

A UTILIZAÇÃO DO REFERENCIAL TEÓRICO DE PAULO FREIRE NA COMPREENSÃO DE UM PROCESSO DE ACOMPANHAMENTO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE FÍSICA

THE USE OF PAULO FREIRE THEORETICAL FRAMEWORK IN THE COMPREHENSION OF AN INSERVICE TEACHING EDUCATION PROCESS FOR PHYSICS TEACHERS

Inés Prieto Schmidt Sauerwein¹
Eduardo A. Terrazzan²

¹Universidade Federal de Santa Maria/Departamento de Física/Centro de Ciências Naturais e Exatas/Núcleo de Educação em Ciências, iprieto@smail.ufsm.br

¹Estudante de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGECT/UFSC)

²Universidade Federal de Santa Maria/Departamento de Metodologia do Ensino/Núcleo de Educação em Ciências/Centro de Educação, eduterra@smail.ufsm.br

Resumo

Neste trabalho é analisado um processo de formação continuada de professores de Física do Ensino Médio de Santa Maria/RS implementado por docentes da Universidade Federal durante o ano de 1997. O processo em questão contemplava dois aspectos (1) a elaboração coletiva de planejamentos didáticos visando a inserção de Física Moderna e Contemporânea (FMC) neste grau de ensino e (2) o respectivo acompanhamento da prática pedagógica destes professores. Na presente análise são focalizados aspectos que dificultaram a elaboração coletiva dos planejamentos didáticos estruturados a partir dos Três Momentos Pedagógicos (problematização inicial, organização e aplicação do conhecimento) de Delizoicov e Angotti, baseados no referencial de Paulo Freire. Também se discute a possibilidade da inserção de FMC ser considerada um contratema - Silva (2004). Finalmente são identificados os avanços do grupo motivados pela aceitação do desafio de inserir FMC no Ensino Médio.

Palavras-chave: prática docente, física moderna, planejamento didático, acompanhamento

Abstract

In this work it is analyzed an inservice teaching education process implemented by researchers of UFSM for secondary level Physics teachers in Santa Maria/RS occurred during the year of 1997. This process was composed of two parts (1) collective elaboration of teaching plans intending to insert Modern Physics in secondary level and (2) assistance to the respective teaching practice. The present analysis focus on aspects that made difficult the collective elaboration of teaching plans according the “Três Momentos Pedagógicos” (initial problematization, knowledge organization, and knowledge application) of Delizoicov and Angotti, based on Paulo Freire work. It is also discussed the possibility of Modern Physics in secondary level be considered a “contratema” according to Silva (2004) work. Finally it is identified the group achievements due the challenge of bringing Modern Physics to secondary level.

Keywords: teaching practice, modern physics, teaching plans, inservice teaching education.

1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho é feita a análise de um acompanhamento da prática pedagógica de professores de Física do Ensino Médio de Santa Maria (RS) do qual eu participei como coordenadora durante o ano de 1997. Neste processo foram enfrentados dois desafios - inserir alguns tópicos de Física Moderna e Contemporânea (FMC) no Ensino Médio (EM) utilizando a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos de Angotti e Delizoicov.

Para isso, é utilizado o referencial teórico de Paulo Freire enfocando as categorias de dialogicidade e problematização no processo de redução temática presente no acompanhamento acima referido.

É discutida a inserção de FMC no EM ser considerada um contratema, termo introduzido por Silva (2004) em sua tese de doutorado. É utilizada a tese de Terrazzan (1994) como orientadora das discussões e justificativas desta inserção nesse grau de ensino. Nas considerações finais são analisados os avanços e os problemas do referido acompanhamento.

2 O CONTEXTO DO ACOMPANHAMENTO

Os professores de Física do Ensino Médio foram convidados a participar de um projeto que previa a inserção de Física Moderna e Contemporânea, coordenado por Terrazzan da Universidade Federal de Santa Maria. O grupo de professores foi dividido em três subgrupos relativos às três séries do Ensino Médio. O projeto previu a elaboração e aplicação de planejamentos que incluíssem tópicos de Física Moderna e Contemporânea relacionando-os com a programação normal de cada série. Os professores se dispuseram a trabalhar os temas de FMC durante seis (06) aulas. Desta forma, o subgrupo de 1a. série trabalhou a Relatividade Restrita, o de 2a. série a questão das Radiações e Temperatura e o de 3a. série Ondas Eletromagnéticas e o Átomo de Bohr.

