

A CURIOSIDADE EPISTEMOLÓGICA NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR E PESQUISADOR EM ENSINO DE FÍSICA: POSSIBILIDADES E LIMITES*

THE CURIOSITY EPISTEMOLOGICAL IN THE INITIAL FORMATION OF PROFESSOR AND RESEARCHER IN PHYSICS EDUCATION: POSSIBILITIES AND LIMITS

Dayane Rejane Andrade Maia¹
Rejane Aurora Mion²

1 PPGE/UEPG - PR - dav.maia@hotmail.com
2 PPGE e DEMET/UEPG - PR - ramion@uepg.br

Resumo

Este trabalho tem origem em uma pesquisa mais ampla que objetiva analisar as possibilidades e limites do desenvolvimento e incorporação da curiosidade epistemológica a partir do processo de ensino-aprendizagem na formação inicial de professores de Física. Para esse trabalho optamos por analisar apenas algumas atividades realizadas durante esse processo. A pesquisa é de natureza qualitativa, sendo o estudo de caso a abordagem metodológica adotada. Os resultados nos indicam que é a partir da vivência de um processo de pesquisa científica, devido à rigorosidade metódica e pela concepção de trabalho adotada, que localizamos a possibilidade de desenvolvimento e incorporação da curiosidade epistemológica na formação do professor e pesquisador em Ensino de Física. Devido às necessidades inerentes desse processo é estimulado o desenvolvimento da disciplina intelectual, da rigorosidade metódica. No entanto, os limites são: dificuldades e resistência em refletir sobre as próprias práticas educacionais e em manter o diálogo entre os participantes.

Palavras-chave: Formação inicial de professores de Física, curiosidade epistemológica, ensino-aprendizagem e investigação-ação educacional.

Abstract

This work has origin in a research ampler than objective to analyze the possibilities and limits of the development and incorporation of the epistemological curiosity from the process of teaching-learning in the initial formation of professors of Physics. For this work we opt to analyzing only some activities carried during this process. The research is of qualitative nature, being the case study the methodological boarding adopted. The results in indicate them that it is from the experience of a process of scientific research, due to methodical rigor and for the adopted conception of work, that we locate the possibility of development and incorporation of the epistemological curiosity in the formation of the professor and researcher in Education of Physics. Had to the inherent necessities of this process the development is stimulated of disciplines intellectual, of the methodical rigor. However, the limits are: difficulties and resistance in reflecting on proper practical the educational ones and in keeping the dialogue between the participants.

* Trabalho financiado pela CAPES.

Keywords: Initial formation of professors of Physics, epistemological curiosity, teach-learning and educational inquiry-action.

1. INTRODUÇÃO

Neste trabalho discutiremos sobre o processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores de Física, tendo como pano de fundo a proposta educacional para a formação de professores de Física e Ensino de Física construída e desenvolvida no curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual de Ponta Grossa - PR, especificamente na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física.

Essa disciplina foi reestruturada devido à reformulação do currículo das licenciaturas, tendo uma carga horária de 408 horas, a qual é dividida em 204 horas, ou seja, nos 3º e 4º anos do curso. Além disso, estão envolvidas no contexto de um programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, construído, desenvolvido e analisado como proposta educacional na formação inicial de professores de Física, mencionado anteriormente. O objetivo desse programa é levar os aprendizes de professor e pesquisador[†] a problematizarem conceitos e práticas, viabilizando o planejar, o agir, o observar e o refletir sobre as próprias práticas educacionais em Física. Isso se torna possível, pois a formação inicial de professores de Física, nesse caso, é entendida como um programa de pesquisa, onde o estágio é desenvolvido como um programa de iniciação científica. Aos aprendizes de professor e pesquisador é proporcionado que desenvolvam os *momentos do ciclo gnosiológico* (FREIRE, 1987), a saber: o primeiro momento de viabilizar que o aluno conheça, aprenda e incorpore os conhecimentos existentes (já produzidos), e o segundo momento, de produção de conhecimento novo.

O primeiro momento do ciclo é desenvolvido quando os aprendizes de professor e pesquisador entram em contato com a base teórico-prática que fundamenta o programa educacional e que também, são os fundamentos teórico-práticos para o *ser professor* de Física e para o *ser pesquisador* em Ensino de Física. Essa base serve também como instrumentalização para a elaboração de atividades educacionais, que são desenvolvidas na fase de ação do estágio.

O segundo momento do ciclo é desenvolvido a partir da elaboração e desenvolvimento dos projetos de pesquisa, pois os aprendizes já estão munidos de ferramentas intelectuais para realizarem suas observações nas escolas e turmas escolhidas para realizar suas ações. Cada aprendiz deve construir um problema de pesquisa a partir de investigações da realidade educacional. Os aprendizes observam situações problemáticas no cotidiano das e nas escolas e turmas escolhidas do Ensino Médio, que por meio de seminários semanais de reflexões na Universidade, se caracterizam como problemas de pesquisa em Ensino de Física. Depois da elaboração dos projetos de pesquisa, esses são desenvolvidos e analisados durante todo o próximo ano[‡], na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física II.

