalho com jovens que trazem consigo a esperança de se tornarem cidadãos valorizados pela sociedade devido ao seu saber, seus valores, impulsionou-me a buscar uma prática pedagógica que se tornou objeto de análise para esse estudo.

6. Apontando considerações que não são conclusões...

Essa pesquisa propôs-se a discutir os resultados de uma experiência metodológica desenvolvida sob a hipótese de ensinar conteúdos de Física a partir da explicitação dos conhecimentos que os alunos carregam para a sala de aula. Ao mesmo tempo, ela foi pautada pela idéia de que o ensino desenvolvido deveria gerar uma aprendizagem que tivesse significado para os estudantes.

Através da aplicação dessa prática diferenciada para o ensino de Física, pudemos percorrer um caminho que favoreceu um olhar sobre a possibilidade de pensarmos o ensino dessa disciplina sob outra ótica que não seja a da racionalidade científica.

Verificou-se que as dificuldades surgidas geralmente no estudo de conteúdos de Física existem porque, em geral eles são tratados de forma abstrata e descontextualizados, numa estrutura onde se recorre a várias definições fragmentadas para depois se chegar ao assunto propriamente definido.

Como a lógica estrutural é pouco questionada, o professor adota, na maioria das vezes, um caminho automatizado, onde a descoberta por parte do aluno fica deixada de lado. Daí a razão de os alunos não entenderem *o que* estão fazendo e *para que* estão fazendo.

Das observações que fizemos ao longo desse texto e da própria experiência profissional que se tem, tanto em sala de aula como em participações nas discussões em todo tipo de encontro que agrega professores de Física, pode-se concluir, numa primeira visão, que é muito presente nos professores a deficiência de referencial teórico, tanto em relação aos conteúdos de física como a temas ligados a aprendizagem e ao ensino.

Pensamos que esse fato pode estar atrelado à forte formação positivista que prepondera ainda hoje nos Cursos de Formação de Professores de Física.

Poucas vezes lhes são dadas oportunidades de empreenderem uma discussão que possibilite pensarem o ensino dessa disciplina numa outra visão. Assim, forma-se nesses

professores a concepção de que a Física é um conhecimento pronto e acabado, restando ao professor dominá-lo para poder transmiti-lo.

Admite-se que a forma de ensino até possa ganhar nova roupagem, e alguns professores passem a utilizar materiais concretos ou analogias (às vezes com objetos atuais), mas sem se preocuparem se essas alternativas vêm proporcionando uma aprendizagem que faça sentido para o aluno. Além disso, poucas vezes levam em consideração a realidade social e histórica de seus alunos, e acabam usando os mesmos processos para todos.

A interação entre os conhecimentos do senso comum e os conhecimentos escolares é muito pouco explorada, dado que o professor não procura conhecer as aprendizagens cotidianas de seus alunos. A sala de aula poucas vezes é vista como espaço de diálogo entre os sujeitos, perdendo-se a oportunidade de fazer o trânsito entre os conhecimentos do cotidiano e aqueles que precisam ser ensinados na escola.

Essa situação espelha o conceito de que a Física é uma disciplina do domínio escolar, com seus conhecimentos prontos e definidos, não procurando responder às questões dos alunos sobre suas experiências cotidianas e nem contribuindo para tal.

Observou-se, entretanto, que, quando empreendemos um trabalho que oferece ao aluno oportunidade de ser protagonista na construção de seu saber, contribui-se, também, para a formação de outras atitudes e competências necessárias para enfrentar os desafios da sociedade contemporânea.

O ensino de Física numa perspectiva crítica precisa levar em consideração tanto o aspecto da interação em aula, quanto a discussão do conhecimento como processo de construção individual e em grupo. Nessa perspectiva, fez-se necessário recolocar a questão do diálogo como elemento norteador do processo.

Preocupado com o cotidiano dos educadores, FREIRE (1986) tem sido um dos referenciais que oferece a própria prática como exemplo de como trabalhar num método dialógico. Suas reflexões sobre o diálogo foram ponto de apoio para este estudo.

A análise deste trabalho foi feita com base nas manifestações dos alunos, suas expressões e seus comportamentos, bem como nos registros feitos a cada momento das aulas. Estas foram as principais fontes que possibilitaram a definição das categorias de análise. Sem a pretensão de torná-las definitivas, foi possível observar que esteve presente no trabalho

a) *a imprevisibilidade*, pois a cada aula tínhamos que nos ajustar as questões propostas pelos alunos assim como trabalhar sobre as respostas dadas por eles.

- b) *ruptura* com a forma tradicional de ensinar Física, que, em geral, é ensinada por meio de uma série de definições teóricas e após são realizados exercícios para aplicação da teoria explicada;
- c) *o professor* como orientador no processo, buscando o trânsito entre o conhecimento do cotidiano e o conhecimento acadêmico;
- d) *trabalho em parceria*, no qual existe, entre o professor e os alunos uma relação de diálogo para que possam, juntos, re-elaborar os conceitos em estudo.

No processo vivido durante a experiência, observou-se os alunos criavam condições novas nas discussões, e, muitas vezes, elas constituíam possibilidades para explorar a teoria. Buscavam exemplos de seu cotidiano e faziam relações entre os saberes que já possuíam, o que demonstrava uma construção na perspectiva de uma aprendizagem que fazia sentido para ele.