O denominador comum aos três subgrupos foi a elaboração dos planejamentos das aulas utilizando os Três Momentos Pedagógicos (TMP). Esta metodologia desenvolvida por Angotti e Delizoicov está baseada nos princípios do processo de Investigação Temática de Freire. Os autores estabeleceram as conexões entre o referencial teórico freiriano e o espaço formal escolar, em particular, para o ensino de Ciências/Física.

A coordenação do subgrupo de 1a. série ficou sob a minha responsabilidade (Sauerwein) e estava formado por três professoras de Física do Ensino Médio de Santa Maria, das quais duas delas eram profissionais há mais de 20 anos. A outra professora fazia mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFSM e não tinha experiência docente. A implantação das aulas coletivamente planejadas ficou prevista para o segundo semestre de 97. O foco deste ensaio se restringe à análise do processo elaboração do planejamento das seis aulas.

3 CONTRAPOSIÇÃO EDUCAÇÃO BANCÁRIA E PROBLEMATIZADORA E DIALÓGICA

Nesta seção são apresentadas algumas características da Educação Tradicional a que Paulo Freire denominou de bancária contrapondo-as às da Educação Problematizadora e Dialógica, defendida pelo autor.

3.1 Educação bancária

A concepção bancária de educação segundo Freire, no âmbito escolar, apresenta características tais como uma relação unilateral estabelecida entre professor (aquele que ensina) e aluno (aquele que aprende), o aluno é considerado um receptáculo do conhecimento dissertado pelo professor, o conhecimento dissertado é estático e fragmentado, a tarefa de definição dos conteúdos programáticos é exclusiva do professor e fixa (ou seja, não muda de ano para ano), resta ao aluno uma passividade perante o que está pretensamente aprendendo.

Esta concepção de educação é empirista na medida em que considera o aluno uma tábula rasa em que inicialmente não tem conhecimento nenhum e à medida que ele vai avançando na educação escolar, os vazios são preenchidos.

Nos programas de formação de professores, inicial ou continuada, é necessário que se explicitem os papéis de professores e alunos durante o processo educativo. Este exercício esclarece as concepções dos sujeitos envolvidos nesse processo e a sua forma de relacionamento com os conhecimentos produzidos a partir dos estudos sobre os objetos de conhecimento da Física (os fenômenos naturais ou a natureza).

3.2 Educação problematizadora e dialógica

A concepção freiriana prevê o diálogo entre os sujeitos envolvidos no processo educativo, sobre a realidade em que estão inseridos. Diálogo este que se estabelece a partir dessa realidade problematizada. Entretanto, é preciso aprofundar o significado destas relações para não cometer equívocos conceituais, como, por exemplo, pensar que não há diretividade no que-fazer pedagógico de Freire, ou que o professor se encontra no mesmo nível cognitivo de seus alunos, levando a compreensões equivocadas da função do professor em sala de aula.

A concepção de educação de Freire tem duas características principais: a problematização e a dialogicidade. A problematização se faz a partir da realidade vivenciada pelos sujeitos envolvidos no processo educativo, professor e alunos. A dialogicidade se estabelece entre os sujeitos envolvidos sobre a realidade que os mediatiza. Com o processo educativo dialógico e problematizador está subjacente a idéia de transformação. Transformação para uma sociedade mais humanizada, em que todos os envolvidos possam ver mais além de seu mundo, atuando sobre ele, transformando-o.

O processo dialógico se dá na medida em que os sujeitos envolvidos no processo educativo dialogam sobre a sua realidade vivenciada. A tarefa dos investigadores/equipe de investigadores é problematizar as situações destacadas dessa realidade a partir do seu estudo preliminar, visando as transformações. Transformações estas que poderiam ser caracterizadas em dois níveis: o primeiro se daria sobre as percepções dessa realidade e o segundo se daria sobre os possíveis mecanismos de ação para efetivá-las. A dinâmica que orienta os trabalhos é a da transformação de percepções dos sujeitos sobre a realidade em que estão inseridos. Percepção da realidade entendida aqui como representações compartilhadas pelos sujeitos, segundo a perspectiva de Hessen (2000). A transformação das percepções dos sujeitos acerca dessa realidade deve ocorrer nos âmbitos cognitivo, social e político. Nas palavras de Freire (2004),

Promovendo a percepção da percepção anterior e o conhecimento do conhecimento anterior, a descodificação, desta forma, promove o surgimento de nova percepção e o desenvolvimento de novo conhecimento. (FREIRE, 2004, p. 110)

Como se dariam as mudanças de percepção da realidade que mediatiza o professor e seus alunos? Para Freire, elas se dariam através do processo dialógico. Mas estas mudanças de percepção se processam de maneiras distintas no professor e seus alunos. De um lado o professor, que tem clareza do que ensinar, ao conhecer os problemas de seus alunos, problematiza-os visando articulá-los com os conhecimentos universais. Desta forma, o professor estaria promovendo a apropriação dos conhecimentos universais pelos seus alunos. Do outro lado, os alunos ao terem problematizado a sua realidade estão abertos a perceberem as limitações de seus conhecimentos.