O desenvolvimento dos projetos inicia-se com a participação dos aprendizes na semana pedagógica das escolas. A primeira semana de aula é destinada à realização, nas turmas escolhidas, da investigação temática, para então fazer a escolha de um ou mais objetos técnicos que guiarão a elaboração da rede conceitual e o respectivo plano de curso. As aulas de Física no Ensino Médio são organizadas seguindo os três momentos pedagógicos (DELIZOICOV & ANGOTTI, 1994). Após cada aula os aprendizes são orientados a registrar as observações de sua

[†] Utilizamos essa denominação, pois os licenciandos são formados tanto para exercer a função social do professor de Física quanto do pesquisador em Ensino de Física. Ou seja, eles estão inseridos em um Programa de investigação-ação educacional onde o processo de pesquisa é entendida como um processo formativo e educativo.

[‡] Nessa nova estrutura curricular, o tempo destinado a fase de ação nas escolas foi, consideradamente, expandido para um ano. Assim, os alunos ficam durante todo o ano letivo, realizando as ações em uma turma e escola escolhida.

própria prática, para na Universidade, realizarem as reflexões, e então, detectarem as modificações necessárias para o próximo planejamento. Os aprendizes também são orientados, bimestralmente, para escrever um texto de análise dos dados coletados. Uma reconstrução racional da história da própria prática educacional (MION, 2002). Ao final desse processo é solicitado um relatório final com a análise crítica e a escrita de um texto científico.

Assim, a pesquisa que apresentamos tem a intenção de colaborar para o crescimento, desenvolvimento e fortalecimento desse programa de formação de professores de Física. Acreditamos que é por meio da vivência de um processo de pesquisa, na qual o professor investiga e reflete sobre e em torno de sua própria prática, que o exercício da curiosidade epistemológica pode se tornar parte integrante da prática educativa. Diante disto, o problema que se coloca é: *Como ocorre o desenvolvimento e incorporação a curiosidade epistemológica no processo ensino-aprendizagem da formação inicial dos professores de Física?*

Para desvelar o processo ensino-aprendizagem no interior desse programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, optamos por realizar uma pesquisa qualitativa, tendo como abordagem metodológica o estudo de caso (LÜDKE & ANDRÉ, 1986 e BODGAN & BICKLEN, 1994). Como procedimento de coleta de dados, utilizamos observações diretas: por escritos registrando os dados (as informações) em um “diário de campo”, orientadas por um roteiro e por meio de gravações eletrônicas em áudio e vídeo. A análise dos dados foi realizada a partir da sistematização desses dados coletados: organização de todos os dados coletados; realização de leitura e estudo exaustivo dos dados; problematização das informações coletadas; identificação das regularidades; eleição das premissas de apreciação e então a escrita do texto, resultado dessa análise crítica.

A seguir discutiremos, brevemente sobre os pressupostos da “curiosidade epistemológica” e sua importância no processo ensino-aprendizagem da formação inicial de professores e após apresentaremos análises do processo ensino-aprendizagem vivido no programa educacional à luz desses pressupostos.

2. OS PRESSUPOSTOS DA CURIOSIDADE EPISTEMOLÓGICA

O termo curiosidade epistemológica foi desenvolvido por Paulo Freire. Para Freire (2003a), não é a curiosidade ingênua, espontânea e desarmada que faz a “tomada de distância epistemológica” do objeto de conhecimento. Esta tarefa cabe à curiosidade epistemológica, que superando a curiosidade ingênua, se faz mais metodicamente rigorosa. Essa rigorosidade metódica é que permite a passagem do conhecimento do senso comum para o conhecimento científico e, tal rigorosidade se acha no método de aproximação do objeto.

Isso significa que ao tomar distância do objeto, mais nos aproximamos dele, tomando-o nas mãos para conhecê-lo, no cerco epistemológico, e melhor se apropriar de sua substantividade. Nesse processo, não se isola o objeto para apreendê-lo em si, mas procura-se compreender o objeto.

Assim, o exercício da curiosidade epistemológica se torna fundante na produção de conhecimentos novos, pois objetiva rigorosamente o desvelar do objeto, tornando possível analisá-lo e compreendê-lo em sua essência, despertando uma atitude crítica diante dos fatos.

A construção ou a produção do conhecimento do objeto implica o exercício da curiosidade epistemológica, sua capacidade crítica de tomar distancia do objeto, de observá-lo, de delimitá-lo, de cindi-lo, de “cercar” o objeto ou fazer aproximações metódicas, sua capacidade de comparar, de perguntar (FREIRE, 1996, p. 85).