Também foi preciso ter claro que qualquer fato científico, por mais objetivo que seja só adquire significado se for reconstruído pelo aluno com a sua linguagem cotidiana. Tornou-se importante pensar que cada grupo tem sua realidade social e sua própria formação discursiva, quando se trabalhava na direção da construção do conhecimento. Na experiência metodológica, ficava evidenciado esse aspecto cada vez que era dada ao aluno oportunidade de expressar-se.

Ao utilizar essa metodologia, procuramos significar os conceitos que os alunos trazem do senso comum. Precisávamos observar se os alunos faziam a relação entre o que haviam explicitado e o que era depois explicado pela professora, dando sentido ao que eles haviam expressado.

Cada vez mais, é exigida dos indivíduos uma formação escolar que lhes permita enfrentar os complexos problemas da sociedade contemporânea. No entanto, costumamos ficar, durante inúmeras aulas, resolvendo problemas dos livros que muito pouco tem a ver com os reais problemas que nossos alunos enfrentam no dia-a-dia. Esta é a situação que nos propusemos alterar.

7. Referencial Bibliográfico

ANASTASIOU, Léa e ALVES, Leonir P. **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. 5^a. ed. Joinville, SC: UNIVILLE, 2005.

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Tradução para português de Eva Nick et. Al., da 2^a. edição de *Educational psychology: a cognitive view*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura(MEC), Ensino de Ciências e Matemática no Brasil, nos Projetos do SPEC-PADCT: tendências e perspectivas. *Informe Educação & Ciências, Brasília*, v.2, jan/jun. 1987.

BRASIL, *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio* (Ministério da Educação, Brasília, 1999).

BRASIL, *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias* (Ministério da Educação, Brasília, 2002).

BRAZ DA SILVA, A. M. T. **Representações sociais: uma contraproposta para o estudo das concepções alternativas em ensino de Física**. Tese(doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.

CARRAHER, T. & CARRAHER, D. & SCHLIEMANN, A. **Na vida dez, na escola zero**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

CHARLOT, B. **Os jovens e o saber**, Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

CHASSOT, A. & OLIVEIRA, R. **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Editora Unisinos, 1998.

CUNHA, M. Isabel da. **O bom professor e sua prática**. Campinas: Papirus, 1989.

CUNHA, Maria Isabel da. **O professor universitário na transição de paradigmas**,1998.

CUNHA, Maria Isabel da. Os conhecimentos curriculares e do ensino. In: VEIGA, Ilma (org). **Lições de didática**. 2^a ed.Campinas, SP: Papirus, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**: 6^a. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

FREIRE, Paulo & SCHOR, Ira. **Medo e ousadia, o cotidiano do professor**. 5^a. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

_____. **Professora sim, tia, não; cartas a quem ousa ensinar**. 8^a. ed. São Paulo: Olho d'Água, 1997.

_____. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 9ª. ed. São Paulo, SP: Paz e Terra, 1998.

JAPIASSU, H. **Introdução às ciências humanas: análise de epistemologia histórica.** São Paulo: Letras & Letras, 1994.

LOPES, Alice C. Currículo, conhecimento e cultura, construindo tessituras plurais. In CHASSOT e OLIVEIRA (org). **Ciência, ética e cultura na educação.** São Leopoldo: Editora Unisinos, 1998, p. 31-47.

KRUGER, V. **Formação continuada de professores de ciências: o trabalho docente como referencia.** *Educação*, Porto Alegre, ano 26, n. 51, p. 69-85, 2003.

MALDANER, O. e SCHNETZLER, R. **A necessária conjugação da pesquisa e do ensino na formação de professores e professoras.** In CHASSOT e OLIVEIRA (org). *Ciência, ética e cultura na educação.* São Leopoldo: Editora Unisinos, 1998, p. 195-214.

MARQUES, Mario O. **O Conhecimento e modernidade em reconstrução.** Ijuí: Unijuí, 1993.

MOREIRA, Marco Antônio. **Uma abordagem cognitivista ao ensino da física; a teoria de David Ausubel como sistema de referência para a organização do ensino de ciências.** Porto Alegre: Editora da Universidade UFRGS, 1983.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

MORTIMER E.F., **Sobre chamás e cristais: A linguagem cotidiana, a linguagem científica e o Ensino de ciências.** In Chassot e Oliveira(org), **Ciência, ética e cultura a Educação.** São Leopoldo: Editora Unisinos, 1998, p. 99-118.

OSTERMANN, F. e MOREIRA M.A., **Enseñanza de las Ciencias 3**, 18 (2000).

PEREIRA, L. C.; SOUZA, N. A. **Concepção e prática de avaliação: um confronto necessário no ensino médio.** *Estudos em Avaliação Educacional: revista da Fundação Carlos Chagas*, São Paulo, n. 29, p. 191-208, 2004.

PÉREZ GÓMEZ, A. e SACRISTÁN, GIMENO J. **Comprender e transformar o ensino.** 4a. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

PIETROCOLA, Maurício.(org) **Ensino de Física: Conteúdos, metodologia em uma concepção integradora,** 2ª. ed, Florianópolis, Editora da UFSC, 2005.