Para que o professor conheça a realidade em que seus alunos e ele mesmo estão inseridos, é condição que se faça o que Paulo Freire denominou de Investigação Temática. Entretanto, o professor não é capaz de realizá-la sozinho. É preciso contar com uma equipe interdisciplinar para captar as várias nuances dessa realidade.

Ambos, professor e alunos são sujeitos do processo educativo. E ambos aprendem, em diferentes níveis os vários aspectos da realidade que os mediatiza. Esta interação se dá através do diálogo entre os sujeitos envolvidos sobre algum recorte da realidade.

4 INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA

A Investigação Temática para Freire é um procedimento de estudo e análise da realidade que a equipe de investigadores precisa fazer se quer trabalhar sob a ótica problematizadora e dialógica. Realidade em que estão inseridas as comunidades com a qual se deseja trabalhar e os próprios membros da equipe de investigadores. Freire descreve detalhadamente cada uma das cinco etapas da Investigação Temática no capítulo 3 de Pedagogia do Oprimido, sintetizadas a seguir.

4.1 Primeira Etapa - Levantamento preliminar (estudo da realidade)

A primeira etapa da Investigação Temática se inicia pela coleta de informações sobre a realidade em que a comunidade está inserida, como por exemplo, condições sanitárias, sócio-econômicas, problemas enfrentados. É de extrema importância que os investigadores assumam uma postura compreensiva daquilo que estão observando, nas palavras de Freire, ou seja, tornando os homens da comunidade e eles mesmos sujeitos de sua investigação/intervenção e não como objetos dela. Assim, começarão os investigadores as conversas informais com as pessoas em vários momentos da vida da comunidade. Os investigadores também precisam conhecer a comunidade através dos dados de censos e estatísticas de modo que possam melhor compreender a realidade que estão estudando. À medida que vão obtendo informações, os investigadores estarão realizando o processo de cisão desta, para, em um momento posterior, realizarem totalizações parciais com a equipe e com membros representantes da comunidade. Este processo dinâmico cisão-totalização estará presente ao longo de toda a Investigação Temática, no diálogo estabelecido com esta comunidade.

O estudo da realidade permite que os investigadores identifiquem as situações-limite que aquela comunidade vive no seu dia-a-dia. Desta maneira, os investigadores têm os elementos para compreender a comunidade, ou seja, a sua compreensão da realidade estaria no nível de consciência efetiva. À medida que processos de cisão-totalização “quase-infinitesimais” fossem ocorrendo, os investigadores estariam obtendo mais elementos para vislumbrar o **inédito viável**, o olhar possível além dessa realidade que está sendo desvelada. Nesse momento, os investigadores estariam atingindo o nível de consciência máxima possível. As totalizações

parciais, nas quais participam a equipe de investigadores e representantes da comunidade, permitiriam também a estes últimos identificar o estado em que se encontram (nível da consciência efetiva) e vislumbrar também o inédito viável a partir da identificação das situações-limite e as contradições envolvidas. A equipe de investigadores estará apta a elaborar um documento descritivo desta etapa que será apresentado e discutido com representantes da comunidade.

4.2 Segunda Etapa - Análise das situações e escolha das codificações

O documento/relatório elaborado na etapa anterior permite à equipe de investigadores selecionar o conjunto de situações-limite vivenciadas pela comunidade na realidade em que está inserida. A equipe escolhe as codificações que servirão de base para problematizar as contradições presentes nas situações-limite. A escolha das codificações é preciso que seja cuidadosa para que elas não apresentem

[...] de um lado, seu núcleo temático demasiado explícito; de outro, demasiado enigmático. No primeiro caso, correm o risco de transformar-se em codificações propagandísticas, em face das quais os indivíduos não têm outra descodificação a fazer, senão a que se acha implícita nelas, de forma dirigida. No segundo, o risco de fazer-se um jogo de adivinhação ou “quebra-cabeça”. (FREIRE, 2004. p. 108)

O que se estimula é o processo de transformação do nível de consciência efetiva dos sujeitos para o nível de consciência máxima possível local das contradições vivenciadas por eles na sua vida cotidiana. Assim, estariam os sujeitos aptos a vislumbrar o “ser mais” ou o inédito viável.