Devido a essa importância da curiosidade epistemológica na construção do conhecimento é que Freire (2003a) se preocupa com a crescente distância entre a prática

educativa e o exercício da curiosidade epistemológica. Segundo o autor “a atenção devida ao espaço escolar, enquanto contexto aberto ao exercício da curiosidade epistemológica deveria ser preocupação de todo projeto educativo sério” (p. 78).

No entanto, na nossa compreensão, para que o professor promova esse exercício em sua prática educativa é necessário que tenha formação para isso. Para que ocorra o desenvolvimento (elaboração e vivência) e incorporação da curiosidade epistemológica na formação do professor é importante que o processo educativo e formativo tenha como objetivo central possibilitar os caminhos para o aprendizado do rigor e da criticidade como conteúdo no curso, de maneira que “tanto os professores quanto os alunos devam ser os que aprendem; devam ser os sujeitos cognitivos, apesar de serem diferentes” (FREIRE e SHOR, 1986, p. 46).

Nesse sentido, torna-se necessário estimular e viabilizar, a partir da vivência desse processo, uma prática crítica dos futuros professores. É importante mostrar, a esses futuros professores, a necessidade de romper com a concepção tradicional de educação e de ensino; que as práticas que mais negam a experiência formadora são as que dificultam ou inibem a curiosidade epistemológica do aluno.

Evidenciamos, no entanto, sistematicamente, a partir de estudos das obras de Paulo Freire, três fundamentos necessários para o desenvolvimento e incorporação da curiosidade epistemológica na formação de professores: a rigorosidade metódica, o diálogo entre os participantes e a ruptura com uma percepção ingênua da realidade e da educação.

No que se refere à rigorosidade metódica, Freire (2003a) salienta que exercício da curiosidade epistemológica exige rigor. No entanto, esse rigor não está ligado à rigidez e nem ao autoritarismo, mas que vive com liberdade e precisa de liberdade: “Para mim, é muito difícil ser criativo se não existe liberdade. Sem liberdade só posso repetir o que me é dito” (FREIRE, 1986, p. 98). Esta liberdade requer seriedade, pois o ato de conhecer requer disciplina, e por isso rigorosidade. Para Shor (1986), o rigor é um desejo de conhecer, uma busca de resposta, um método crítico de aprender que provoca o outro a participar, incluindo-o numa busca ativa.

Uma prática rigorosamente metódica exige disciplina intelectual, de forma a estimular e desenvolver criticamente a capacidade de ensinar e aprender. É nessa rigorosidade metódica que se faz a passagem do senso comum para o conhecimento científico. Logo, o professor necessita ter comprometimento com o processo de ensino-aprendizagem, tendo plena consciência que seu papel de professor não esgota em apenas ensinar os conteúdos, mas também ensinar a pensar certo.

Na visão de Freire (1996), o bom professor é aquele que desafia seus alunos, que o envolve em seu movimento do pensamento enquanto explica, acompanhando as idas e as vindas desse pensamento, estimulando a pergunta e a reflexão crítica sobre esta pergunta e ao mesmo tempo explicando o conteúdo por meio de uma prática dialógica, aberta e indagadora.

É por esse motivo que Freire (2003a) acredita que o diálogo entre professor e alunos seja um aspecto fundamental para o desenvolvimento da curiosidade epistemológica. A relação dialógica é o selo do processo gnosiológico. Esta deve ser cheia de curiosidade e de inquietação. Segundo Freire (2003a) “a experiência dialógica é fundamental para a construção da curiosidade epistemológica. São constitutivos desta: a atitude crítica que o diálogo implica; a sua preocupação em apreender a razão de ser do objeto que medeia os sujeitos dialógicos” (p.81).

Freire e Shor (1986) defendem que é a partir do diálogo que ocorre o conhecimento do objeto a ser conhecido. Tanto professores, quanto alunos são sujeitos do processo de ensino-aprendizagem, pois o objeto a ser conhecido não pertence apenas ao professor, mas “é colocado na mesa entre os dois sujeitos do conhecimento” (p.124). Nesse sentido, a relação dialógica leva-os a refletir juntos sobre o objeto de conhecimento, se aproximando criticamente dele em vez de memorizá-lo. Assim, o diálogo não deve ser entendido como uma técnica para aprender, mas é uma exigência epistemológica.

Quando Freire, em suas obras, salienta a importância da rigorosidade metódica, do pensar certo, do diálogo para o desenvolvimento da curiosidade epistemológica, ele imediatamente se preocupa como já dissemos, com a distância entre a prática educativa e o exercício dessa curiosidade: “Temo que a curiosidade alcançada por uma prática educativa reduzida à pura técnica seja uma curiosidade castrada, que não ultrapassa uma posição cientificista diante do mundo” (FREIRE, 2003, p. 81).