RICARDO, E.C. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação 10**, 141 (2002).

RICARDO E.C. e ZYLBERSZTAJN A. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física 19**, 351 (2002).

SANTOS, Boaventura de Souza. **Um discurso sobre as ciências**. 11^a. ed. Porto: Edições Afrontamento, 1999.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1986.

_____. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência**. São Paulo: Cortez, 2000.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem**. 1^a. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

YAGER, R. E. & PENICK, J. E. Analysis of the current problems with school science in de United States of America. **European Journal Science Education**, v.5, n.4, 463-9, out/dez.1983.

ZANCHET, Beatriz M. Atrib. **Desenvolvimento de processos algébricos na perspectiva de aprendizagem significativa**. Santa Maria, 2000. 102 p. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Maria.

ANEXO I:

Cronograma dos Conteúdos Trabalhados:

<i>DATAS</i>	<i>CONTEÚDOS TRABALHADOS</i>
14/07/2008	Apresentação da turma, conhecê-los como sujeitos através de questionamentos.
FÉRIAS	Férias de julho
18/08/2008	Trabalho em grupo com elementos para introdução à Eletrodinâmica Comentários e discussões sobre os trabalhos
25/08/2008	Introdução aos conceitos científicos da Eletrodinâmica Funcionamento dos elementos conceituados anteriormente nos trabalhos
01/09/2008	Corrente elétrica Período cedido para revisão da prova de recuperação do 2º Trimestre.
08/09/2008	Prova de recuperação paralela do trimestre anterior.
15/09/2008	Diferença de Potencial Trabalho
22/09/2008	Potência
29/09/2008	Troca de horário para as sextas-feiras
03/10/2008	Reunião de conselho de classe
10/10/2008	Exercícios
17/10/2008	Leis de Ohm
24/10/2008	Reunião com os pais Pesquisa sobre a elaboração e construção do trabalho final em grupo
31/10/2008	Potência dissipada nos resistores Exercícios
07/11/2008	Associação de resistores em série e paralelo Exercícios
08/11/2008	Apresentação dos trabalhos construídos na Feira de Ciências
14/11/2008	Paralisação dos professores estaduais
21/11/2008	Paralisação dos professores estaduais
28/11/2008	Paralisação dos professores estaduais
05/12/2008	Revisão para prova
12/12/2008	Prova referente ao 3º trimestre e Aplicação do Questionário
19/12/2008	Prova de recuperação paralela referente ao 3º trimestre

ANEXO II:

Questionário aplicados aos alunos

Escola Estadual Prof^a. Sylvia Mello
Disciplina de Física
Professora Carla Sica

NOME:.....TURMA: 3012 DATA:14/07/2008

Questionário I :

1. O que você acha sobre a disciplina de Física?
 2. Você considera importante ou não o seu aprendizado de Física para sua vida?
 3. O que você entende por Eletricidade?
 4. Cite algumas aplicações da eletricidade em seu cotidiano:
-

Escola Estadual Prof^a. Sylvia Mello
Disciplina de Física – 3º Trimestre
Professora Carla Sica

NOME:.....TURMA: 3012 DATA:12/12/2008

Questionário II :

1. O que você achou sobre a metodologia de ensino utilizada que parte dos conhecimentos prévios dos alunos para o ensino de Física? Justifique.
2. Quanto ao seu aprendizado na disciplina de Física, você acha que melhorou, piorou ou permaneceu a mesma coisa com o método utilizado? Justifique sua resposta.

ANEXO III:

DIÁRIO DE CLASSE DIA 18/08/2008:

Pensando em realizar um trabalho, com a perspectiva de levar em consideração o aspecto da interação em sala de aula, bem como o conhecimento como processo de construção individual e em grupo.

Iniciei a aula de hoje, dividindo a turma em 6(seis) grupos de alunos e distribuindo a cada grupo, um elemento como peça inicial. Esses elementos que escolhi previamente, com o cuidado para que fossem bastante conhecidos dos alunos em seu dia-a-dia, deveriam representar peças importantes do seu cotidiano (pilha, lâmpada, conta de luz, fio de cobre, resistência de chuveiro e placa de circuito). Tendo como objetivo fazer a ligação do cotidiano destes estudantes com o assunto a ser aprendido.

Solicitei que os grupos discutissem e escrevessem que ligação que estes elementos têm com o conteúdo em questão, que características estes elementos possuem, qual sua utilização e seu funcionamento no cotidiano.

Procurei com isso, fazer que os estudantes resgatassem a partir destes elementos bastante conhecidos de seu dia-a-dia, definições já desenvolvidas anteriormente em suas estruturas cognitivas.

Estes alunos mostraram grande preocupação ao escreverem seus conceitos anteriores, eles temiam que seus conceitos estivessem errados. Esclareci que neste trabalho seriam avaliados somente por interesse e participação. Assim, mostraram-se mais seguros e entusiasmados, já que, sentiam-se mais livres para expressar, escrever e entregar seus pareceres.