4.3 Terceira Etapa - Diálogos descodificadores

Os investigadores voltam à comunidade para iniciar o processo dialógico descodificador a partir da escolha e preparação das codificações realizadas na etapa anterior. À equipe de investigadores se incorporam sociólogos e psicólogos. O investigador atua como coordenador auxiliar no processo de descodificação. Sua tarefa é problematizar a situação-limite escolhida assim como as respostas/reações que os sujeitos fornecem durante o diálogo.

Em outras palavras, o coordenador do diálogo no círculo de investigação temática precisa propiciar um ambiente em que os participantes se sintam à vontade para se expressarem sobre aquela(s) codificação(ões) escolhida(s).

4.4 Quarta Etapa - Redução Temática

Esta etapa da Investigação Temática começa quando os diálogos descodificadores nos círculos de investigação temática da fase anterior estiverem finalizados. Os investigadores iniciam o estudo organizado de seus “achados”. Para isso, precisam analisar as falas de todos os participantes e das observações apontadas pelos sociólogos e psicólogos.

Este é o primeiro passo para a emergência dos temas geradores que os investigadores serão capazes de destacar a partir dos dados coletados e analisados das três etapas anteriores da Investigação Temática. Neste momento Freire chama a atenção para o risco de fragmentar a elaboração futura do programa.

Seria uma lástima se, depois de investigados na riqueza de sua interpenetração com outros aspectos da realidade, ao serem “tratados”, perdessem esta riqueza, esvaziando-se de sua força, na estreiteza dos especialismos.(FREIRE, 2004, p. 115)

O processo da delimitação temática implica em totalizações parciais dos elementos compilados nas etapas anteriores, como foi mencionado. Os especialistas de cada área do conhecimento tomarão cada tema gerador destacado e farão as cisões necessárias em função da estrutura conceitual das mesmas. É o que Paulo Freire denominou de “redução temática”. Posteriormente os especialistas se reunirão novamente para realizar novas totalizações. São vários processos “cisão-totalização” ocorrendo em vários níveis. Podemos visualizar estes vários processos ocorrendo de forma helicoidal, conduzindo a níveis mais elevados de totalizações, de compreensões mais elaboradas do programa.

Dentro deste processo também estão previstas as contribuições de cada especialista no sentido de acrescentar temas que não foram considerados nos círculos de investigação temática e que o profissional, em função de seu conhecimento da área, sugere para enriquecer a elaboração do programa. São os temas dobradiças que articulam o conhecimento universal (cultura elaborada) e o conhecimento local (cultura primeira).

O professor (sujeito coletivo) também passa por um processo de transformação em que tem um problema claro a resolver, qual seja, o de articular o(s) tema(s) gerador(es) com a estrutura conceitual de sua área de conhecimento. Delizoicov descreve o problema que o coletivo de professores enfrenta:

É a contribuição da “cultura elaborada” (Snyders, 1988) para a compreensão dos temas geradores, que entra em jogo neste momento. O especialista, a partir de sua análise, identifica e seleciona qual “conhecimento universal” é necessário. Portanto, um problema também para ele que terá que articular os seus conhecimentos, tornando-os dinâmicos e instrumentos efetivos para a compreensão dos temas, primeiro para si próprio, de modo a poder construir um conteúdo programático escolar organicamente preparado, a partir de critérios e especificidades estabelecidos pela sua área de conhecimento; da psicologia cognitiva e das informações já obtidas da “cultura primeira”, com vistas à sua superação. (DELIZOICOV, 2003, p. 140)

No processo de “Redução Temática” os especialistas das várias áreas poderiam realizar as totalizações do programa via conceitos unificadores. Estes conceitos

... supradisciplinares que permeiam todas as áreas científicas e sua consideração e análise preferenciais podem auxiliar na apreensão da estrutura do conhecimento científico.{DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990, p. 18)

Esta é a etapa anterior à entrada do professor em sala de aula. Uma vez em sala de aula, o professor já definiu o programa e elaborou materiais didáticos em conjunto com seus colegas de várias áreas do conhecimento.

4.5 Quinta Etapa - Trabalho em sala de aula

O trabalho do professor em sala de aula, de acordo com a concepção problematizadora e dialógica de Freire, implica em que o profissional já está com o programa definido e os materiais didáticos elaborados até a 4ª. etapa da Investigação Temática descrita anteriormente. Segundo Freire, a equipe de especialistas, que no caso do contexto da educação formal são os professores, está pronta para retornar à comunidade (nos círculos de cultura) a organização e a sistematização dos conhecimentos que tiveram origem nela.