O exercício de incorporação da curiosidade epistemológica, a partir de seu desenvolvimento exige que o professor se torne epistemologicamente curioso em todos os momentos de seu trabalho, seja quando está ensinado-aprendendo, seja quando investiga e reflete sobre a sua própria ação. Não adianta querer que os alunos sejam curiosos se o próprio professor não incorporou em sua prática esse exercício, essa atitude.

Para Freire (1996), o que se precisa é possibilitar, que, voltando-se sobre si mesma, via reflexão sobre a prática, a curiosidade ingênua, percebendo-se como tal, torne-se crítica. Sendo assim, acreditamos que na formação inicial dos professores, um dos momentos fundamentais é o da reflexão crítica sobre a prática, pois pensando criticamente sobre a prática que já aconteceu que se pode modificar a próxima prática. Sendo assim, “o distanciamento epistemológico da prática, enquanto objeto de sua análise, deve dela aproximá-lo ao máximo” (p. 39).

Segundo Strauss (1999), refletir sobre a própria prática significa realizar uma auto-avaliação dos atos passados. Essa auto-avaliação implica em tomadas de decisões, de forma a evitar atos, fazer correções e modificações. Nesse processo “o Eu como sujeito, ao rever seus Mes como objetos, move-se continuamente para um futuro que em partes não foi programado; assim emergem necessariamente novos Eus e novos Mes, isto é atos avaliadores e atos avaliados”(p. 51). É nesse processo de refletir sobre a própria prática que os futuros professores poderão romper com uma com uma percepção ingênua da realidade, aprendendo a serem críticos, dando lugar a uma percepção que é capaz de perceber-se.

Mas esse “perceber-se” pode tanto corresponder às expectativas quanto ocasionar desapontamentos, pois como afirma Strauss (1999) “quando algum homem está questionando alguns “mes” importante e descobre que não sabe muito bem como caracterizá-los, ele está a meio caminho entre o perigo e a descoberta” (p. 55). Ao refletir sobre a própria prática corre-se o risco de enfrentar situações problemáticas e isso “implica o perigo constante de perder o domínio do objeto nos quais fizemos grandes investimentos, objetos com que estamos fortemente envolvidos” (p. 54).

Por esse motivo que o processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores necessita ser planejado e construído, pois deverá anteceder situações como essas de desapontamentos, trabalhando no sentido de mostrar aos futuros professores que essas frustrações deverão ser superadas ao longo desse processo, por meio de modificações das práticas educativas. Nessa perspectiva, acreditamos que é no processo de formação inicial do professor que podemos proporcionar uma visão consciente e crítica da Educação, tendo como possibilidades o desenvolvimento e a incorporação da curiosidade epistemológica em sua prática docente a fim de poder recriá-las no cotidiano de nosso trabalho.

3. O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR E PESQUISADOR EM ENSINO DE FÍSICA.

Neste momento realizaremos algumas análises sobre o processo ensino-aprendizagem na formação do professor e pesquisador em Ensino de Física, tendo como objetivo analisar se e como as estratégias teóricas epistemológicas e metodológicas utilizadas durante esse processo de ensino-aprendizagem possibilitaram o desenvolvimento e incorporação da curiosidade epistemológica.

Durante as análises utilizamos a denominação “participante”, pois participamos de todo o processo construído na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física (professor responsável, licenciandos e pós-graduandos). O procedimento adotado para a identificarmos as falas dos participantes nas transcrições citadas, de forma a garantir o anonimato, foram: PP – professor responsável; AP - aprendiz de pesquisadora; A (por ordem alfabética, A1, A2,...) - aprendizes de professor e pesquisador.

Dividimos as análises de acordo com os momentos vividos e desenvolvidos nesse processo ensino-aprendizagem em que estamos envolvidos, sendo que para este trabalho focalizaremos os seguintes momentos: a) o processo de aprofundamento e incorporação dos fundamentos teórico-práticos durante o processo de ensino-aprendizagem dos participantes; b) o processo de elaboração dos projetos de pesquisa; c) o momento de reflexão das próprias práticas educacionais a partir do desenvolvimento dos projetos de pesquisa e ação nas escolas. Elegemos como premissas de apreciação: a rigorosidade metódica, o diálogo e o processo de ruptura.

3.1 A INCORPORAÇÃO DOS FUNDAMENTOS TEÓRICO-PRÁTICOS: AS LEITURAS E ATIVIDADES PROPOSTAS NO PROCESSO.

O primeiro semestre da disciplina foi dedicado à leitura, discussão e análise de textos e artigos científicos referentes à área de Ensino de Física, à concepção de pesquisa investigação-ção educacional, à elaboração de projetos de pesquisa, e a documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio (PCN-EF e PCN-EM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+), bem como a atividades educacionais em Física com o objetivo de colocar em prática os fundamentos teórico-práticos estudados.