De forma espontânea eles demonstravam ainda alguma insegurança em suas deduções e conclusões. Um dos estudantes, perguntou com surpresa: “*Então eu posso escrever o que eu acho mesmo?*” Procurei fazê-los entenderem o quê e por quê estavam escrevendo, para que estes alunos tomassem consciência da importância de seus conhecimentos prévios para a construção de novos conhecimentos.

Com esta atitude, tive a intenção de descobrir, qual conceito estes alunos já possuíam sobre o que seria estudado. Buscando fazer com que eles escrevessem o que já sabiam, para que possam elaborar através destes conhecimentos, novas hipóteses para a construção do novo conceito a ser aprendido.

1) Grupo da Lâmpada: *“A vida das pessoas melhorou muito com Energia Elétrica, com a invenção da lâmpada muita coisa mudou, a lâmpada possui uma ligação que em contato com a eletricidade em Volts produz luz com uma potência em Watts que pode variar.”*



2) Grupo do Fio de Cobre: *“Este fio é muito importante, pois leva energia até nossas casas. Através dele a energia elétrica é conduzida até eletrodomésticos, eletroeletrônicos, lâmpadas... Ele é emborrachado e por dentro é de cobre que é um condutor, um dos principais meios de condução de eletricidade.”*



3) Grupo da Placa de Circuito: *“A eletricidade é um ponto de maior crescimento das cidades. É um circuito que funciona com a eletricidade, possui barramentos que sem ela não podem enviar informações, precisam ser conectados a uma fonte de alimentação.”*



4) Grupo da Resistência do Chuveiro: *“É uma resistência elétrica que serve para aquecer a água do chuveiro, composta de um enrolamento feito com material resistivo. Tem por função oferecer resistência a passagem de corrente elétrica. Provoca também um Efeito Joule, em que parte da energia é transformada em calor.”*



5) Grupo da Conta de Luz: *“O consumo de energia elétrica é definido por kWh o valor pago vai variar de acordo com o consumo de kWh. Para ter um consumo menor de energia é preciso manter os eletros fora da tomada.”*



6) Grupo das Pilhas: *“Para o funcionamento de alguns aparelhos precisamos da utilização da pilha, ela é muito importante para fornecer energia, através dela ocorre uma corrente de energia através de dois pólos um negativo e outro positivo. É preciso ter cuidado na hora de se desfazer delas, pois elas contém alguns componentes que podem ser prejudiciais, por isso, devem ser colocadas em lugares certos.”*



DIÁRIO DE CLASSE DIA 25/08/2008:

Tendo a questão do diálogo como elemento norteador deste processo. Hoje iniciei a aula escrevendo no quadro a giz, os nomes dos elementos que haviam sido distribuídos para trabalho em grupo, realizado na aula passada. Colocando-os lado a lado em colunas, e logo abaixo de cada um dos nomes, escrevi as respectivas descrições que cada grupo havia entregue.

Lidando com o imprevisto, fui comentando as tentativas de explicações escritas pelos alunos nos trabalhos. Ao questioná-los por suas descrições, alguns alunos mostraram dificuldade em explicar como ou o quê, sabiam sobre o assunto.

As descrições feitas pelos estudantes, significaram aspectos positivos e importantes para o desenvolvimento do conteúdo trabalhado, e até mesmo alguns aspectos negativos também foram comentados para desfazer equívocos que poderiam ocorrer sobre o assunto.

Aproveitei várias respostas dos alunos para mediar a discussão. Tentei que os estudantes entendessem de que as idéias iniciais deles eram importantes para entenderem a terminologia Física e a notação simbólica dos conceitos que iríamos discutir.

Através de um debate professora-alunos, várias hipóteses surgiram sobre os elementos iniciais estudados, o que me ajudou na seqüência da aula a introduzir aos aprendizes, idéias científicas sobre o conteúdo trabalhado. Foi possível destacar, vários conceitos descritos pelos alunos que se aproximaram dos conceitos científicos.

Tive a preocupação voltada para a construção dos significados, e não para a aquisição de técnicas, para não distanciar-me dos esquemas de compreensão dos estudantes.

Fui escrevendo na respectiva coluna do elemento escrito no quadro negro, algumas idéias científicas que faziam relação com os conceitos iniciais descritos pelos estudantes, procurando fazer que estes conceitos fossem evoluindo na estrutura cognitiva deles. Tentando sempre associar termos e símbolos com os objetos analisados, acrescentando para cada um destes elementos uma representação científica.

Logo, os alunos perceberam que para saber como se dá o funcionamento de cada elemento, deveriam saber quais as características destes elementos analisados, para assim, entender seu funcionamento e sua utilidade no dia-a-dia. Alguns alunos perceberam então, que eram necessárias algumas reformulações em seus conceitos, porém, não questionaram os comentários feitos por mim sobre o conteúdo.

Um dos problemas que observo, é que os conteúdos em geral, são apresentados de uma forma, que solidifica a concepção de que a Física constitui um conjunto de procedimentos e verdades. A rigidez que normalmente aparece nos raciocínios traduz a aceitação de um único tipo de raciocínio correto. Essa lógica é característica da racionalidade científica que SANTOS (1987) chama de paradigma dominante.