O que significaria a problematização da dimensão cognitiva dos alunos? Utilizando o enfoque piagetiano das estruturas cognitivas, poderíamos dizer que esta problematização implicaria na perturbação do conhecimento prévio dos estudantes (“cultura primeira”, segundo Snyders). Através destas perturbações, os estudantes começariam a ter consciência de suas lacunas cognitivas. Desta forma estariam aptos para preencher estas lacunas, apropriando-se de novos conhecimentos (“cultura elaborada”, segundo Snyders), reequilibrando o seu aparato cognitivo em uma estrutura majorante. A problematização tem a função de permitir o acesso à consciência efetiva (o que sei que não sei) e vislumbrar o acesso à consciência máxima possível (sei que há outra forma de compreender tal fenômeno - vislumbrar o inédito viável). Para que ocorra esta transformação são necessários atos-limite por parte dos sujeitos (neste caso são os estudantes) que provoquem rupturas das suas percepções anteriores.

No capítulo 1 de sua tese de doutorado, Delizoicov apresenta e discute as características de um modelo didático-pedagógico. Uma delas, é a dialogicidade **tradutora** cuja característica

(...) é a de obter e trabalhar as distintas conceituações envolvidas no emprego de uma mesma palavra, conceituações cujas determinantes são, sobretudo, socioculturais. (DELIZOICOV, 1991, p. 120)

O conceito de energia e suas transformações pode ser utilizado como exemplo. De um lado, o professor conhece a percepção do significado de energia de seus alunos, construída socioculturalmente. Por outro lado, o professor também conhece a construção sócio-histórica do conceito de energia. Dessa maneira, o modelo didático do professor deverá contemplar essa característica apontada por Delizoicov para que as diversas conceituações de energia, sejam compreendidas e traduzidas através do diálogo entre os sujeitos envolvidos no processo educativo. Traduzidas no sentido de que os alunos se apropriem das conceituações do conhecimento universal, partindo de sua própria realidade problematizada no processo dialógico.

5 POSSÍVEL CONTRATHEMA - INSERÇÃO DE FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NO ENSINO MÉDIO?

O conceito de contratema foi introduzido por Silva (2004) em sua tese de doutorado. Este termo se refere à contribuição da cultura elaborada, introduzido pela equipe de pesquisadores que participou da Investigação Temática, no sentido de orientar a elaboração do programa na etapa de Redução Temática. Enquanto que o tema gerador emerge da Investigação Temática junto a uma determinada comunidade, o contratema surge como orientador do conhecimento universal sistematizado, via realidade local. Assim, o autor defende que tema gerador/contratema são termos complementares e indissociáveis de uma prática docente caracterizada como problematizadora e dialógica.

Em sua tese de doutorado Terrazan (1994) aponta e justifica as razões da inserção de FMC no Ensino Médio, dentre as quais uma delas é a atualização urgente da programação de Física nos currículos escolares. Este fato aponta para a necessidade de uma reorientação dos

curso de formação, inicial e continuada, de professores. Naquela época, destacava-se o problema de como implementar a FMC em sala de aula via programas de formação docente, seja inicial ou continuada. O autor apresenta um panorama dos níveis de escolaridade da população brasileira e constata que, para a grande parcela da população brasileira, o Ensino Médio é o estágio final de sua escolarização. Justifica também a presença da Física, em sua totalidade, na organização curricular da escola, destacando que

A importância do aprendizado da física escolar é discutida sob a perspectiva da formação da cidadania neste momento histórico. (TERRAZZAN, 1994, p. 9)

Utiliza também como argumento o fato da estrutura conceitual da Física ser considerada um patrimônio cultural da humanidade, construída ao longo da história. Se o todo deste componente cultural da humanidade não for tratado na escola, a formação da cidadania de nossos estudantes ficaria comprometida. O autor toma emprestada a idéia de Arendt de que a escola deveria ser simultaneamente um local inovador e conservador. Inovador para tratar das questões atuais da humanidade, via conteúdos escolares. E conservador para tratar da evolução do conhecimento que a humanidade construiu; trata-se, em outras palavras, de estudar a história do conhecimento científico.