Com o desenvolvimento e realização dessas leituras e atividades educacionais trabalhamos os temas: concepções educacionais vigentes na Educação Básica no Ensino de Física; objetivos da Educação Básica no Ensino de Física; problematização de conceitos e práticas e modalidades de avaliação na Educação Básica.

Para alcançar os objetivos propostos em cada tema, utilizamos várias estratégias ao longo do processo com o intuito de despertar nos participantes a disciplina intelectual indispensável para que ocorra a passagem do conhecimento do senso comum para o conhecimento científico, nesse caso, conhecimento científico-educacional (MION, 2002).

A primeira estratégia foi o desenvolvimento de resenhas críticas após as leituras dos textos propostos. O conteúdo dos textos (livros e artigos científicos) permeou todos os temas mencionados acima. Cabe ressaltar que devido à carga horária da disciplina ser de 6 horas/aula semanais, sendo que 4 horas/aula foi realizada na Universidade, a leitura de alguns textos foi orientada para ser realizada durante as outras 2 horas/aula entendidas como horas atividade. No decorrer das aulas percebemos que a rigorosidade no desenvolvimento das resenhas ficou despercebida. Ou seja, temos indícios em nossos dados registrados que os participantes deixaram de fazer as resenhas. E os textos, para estudo nas horas atividade, não eram lidos. Como exemplo temos alguns trechos retirados do diário de campo da aprendiz de pesquisadora: “Foi solicitada, para esta aula, a leitura dos textos sobre o tema Avaliação. Mas alguns alunos não fizeram” (DIÁRIO DE CAMPO, AULA DO DIA: 24/05/2006) e “Muitas tarefas para casa, como leituras de textos são dadas, mas os alunos não demonstram ter lido e estudado os mesmos (DIÁRIO DE CAMPO, AULA DO DIA: 22/11/2006). Essa prática dos participantes pode ter dificultado a incorporação dos fundamentos teórico-práticos necessários para a elaboração dos projetos de pesquisa.

Para trabalharmos com o tema “Concepções Educacionais vigentes no Ensino de Física” elaboramos colaborativamente um instrumento para entrevistar professores e alunos do Ensino Médio. Para o desenvolvimento dessa atividade os participantes tiveram que estudar sobre as concepções educacionais freiriana para então procederem às análises. As entrevistas

foram gravadas e transcritas e então foram tecidas análises críticas sobre elas. Devido à rigorosidade na elaboração e desenvolvimento dessa atividade educacional percebemos a compreensão teórica dos alunos sobre esse conteúdo e/ou tema.

Desenvolvemos, também, duas atividades educacionais para trabalharmos o tema “Problematização de conceitos e práticas”. Esse tema está vinculado à reorganização curricular e proposição de atividades educacionais. Ou seja, à seleção de conhecimentos a serem trabalhados no Ensino de Física e as atitudes que devem permear a sua discussão em sala de aula.

A primeira atividade foi realizada a partir do estudo da temática “Princípio e Conservação do Momento Angular”, temática destinada à disciplina de Física e que foi escolhida intencionalmente, pois essa temática geralmente não é trabalhada e estudada no Ensino Médio. O objetivo dessa atividade era de exemplificar, por meio de um modelo prático, como proceder à investigação temática na primeira semana de ação nas escolas, bem como elaborar uma rede conceitual e um plano de curso para a temática. Para a elaboração e desenvolvemos dessa atividade utilizamos quatro aulas (16 horas/aula).

Iniciamos com a investigação temática, que possibilitou escolher o objeto técnico que iria permear a elaboração da rede conceitual. O objeto técnico escolhido foi a bicicleta. No segundo encontro levamos uma bicicleta para a sala de aula com o objetivo de problematizar seu funcionamento e fabricação. Primeiramente convidamos os participantes para irem ao pátio e andarem na bicicleta para que pudessem ter contato com a bicicleta e poder conhecê-la. Ao retornar à sala de aula, problematizamos com as seguintes questões: 1) Vocês conhecem este objeto? De onde? 2) Vocês utilizam esse objeto? Para quê? 3) Por que vocês não vêm para a aula com ele? 4) Quais as implicações que vocês apontariam se alguém de nós quisesse vir à Universidade de bicicleta? 5) Todos vocês andam de bicicleta? 6) Na opinião de vocês, existe conhecimento científico na fabricação e funcionamento da bicicleta? Depois dessa problematização solicitamos que todos desenhassem uma bicicleta e apontassem no respectivo desenho os conceitos físicos envolvidos em seu funcionamento e fabricação.

Essa primeira aula proporcionou abrir o diálogo com os participantes no que se refere aos conceitos físicos envolvidos na fabricação e funcionamento da bicicleta, principalmente dos conceitos relativos à temática “Princípio e Conservação do Momento Angular”, bem como problematizar as implicações da relação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). A abertura do diálogo é importante, pois o diálogo nos leva a refletir colaborativamente sobre o objeto de estudo e assim nos aproximar criticamente para então nos apropriarmos de sua essência.