Percebo que o conhecimento como processo, busca e possibilidade impulsiona meu trabalho. E esse processo que adotei, de ter colocado no quadro elementos lado a lado e ir escrevendo conceitos aleatoriamente em cada um destes elementos analisados pelos grupos, fazendo ligações entre os conceitos, gerou uma situação diferente proposta em sala de aula.

Alternei discussão entre, conhecimentos do senso comum (espontâneos) e conhecimentos cientificamente comprovados (científicos), colocando-os juntos no quadro negro. Com o objetivo, de provocar os estudantes a refletir sobre o assunto, e assim estabelecerem suas relações internas.

Isso gerou nos alunos, uma inquietude de como copiar o conteúdo expresso no quadro e o quê deveriam copiar. Reclamavam que os conceitos que eles haviam escrito nos trabalhos, estavam misturados com os conceitos que eu tinha apresentado a eles, e se diziam não saber o que deveriam copiar.

Procurei mais uma vez, fazer com que estes alunos percebessem a importância de seus conceitos anteriores para desenvolverem os novos conceitos a serem aprendidos.

Esse processo e forma ao qual procurei apresentar o conteúdo, fazendo relações com todos os elementos escritos no quadro, foi bastante incomum para estes estudantes, que demonstraram insegurança e confusão de como iriam copiar, algo que estava sendo escrito no quadro de forma aleatória. O que pareceu bastante estranho para estes alunos, que estão acostumados a copiarem a matéria sempre linearmente. Também demonstraram preocupação se esse conteúdo cairia na prova, como iam escrevê-lo no caderno, assim lado a lado, indo e voltando.

Várias destas questões foram levantadas pelos estudantes sobre o método que adotei na aula de hoje. Procurei esclarecer para eles que estavam livres para copiarem o que achavam importante e como preferissem. Com essa atitude, gerei mais inquietude nestes alunos. Percebi, que por não estarem acostumados a pensar Física tão livremente estavam reagindo assim.

Observo, aí a dicotomia que existe entre o pensar Física e o fazer a Física. Normalmente não se leva em conta que a Física é histórica e socialmente construída a partir de manipulações de situações reais.

Tenho claro que, qualquer fato científico, por mais objetivo que seja, só adquire significado se for reconstruído pelo aluno com a sua linguagem cotidiana.

Para trabalhar na direção da construção de conhecimento, considero importante pensar que cada grupo tem sua realidade social e sua própria formação discursiva.

Nessa experiência metodológica fica evidente esse aspecto, cada vez que dou a oportunidade ao aluno de expressar-se. Como o conhecimento se transforma constantemente, precisamos estar preparados para um processo de reestruturação de nossas crenças e convicções.

Ao refletir sobre este processo, e sobre as reações dos alunos, preocupo-me se conseguirei orientar estes estudantes para uma construção de conhecimento em Física, significativa para suas vidas. Porém, tenho plena consciência que essa não será uma tarefa fácil e que nem sempre é possível atingir a totalidade.



DIÁRIO DE CLASSE DIA 17/10/2008

Através de minhas reflexões, sobre as reações que os estudantes vêm apresentando, sobre as formas diferentes que inicialmente propus para abordar o conteúdo escolar de Física. Procurei nestas últimas aulas, utilizar métodos mais tradicionais para acalmar a turma. Com o objetivo de tentar fazer com que estes alunos, passem a se sentir mais seguros sobre o conteúdo que estamos estudando.

Percebo que este foi um momento que precisei recuar ao modo mais tradicional de ensinar. Já que na busca de enfatizar os conhecimentos sócio-histórico-culturais dos alunos, criei situações que foram novas, tanto para eles como para mim. Se estes estudantes estão estranhando e demonstrando inquietude, quanto ao método que venho propondo nas aulas de Física, isso também passa a me afligir.

Procurando agir o mais democraticamente possível dentro da sala de aula e repensando minhas escolhas para ensinar, procurei tentar não bater de frente com as propostas metodológicas que já estão tão enraizadas na rotina escolar. Mas, isso não significa que irei abandonar minha proposta, de proporcionar aos alunos uma maior autonomia para suas construções e re-construções de conhecimento. Considero que Ensinar Física, não é substituir os conceitos espontâneos dos estudantes por teorias mais consistentes do ponto de vista científico. Penso que Ensinar Física envolve muito mais do que isso, significa apropriação de um novo conhecimento sem, entretanto deixar de lado o conhecimento original do indivíduo.

Então, optei por iniciar a aula de Física de hoje, passando no quadro linearmente com seqüência e organização, o conteúdo sobre as Leis de Ohm. Porém, sem a intenção de apresentar aos estudantes a fórmula e depois explicá-la, como normalmente ocorre em métodos mais tradicionais. Mas sim, explicar o conteúdo e instigar os alunos a fazerem suas próprias relações internas. Tendo como objetivo, que essas relações feitas pelos estudantes, venham a contribuir para o seu melhor entendimento e sua maior compreensão dos fenômenos que envolvem as leis da Física.

No decorrer da aula, os alunos pareciam satisfeitos e tranquilos com a atitude que passei a tomar nestas últimas semanas, de escrever todo o conteúdo no quadro com seqüência e organização, para que eles copiassem. Isso fez com que se sentissem mais aliviados, pois no entender deles, agora sim estavam tendo conteúdo no caderno para estudar para as provas.