A pergunta que se faz pertinente neste momento é: qual física escolar veicular para o desenvolvimento pleno da cidadania? A organização curricular de uma disciplina ou de um conjunto de disciplinas envolve recortes da(s) área(s) envolvida(s). Quais são os critérios necessários para selecionar partes das áreas do conhecimento humano? O que significa dizer “desenvolvimento pleno da cidadania”? É possível assumir a idéia de transformação que está expressa em vários níveis na epistemologia de Freire que também está contida na idéia de ação que Terrazzan apresenta em sua tese: ação do sujeito coletivo no sentido de transformar para melhorar suas (da comunidade) condições de vida (trabalho, lazer, etc.). Mais especificamente, a partir do trabalho em sala de aula, a transformação está associada aos alunos perceberem as limitações do poder explicativo de seu conhecimento do senso comum e entenderem a abrangência maior do conhecimento científico. Uma via possível para essa transformação é através da problematização do conhecimento do senso comum dos alunos.

Para que os estudantes possam transformar suas percepções sobre os fenômenos físicos e/ou dispositivos que hoje em dia fazem parte de suas vidas, os professores não podem deixar de tratar aspectos atuais da Física, sob pena de comprometer a compreensão da totalidade da cultura científica de seus alunos.

Em que medida a inserção de FMC poderia se caracterizar um contratema nos programas de formação continuada? No momento em que este desafio foi colocado aos professores de Física do Ensino Médio, procurando articulações com a programação que eles vinham desenvolvendo com seus alunos. Além disso, se faz necessária uma explicitação das concepções dos professores sobre o caráter histórico e cultural do conhecimento científico, construído por sujeitos não-neutros. A utilização da história da ciência na organização curricular permite tratar dos processos de evolução científica e dos seus resultados - os produtos, abrindo possibilidades para relacionar ciência e desenvolvimento tecnológico.

6 ANÁLISE DO PROCESSO DE ACOMPANHAMENTO

Esta forma de organização curricular pode ser estruturada de forma dialógica e problematizadora, segundo Freire, se forem respeitadas e assumidas determinadas exigências, a

saber: que exista uma situação real que possa ser problematizada pelo professor de modo que o aluno consiga perceber a limitação da sua percepção sobre ela. E que sinta a necessidade de outro conhecimento para poder entendê-la na sua totalidade. Desta forma o processo educativo localiza-se na perspectiva de uma educação transformadora, sem realizar as três etapas da Investigação Temática, anteriores à da redução temática.

A redução temática foi pensada, organizada e estruturada em função dos conceitos de massa inercial e gravitacional e os referenciais inerciais e não inerciais. Para isso, utilizamos a metodologia dos TMP de Angotti e Delizoicov. No primeiro momento pedagógico (Problematização Inicial) foram previstas questões de levantamento das concepções dos alunos acerca dos conceitos acima mencionados. As questões versaram sobre situações do cotidiano dos alunos. Encontramos na tese de doutorado de Pierson uma primeira aproximação para cotidiano. Para a autora, este termo é visto como um

[...] espaço de organização e seleção de conteúdo a ser desenvolvido. (PIERSON, 1997, p. 148)

Esta é a função que o cotidiano do aluno desempenha na organização curricular, qual seja, a de ser um guia/orientador, tal como faz o GREF (GREF, 1993) em seus três livros de Física para o Ensino Médio. O GREF parte dos dispositivos e fenômenos familiares aos alunos para selecionar e organizar os conteúdos de física das três séries do Ensino Médio. Para Terrazzan (1994), o cotidiano

... inclui não só aspectos derivados do sistema produtivo e da realidade geral em que vivemos, mas também a satisfação da curiosidade natural inerente ao ser humano, que o impulsiona na busca do conhecimento, e até a satisfação das solicitações incentivadas pelos meios de comunicação. (TERRAZZAN, 1994, p. 39)

Relatividade Restrita foi o tópico escolhido para a elaboração coletiva dos planejamentos didáticos. Não foi feita a Investigação Temática para fazer emergir o tema gerador das diferentes comunidades escolares envolvidas. Desta forma, a equipe de docentes universitários optou por destacar as situações significativas mais relevantes e problematizá-las junto aos alunos, relacionando-as com os conteúdos de mecânica clássica. Uma vez problematizadas as suas concepções sobre os conceitos envolvidos nas situações significativas, os alunos estão abertos para compará-las com as concepções cientificamente aceitas, compreendendo as limitações (poder explicativo) daquelas. Este processo foi organizado em termos dos Três Momentos Pedagógicos (Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento) elaborados por Delizoicov e Angotti. A dinâmica destes momentos pode ser entendida como o processo de codificação-problematização-descodificação descrito por Freire, presente na redução temática deste acompanhamento.

Em um primeiro momento se escolhem as codificações das situações significativas para, posteriormente, problematizá-las envolvendo as concepções dos sujeitos (coletivo) e finalmente, descodificá-las. As situações significativas são escolhidas de modo a fazer emergir as compreensões dos sujeitos sobre estas.