No encontro seguinte foi solicitado que um dos participantes desenhasse uma bicicleta no quadro para que pudéssemos apontar o maior número possível de conceitos físicos para que tivéssemos uma visão global dos conceitos envolvidos no funcionamento e fabricação da bicicleta. Assim verificamos que a bicicleta comporta um plano de curso para a temática “Princípio e Conservação do Momento Angular”, como também para trabalhar toda a parte de “Mecânica”. No quarto encontro desenvolvemos alguns conceitos sobre a temática e construímos a rede conceitual.

A segunda atividade educacional desenvolvida para trabalharmos o tema problematização de conceitos e práticas teve como objetivo compreender os momentos do “ato educativo” (MION, 2004) e os momentos metodológicos da investigação-ação educacional, a partir da elaboração e desenvolvimento de aulas de Física para a própria turma na Universidade.

Foram sorteados 10 temas de Física entre todos os participantes. Os temas sorteados foram: difração e interferência; propriedades eletromagnéticas da matéria; dualidade onda-partícula; introdução à relatividade restrita; equações de Maxwell; radiação de corpo negro; estabilidade e pequenas oscilações, forças centrais, leis da Termodinâmica e o átomo de hidrogênio.

Iniciamos a atividade com o desenvolvimento do primeiro momento do ato educativo o “planejamento”. Durante quase um mês ficamos envolvidos com revisões bibliográficas, isto é, reestudando Física, com a organização dos materiais didáticos como: slides com animações e figuras, objetos técnicos. Para o segundo momento a “ação” foi solicitada a utilização dos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1992), incluindo também discussões da relação das implicações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), com duração das aulas de 50 minutos para cada tema. No terceiro momento o de “observação”, toda a turma participou. Essas observações foram guiadas por um roteiro (MION, 2002). Os tópicos avaliados nesse momento foram: plano de aula; desenvolvimento da aula e arguição. No quarto momento – a reflexão - foram realizadas as “reflexões”, no qual foram feitas as análises interpretativas e críticas do planejamento proposto e da aula propriamente dita.

Assim todos os momentos do ato educativo foram vividos de forma a oportunizar uma atividade “modelo”, que viabilizasse a compreensão dessa prática que seria e foi construída e desenvolvida durante todo o próximo ano letivo, na interface entre Universidade e Escolas públicas da região dos Campos Gerais (Paraná).

O exercício de reestudar os conhecimentos sobre o tema e, principalmente, em desvelá-lo para ensiná-lo, tendo em vista uma concepção dialógico-problematizadora de Educação, foi um desafio a curiosidade epistemológica dos participantes, pois estávamos todos engajados em aprender ou reaprender Física para então ensiná-la de uma forma diferenciada e prazerosa, colocando a disposição elementos de crítica e criatividade no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem, exigindo uma busca rigorosa de conhecimentos sobre o tema em estudo.

No que se refere aos momentos de “observação” e “reflexão” tivemos a possibilidade de realizar a auto-avaliação da própria prática em colaboração com as reflexões realizadas pelo coletivo. Assim ao viver os momentos do ato educativo, nos colocamos a disposição de mirar nosso objeto de conhecimento que são as próprias práticas educacionais para posteriormente admirá-la. Esse processo implica a tomada de distância epistemológica do objeto de conhecimento, para poder se apropriar de sua essência, e assim perceber o que antes não era percebido. A vivência dos momentos do “ato educativo”, na formação do professor e pesquisador em ensino de Física, permite que o futuro professor integre o discurso dos textos e artigos com a prática educacional, de pensar o seu trabalho de forma rigorosa e sistemática.

O desenvolvimento dessas atividades educacionais despertou a passagem da curiosidade ingênua para uma curiosidade epistemológica, pois mostrou aos participantes modificações necessárias para o re-planejamento e para uma próxima ação, para que persistam na busca da ruptura com o senso comum.

3.2 O MOMENTO DA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS DE PESQUISA

No segundo semestre da disciplina iniciamos o processo de elaboração dos projetos de investigação e/ou ação em Ensino de Física. Para isso nos dedicamos aos temas: investigação da realidade educacional e elaboração de projetos de investigação e/ou ação nas escolas.

O tema “Investigação da realidade educacional” compreende a fase exploratória da pesquisa. Os participantes são orientados a escolherem uma escola da região dos Campos Gerais (Ponta Grossa – PR) para o desenvolvimento dos projetos. Depois de realizarem as escolhas iniciam a investigação temática buscando caracterizar as escolas e estudar os projetos político-pedagógicos. Após essa observação direta da estrutura e regimento da escola, solicitamos e orientamos às observações nas turmas de Física escolhidas. A partir dessas observações realizamos o levantamento de situações problemáticas do cotidiano da escola que posteriormente se caracterizaram problemas de pesquisa.