Ao final da aula, propus uma atividade para que entregassem na próxima semana. Eles deveriam relacionar os itens comentados nesta aula e tentarem deduzir a fórmula que descreve a 2ª Lei de Ohm. $R = \rho \cdot (\lambda / A)$

Isso gerou um grande tumulto em sala de aula. A maioria dos alunos reagiram como se fossem incapazes de pensar, pesquisar, analisar e formular algo. Recusavam-se a realizar a tarefa. Deixei claro que ao entregarem a atividade, não seriam avaliados pelo erro ou acerto, e sim pelo interesse e participação.

Mas, isso não aquietou grande parte da turma, questionaram minha atuação como professora, já que para eles é dever e obrigação do professor dar o conteúdo. Como disse uma aluna: “Então para que precisamos de professor?” Senti como se eu estivesse “nadando contra a maré”. Em cada atividade que proponho, procurando fazer com que estes alunos sejam mais ativos e participativos em sala de aula, percebo neles, uma grande dificuldade de aceitação para realizá-la.

Ao refletir sobre essa situação questiono-me: “Como os alunos vêem significado em sua aprendizagem?” e “Qual a concepção de aprendizagem estes alunos têm?” Percebo que normalmente os alunos associam a aprendizagem para um simples “passar na prova”.

Com isso, as minhas preocupações, quanto o interesse do aluno, a relação do conteúdo com o cotidiano e ao conteúdo exigido para o vestibular e ENEM, crescem cada vez mais. Sei que terei que ter paciência, persistência e bom humor, para conseguir alcançá-las.

Porém, estes alunos demonstram não estarem se sentindo seguros com essa liberdade de pensamento e expressão, que venho lhes proporcionando nas aulas. Percebo que estou dando a eles uma liberdade que não sabem como conduzi-la. Certamente por estarem acostumados a absorver um conteúdo posto como verdade absoluta sem questionamentos e intervenções.

Porém, apesar de toda essa resistência que os alunos têm demonstrado, ainda assim percebo que alguns ficam bastante interessados e procuram sempre desempenhar o melhor possível às atividades propostas.

DIÁRIO DE CLASSE DIA 08/11/2008

Na busca de ensinar Física de uma forma que faça significado para os estudantes, com compromisso social e de democratização da escola.

Refleti sobre minhas atividades de ensino e procurei unir a teoria com a prática num trabalho coletivo. Procurando proporcionar ao aluno através deste trabalho um raciocínio hipotético, dedutivo, como forma de argumentação para suas justificativas, explicações e conclusões. Buscando como perspectiva didática, gerar no aluno um raciocínio lógico e proporcional ao seu conhecimento anterior, considerando a compreensão do seu próprio movimento do pensamento num processo lógico-histórico.

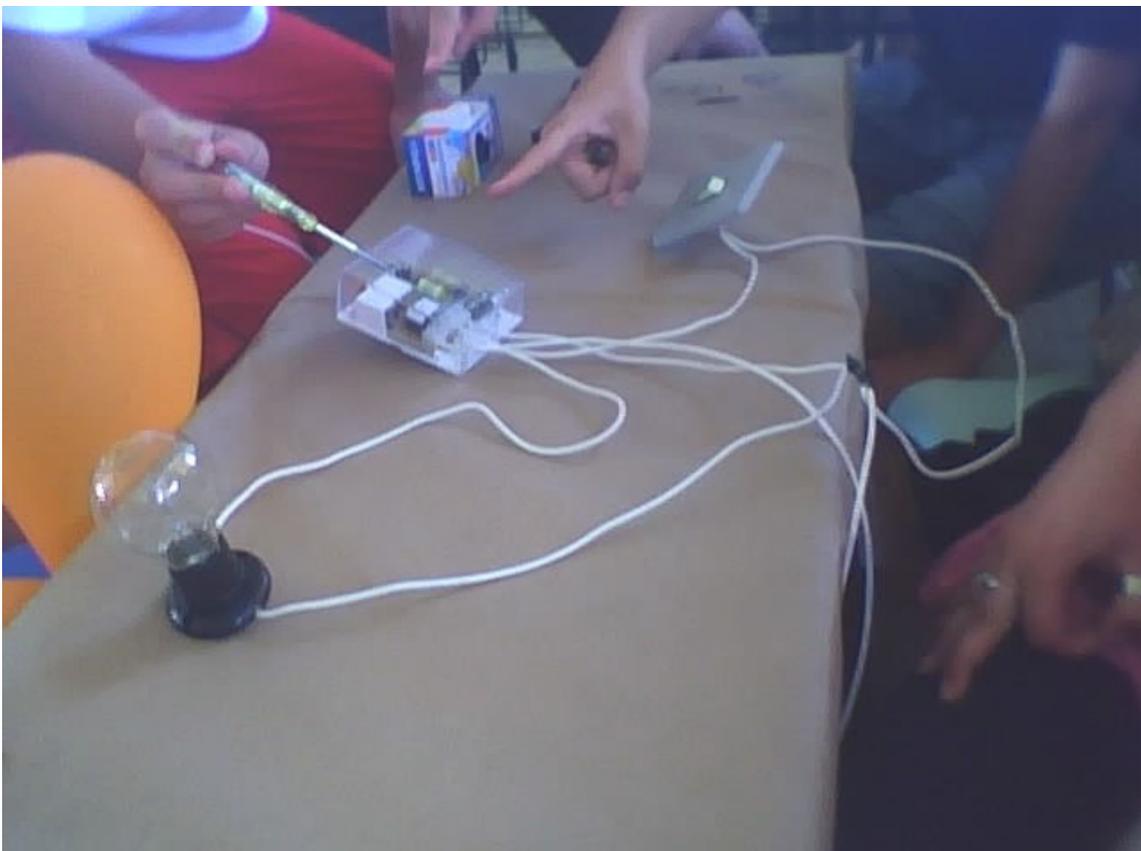
Neste trabalho proposto, os estudantes deveriam em grupos de 4(quatro) ou 5(cinco) componentes, pesquisarem, construir e apresentarem um projeto com parte escrita e montagem, de um experimento que falasse sobre o conteúdo de eletricidade. Esse trabalho será avaliado pela parte escrita do projeto, pela construção, apresentação e explicação do experimento, valendo juntamente com comportamento, interesse e participação à metade do peso total do trimestre.