Neste caso, a partir do tópico escolhido (Relatividade Restrita) são destacados quais seriam os conceitos/leis científicos que deveriam constar no planejamento das aulas. Por exemplo, referenciais inerciais e não inerciais, massa gravitacional e massa inercial, leis de Newton. Com esta clareza, foi possível escolher/elaborar as codificações das situações

significativas para serem problematizadas junto aos alunos. Desta forma, o professor apreende as concepções dos alunos sobre as situações significativas. Neste momento, a fala do aluno prevalece sobre a do professor, isto é, este assume um papel de coordenador do debate, questionando as visões dos alunos. Em um momento posterior, foram planejadas as atividades que seriam desenvolvidas junto aos alunos. Aqui o professor assume o papel de “organizador” do conhecimento científico em função da estrutura de pensamento de seus alunos e da estrutura conceitual da área. E, finalmente, a partir dos dois momentos anteriores ocorre a reconstrução conjunta (professor e alunos) dos significados dos objetos do conhecimento.

A dificuldade na elaboração desta parte do planejamento foi escolher as codificações a serem problematizadas. Em outras palavras, passar pelo mesmo processo que mais tarde os alunos passariam – a problematização das concepções dos professores sobre referenciais.

A presente análise do planejamento elaborado das seis aulas permite perceber um equívoco na compreensão do processo de codificação-problematização-descodificação. O planejamento do primeiro momento pedagógico - Problematização Inicial – focalizou na escolha das codificações das situações significativas que tratavam do conceito de inércia. Pretendia-se com isso discutir com os alunos as diferentes formulações da Primeira Lei de Newton dos livros didáticos - a idéia de resistência ao movimento - inconcebível para objetos não-vivos. No planejamento do segundo momento pedagógico - Organização do Conhecimento – planejaram-se atividades de resolução de um problema que tratavam da discussão de referenciais inerciais e não-inerciais. Embora estivessem relacionados os conceitos a serem discutidos com os alunos, toda a elaboração da primeira parte se perdeu no segundo momento. Ou seja, utilizou-se a Problematização Inicial para tratar de uma lei conceitual, como a da Inércia, e a Organização do Conhecimento para trabalhar a segunda lei de Newton com exercícios e problemas. Desta forma, se perdeu a característica dinâmica dos TMP. Alguns indicativos mostram que o trabalho coletivo teve poucos momentos de dialogicidade pois:

- a coordenadora não tinha clareza do que era coordenar um acompanhamento da prática docente de professores;
- os professores não faziam as tarefas solicitadas;
- havia dificuldades conceituais do tema escolhido e dificuldades em estabelecer relações com o programa de 1a. série, por parte dos professores

O planejamento coletivo da problematização foi bastante “dolorosa”. Encontros que não ocorreram (os professores faltavam), pois neles discutiríamos a elaboração de questões de problematização acerca de algum conceito/lei a ser trabalhado no segundo momento pedagógico. Ficou claro que os professores não se sentiram à vontade para expor suas concepções de física ao grupo.

Como foi mencionado, o momento de problematizar os diversos enunciados da Primeira Lei de Newton que constam nos livros didáticos ficou descaracterizado, pois sua retomada não foi prevista na organização do conhecimento. Conseqüentemente, os estudantes não tiveram a oportunidade de perceber as suas concepções confrontadas com as distinções entre massa inercial e gravitacional e a formulação correta da primeira lei de Newton.

O processo de redução temática exige que a equipe de professores tenha clareza e conhecimento de dois pilares, a saber: da estrutura conceitual da área (neste caso, da Física) e da estrutura de pensamento dos estudantes por faixa etária. Sem esses dois pilares, ficam

comprometidos os planejamentos de módulos didáticos que expressem uma concepção transformadora de educação. Sem esses conhecimentos, os professores não têm elementos para selecionar as situações significativas e problematizá-las junto aos alunos através da dialogicidade.