Muitas dificuldades foram encontradas para registrar os dados coletados. Essas dificuldades são inerentes ao processo. Nesse sentido o diálogo sobre os registros dos dados foi

fundante para a elaboração dos projetos de pesquisa, pois “o diálogo é a confirmação conjunta do professor e dos alunos no ato comum de conhecer e re-conhecer o objeto de estudo” (FREIRE e SHOR, 1986, p. 124). Como exemplo, temos um trecho que mostra momentos de diálogo entre a professora e pesquisadora da disciplina e os participantes sobre os registros, de forma a auxiliar na compreensão desse exercício de pesquisa.

PP: É interessante que depois nós temos que voltar a falar sobre esses dados registrados. Por exemplo, quais as situações problemáticas que vocês estão vendo na sala de aula, nas aulas de Física? Está tudo bem, não tem nada para ser mudado, nas suas compreensões, em termos de Ensino de Física? Será que o professor está conseguindo ensinar Física? Que Física ele está ensinando? Será que os alunos estão aprendendo Física? Que Física eles estão aprendendo? Essas questões vocês precisam identificar. Como fazer diferente? No que fazer diferente? Ou vocês estão pensando em fazer exatamente como estão vendo? (TRANSCRIÇÃO DE ÁUDIO, AULA DO DIA: 25/10/2006).

O diálogo nesse processo possibilitou aos participantes definirem seus problemas de pesquisa. Todo esse processo foi importante, pois são os participantes que devem identificar as situações problemáticas nas aulas de Física, a partir da reflexão sobre seus dados registrados. O papel do professor é de auxiliá-los nessa busca, de modo a mostrar-lhes os caminhos a serem escolhidos e trilhados.

No que se refere ao tema “Elaboração dos projetos de investigação e/ou ação nas escolas” esse compreende o processo de construção de conhecimento científico-educacional, pois objetiva os momentos de construção de um projeto de pesquisa em Ensino de Física e de ação no Ensino de Física. Para isso estudamos o texto “Construção de projetos de pesquisa” de Sueli Deslandes. Esse texto aborda de forma concisa e coerente todos os elementos constitutivos de um projeto de pesquisa. Também estudamos sobre as normas da ABNT para apresentação de trabalhos científicos.

Para a elaboração dos projetos de pesquisa a serem desenvolvidos nas escolas durante todo o próximo ano letivo, realizamos a apresentação do pré-projeto de pesquisa. O diálogo norteou todo esse processo, pois durante as apresentações, de acordo com os registros da aprendiz de pesquisadora, “os participantes tiveram a oportunidade de esclarecer suas dúvidas e receber sugestões” (DIÁRIO DE CAMPO, AULA DO DIA 06/12/2006). Entretanto percebemos, durante as apresentações, que mesmo depois de todas as discussões e análises tecidas sobre os projetos ainda não tinha sido compreendido alguns pontos, principalmente no que se refere à metodologia e a fundamentação teórica.

Depois da escrita, apresentação e análise dos pré-projetos, foi orientada a escrita da segunda versão dos projetos. Essa segunda versão foi analisada e novamente realizamos orientações coletivas e individuais (por escrito no próprio texto) para então prepararem a terceira versão. A terceira versão foi analisada a partir da apresentação de cada projeto. Nesse momento de apresentação todos os participantes tiveram a possibilidade de dialogar sobre os projetos dos colegas. Após a apresentação foi solicitado a escrita da quarta versão, isto é, da versão a ser desenvolvida nas escolas. Essa dinâmica exigiu que aprendizes refletissem sobre os seus textos de forma a reestudar os fundamentos teórico-práticos já estudados no primeiro semestre, bem como buscar novos textos referentes aos temas de pesquisa.

Verifica-se, então, que esse é um dos pontos que oferecemos e possibilitamos para desenvolver a curiosidade epistemológica, pois os aprendizes se sentiram desafiados a reestudar os fundamentos teóricos estudados durante a disciplina, de buscar por novos conhecimentos, da importância da rigorosidade no estudo de textos. No entanto, mesmo tendo no diálogo a origem da apropriação e construção de conhecimentos, sentimos dificuldades em dialogar, pois alguns

participantes têm uma compreensão equivocada de diálogo, não percebendo que esse é fundamental para a elaboração e desenvolvimento dos projetos de pesquisa, bem como de todo o processo ensino-aprendizagem.