Solicitei aos alunos, que entregassem a parte escrita, na aula que antecedeu a apresentação do trabalho. Para que assim, eu pudesse antecipadamente, analisar com detalhes os projetos e os experimentos.

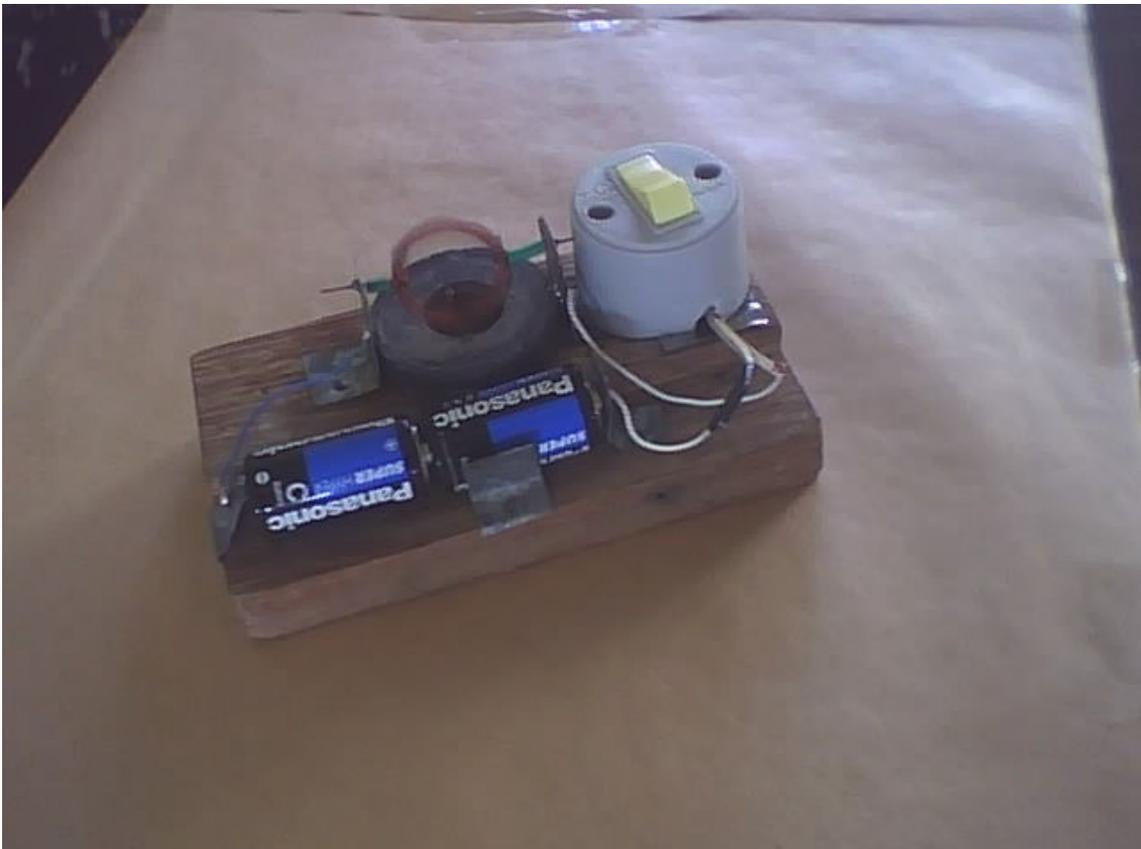
Em vários momentos de aulas anteriores, tive que orientá-los para a elaboração e construção deste trabalho. Alguns destes estudantes nem tinham a idéia de como deveriam construí-lo. Porém, os processos mentais envolvidos na abordagem em questão, instigaram os alunos a identificar, evidenciar e explicar suas conclusões dos conceitos. Isso despertou curiosidade nestes alunos, que mostraram dedicação e entusiasmo, tanto na construção como na apresentação dos trabalhos apresentados pelos grupos na aula de hoje.

Normalmente os estudantes fazem manipulações simbólicas sem saber conceitos, o que não estabelece vínculo com a sensibilidade do sujeito.