Quanto à estrutura conceitual da área, é preciso que se estabeleçam as diferenças entre os objetos do conhecimento e os conhecimentos produzidos sobre esses objetos. Para a física, os objetos do conhecimento são os fenômenos naturais. As teorias, modelos ou leis são construções humanas que procuram explicar cientificamente esses fenômenos naturais. Assim, é preciso que nos programas de formação de professores, inicial ou continuada, se explicitem as diferenças entre os objetos do conhecimento e os conhecimentos produzidos sobre eles. Além de explicitar essa diferenciação, é importante que os professores tenham clareza da relação que se estabelece entre sujeito e objeto do conhecimento no momento de produzir explicações científicas acerca destes. Fazer uma análise do sujeito no processo de conhecer o objeto com o qual está interagindo. E finalmente, incluir nestes mesmos programas de formação docente, a história da relação sujeito-objeto do conhecimento. Procurar entender os diversos autores que se debruçaram sobre esta questão, foco de reflexões epistemológicas. Em particular, no espaço formal escolar, apontam Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002),

Deverá haver critérios para que se estabeleçam os objetos e para que se selecionem os conseqüentes conhecimentos sobre eles produzidos, de tal modo que se tornem conteúdos escolares... (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 188).

Para realizar esta seleção que os autores apontam, é preciso que a diferenciação discutida anteriormente seja explicitada. Caso contrário, a seleção de conteúdos escolar acaba reproduzindo os índices dos livros didáticos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em primeiro lugar, é importante destacar a parceria estabelecida com os professores de física do ensino médio de Santa Maria. Eles aceitaram o desafio de inserir FMC em seus planejamentos. Para isso, os professores contaram somente com a vontade de mudar as suas práticas pedagógicas, pois não receberam auxílio financeiro nem da 8ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE) e nem da UFSM. Os professores conseguiram negociar, cada um em sua escola e diretamente com a direção, a liberação de aulas de um período (tarde) para planejar coletivamente os módulos didáticos. Esta parceria existe até hoje. Nos anos subseqüentes outros professores se incorporaram a este grupo. Foram feitas reformulações no processo de acompanhamento da prática docente em função das avaliações dos professores e dos docentes universitários. Nos anos seguintes incorporou-se a FMC à programação curricular das séries, não ficando restrita às seis aulas.

Os professores aceitaram dois desafios colocados pela equipe de docentes da UFSM: inserir conteúdos que não constavam nos Programas Oficiais utilizando uma nova metodologia - dialógica e problematizadora - via três momentos pedagógicos. É importante destacar que as reuniões semanais de planejamento desses módulos ocorreram durante o ano letivo em que foram implementados.

A experiência descrita neste trabalho mostra, de um lado, as lacunas de formação quanto aos aspectos conceituais da área da Física e metodológicos e conceituais da tarefa docente. Por

outro, as dificuldades conceituais e metodológicas da equipe de docentes universitários na tentativa de implementação de um trabalho coletivo dessa natureza. Como não existe uma fórmula a seguir nesse tipo de empreitada, o processo precisa ser construído e avaliado periodicamente, em todas as etapas. O subgrupo em questão não fez avaliações periódicas, de modo que não foi possível corrigir as defasagens entre a Problematização Inicial (conceitos de massa inercial e gravitacional) e a Organização do Conhecimento (referenciais inerciais e não inerciais).

Outro aspecto importante a ser destacado é a compreensão parcial da coordenadora do significado dos TMP como forma dinâmica de organização dialógica e problematizadora da física no espaço escolar. Para esta coordenadora, havia a compreensão de que os TMP estavam relacionados entre si, mas não percebia que eles poderiam orientar também o trabalho de planejamento do nosso subgrupo. Ela os concebia apenas como uma orientação exclusiva do trabalho do professor em sala de aula. Houve vários momentos das reuniões com os professores em que não foi assumido o papel de coordenadora, ou seja, havia a pretensão de que os professores contribuíssem de maneira igual nas sugestões da programação. Em algumas fases do trabalho predominou o espontaneísmo, fruto de escassas reflexões a respeito do significado de um processo de formação continuada.

REFERÊNCIAS

- Delizoicov, D. *Conhecimento, tensões e transições*. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1991.
- Delizoicov, D. Práticas freirianas no ensino de ciências. In: Matos, C. **Conhecimento Científico e Vida Cotidiana**. São Paulo: Terceira Margem, 2003. P.133-144.
- Delizoicov, D.; Angotti, J.A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 1990.
- Delizoicov, D.; Angotti, J.A; Pernambuco, M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez Editora, 2002.
- Freire, P. **Pedagogia do Oprimido**. 39a. edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2004.
- GRAF. Física. São Paulo: EDUSP, 1993.
- Hessen, J. **Teoria do conhecimento**. 2a. edição. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- Pierson, A.H.C. *O Cotidiano e a Busca de Sentido para o Ensino de Física*. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1997.
- Silva, A.F.G. *A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas*. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004.
- Snyders, G. **Alegria na Escola**. São Paulo: Editora Manole Ltda., 1988.
- Terrazan, E.A. *Perspectivas para a inserção de Física Moderna na Escola Média*. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1994.