Ao analisar as possíveis correlações existentes entre os pensamentos manifestos pelos estudantes e seus pressupostos do desenvolvimento conceitual na perspectiva lógico-histórica abordada. Percebi que o processo de problematização nesta atividade, foi gerando nos alunos idéias, percepções e deduções que chegaram à necessidade objetiva do conceito.









ANEXO IV:

Análise dos Questionários

PARECERES DOS ALUNOS SOBRE A DISCIPLINA DE FÍSICA:

Legal	05	Explica fenômenos estranhos ao conhecimento comum. (aluno E, 17 anos)
Ligação com o cotidiano	08	Utilizamos no nosso dia-a-dia. (aluna M, 19 anos) Esclarece muitos acontecimentos. (aluno M, 23 anos) A Física está presente em tudo. (aluno J, 18 anos)
Interessante	12	Deve ser trabalhada de forma que os alunos entendam, q faça com q se queira aprender e de forma divertida. (aluna L, 17 anos)
Boa	04	Mas, cheia de fórmulas. (aluna A, 18 anos) Bem aproveitada pode ser criativa e divertida. (aluna E, 16 anos)
Difícil	03	Exige muita atenção. (aluna B, 20 anos) Em questão das fórmulas. (aluna C, 18 anos) Quando se empenha em estudar e querer aprender se torna mais fácil. (aluna A, 20 anos)
Pouco complicada	01	Mas, se bem entendida acaba sendo boa. (aluna M, 16 anos)
Desnecessária	01	Algumas partes. (aluno G, 17 anos)
Não gosta	01	Certas coisas nunca mais vou usar na vida, só aprendo para passar de ano. (aluna B, 17 anos)
Cansativa e intediante	01	Até mesmo por isso acho q tenho dificuldade. (aluno W, 16 anos)

PARECERES DOS ALUNOS QUANTO A IMPORTÂNCIA DO APRENDIZADO DE FÍSICA PARA A VIDA:

Importante	16	Porque posso aplicar no dia-a-dia. (aluno G, 17 anos) É mais um conhecimento. (aluna J, 17 anos) Tudo é importante saber. (aluna C, 18 anos) A Física faz parte da nossa vida. (aluna M, 16 anos)
Não considera importante	05	Não pretendo fazer nada que envolva Física na minha vida. (aluna B, 20 anos)
Algumas coisas considera importante	03	Outras não serão de muita utilidade para nossa vida. (aluna C, 17 anos) Outras já não interferem e não fazem diferença em aprender. (aluna J, 17 anos) Seria mais importante se tratasse as coisas com mais clareza e mais simplicidade. (aluna B, 17 anos)

PARECERES DOS ALUNOS QUANTO SEU APRENDIZADO EM FÍSICA:

Permaneceu a mesma coisa	12	A turma não rendeu por falta de consideração e interesse por partes de todos os alunos, pois senão poderia ter sido muito mais produtiva e legal as aulas. Mas no geral gostei. (aluna M, 16 anos)
Aumentou	06	Melhorou com as aulas práticas, elas tem q continuar sendo utilizadas. (aluna B, 16 anos)
Piorou	06	Estava acostumado com metodologias diferentes de ensino. (aluno W, 16 anos)
Apreendi alguma coisa	03	Acostumados com o método tradicional, não que este seja melhor, se desde o começo dos aprendizados já tivesse sido utilizado não teríamos estranhado tanto. Independente do método o q vale é aprender. (aluno G, 17 anos)
Apreendi coisas novas	01	Trabalho q nenhum outro prof. de Física fez. (aluna E, 16 anos).
Ajudou um pouco	01	As aulas eram um pouco mais entusiasmantes, porém não foi o suficiente, houve perda de oportunidades e também perda de tempo com coisas sem importância. (aluna M, 17 anos)

OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS EM RELAÇÃO AO CONTEÚDO APLICADO NO COTIDIANO:

Possuem consciência de sua utilização.	24	Deve ser poupada e usada com cuidado. (aluno M, 16 anos) Necessitamos dela para quase tudo, fornece energia, luz...(aluna M, 19 anos) Nos beneficia, traz informação e bem estar.(aluna M, 16 anos). Muito útil atualmente no uso dos eletrodomésticos. (aluna L, 17 anos)
Não possuem consciência de sua utilização.	00	

ANEXO V:
Tabelas para Construção dos Gráficos

TABELA 01

<i>Pareceres dos Alunos sobre a Disciplina de Física</i>	Respostas	
Legal	5	14%
Boa	4	11%
Interessante	12	33%
Ligação com o cotidiano	8	22%
Difícil	3	8%
Pouco complicada	1	3%
Desnecessária	1	3%
Não gosta	1	3%
Cansativa e entediante	1	3%

TABELA 02

<i>Pareceres dos Alunos quanto a Importância do Aprendizado de Física para suas Vidas</i>	Respostas	
Importante	16	66%
Não considera importante	5	21%
Algumas coisas considera importante	3	13%

TABELA 03

<i>Sobre os Conceitos Prévios dos Alunos quanto ao Conteúdo a ser Abordado</i>	Respostas	
Aproximam-se dos Conceitos Científicos	12	50%
Sem Conceito Científico	12	50%

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)