Assim, além das possibilidades apontadas, a falta de compreensão do que seja dialogar está sendo um limite nesse processo. Conseguimos abrir o diálogo de forma a viabilizar o desenvolvimento das atividades. Entretanto estabelecer e manter esse diálogo estão sendo um desafio. A mudança nessa compreensão é fundamental para o desenvolvimento e incorporação da curiosidade epistemológica, pois o diálogo, por ser comunicação implica no pensar crítico, na humildade em aceitar as contribuições dos outros, pois “a relação dialógica – comunicação e intercomunicação entre sujeitos, refratários à burocratização de sua mente, abertos à possibilidade de conhecer e de mais conhecer – é indispensável ao conhecimento” (FREIRE, 2003a).

3.3 RECONSTRUÇÃO RACIONAL DA HISTÓRIA DA PRÓPRIA PRÁTICA EDUCACIONAL: O MOMENTO DA REFLEXÃO.

O momento de reflexão se refere a um dos momentos do método científico da investigação-ação educacional de vertente emancipatória que são: planejamento, ação, observação e reflexão. As reflexões foram realizadas na Universidade tendo como objeto de conhecimento a própria prática educacional em Ensino de Física. Esse momento possibilita percebermos a rigorosidade metódica dos participantes em todos os outros momentos do “ato educativo”. Ao lermos os registros dos dados coletados, após cada aula de Física no Ensino Médio, podemos fazer uma análise retrospectiva do nosso planejamento, da aula de Física e do próprio conteúdo dos registros (a pertinência dos dados coletados) para responder ao problema de pesquisa proposto, ensinando Física. Assim, em um primeiro momento, o de coleta de dados, a prática educacional é “mirada”, no segundo momento, o de reflexão ela é “ad-mirada”, para então ser “re-ad-mirada”. Esta re-ad-miração nos leva à percepção da percepção anterior (FREIRE, 1981, p.53).

Muitas foram as estratégias utilizadas para que os participantes desenvolvessem a compreensão do processo ensino-aprendizagem construído e desenvolvido por meio da vivência desse processo de pesquisa. O objeto de conhecimento, nesse processo, são as próprias práticas educacionais. O objetivo era de possibilitar modificações nessa prática com a colaboração dos demais participantes, por meio de discussões sobre as dificuldades encontradas. Essas dificuldades dizem respeito: ao conteúdo que foi ensinado, ao comportamento dos alunos, aos materiais didáticos utilizados no desenvolvimento das atividades educacionais propostas, etc. Essas discussões tinham o intuito de possibilitar a reflexão e a indagação: que lições tirei? quais modificações são necessárias para a próxima aula?

Dentre as estratégias utilizadas, destacamos para discussão nesse trabalho, a elaboração e desenvolvimento de um planejamento coletivo. Essa estratégia foi necessária para podermos promover o distanciamento epistemológico da própria prática educacional, pois já percebíamos dificuldades e resistências dos participantes em refletir sobre os planejamentos e ações desenvolvidas. Mesmo realizando semanalmente as reflexões sobre as aulas de Física, as modificações realizadas foram mínimas.

O planejamento dessa atividade teve como objetivo realizar uma avaliação do que os alunos do Ensino Médio estavam pensando sobre as aulas de Física. O desenvolvimento desse planejamento repercutiu resultados, pois começamos a observar, na consistência do conteúdo, mudanças nos registros dos dados coletados. Os participantes demonstraram perceber situações que antes não percebiam, ou que não queriam perceber devido às resistências. Os alunos do Ensino Médio, até então, não eram entendidos pelos aprendizes, como observadores, como sujeitos do processo. O resultado dessa avaliação dos alunos possibilitou a todos os participantes

perceber sua “real imagem no espelho”. Segundo Strauss (1999), essa imagem pode ser extremamente imprecisa; é possível que as conseqüências sejam bastante diferentes das previstas. O fragmento a seguir demonstra um exemplo:

PP: Quero saber o que vocês tiraram de proveito da avaliação das aulas de Física, do ponto de vista que seus alunos têm delas? A5: Acho que serviu para a coleta de dados. Deu pra entender o que eles estão achando das aulas. Acho que foi interessante para saber e ter essa opinião deles. PP: E dessa opinião o que você tirou? A5: Eu acho que precisa fazer bastante modificações nas aulas. Modificações sérias em relação ao que estava sendo feito. Porque antes dessa avaliação não dava para ter idéia das modificações que tinham que ser feitas. AP: Mas quais são as modificações? A5: Existem várias, mas as principais são: as atividades propostas, algumas delas precisam ser repensadas; a maneira de atuar em sala de aula como professor. No primeiro instante elas pareciam boas, mas depois a gente acaba percebendo, talvez não tenham sido tão boas assim. Poderiam ser melhores. PP: Então com isso eu posso entender que eles te ajudaram a olhar com mais critério para as atividades que você tem proposto? A5: Sim. PP: E você está pensando nisso? Está levando isso a sério? A5: Sim, eu acho que a partir daquela avaliação... Acho que foi pra pensar mais no que está sendo proposto. Pensar também, se isso que vai ser proposto agora vai ser bom ou não. Acho que permitiu, sim, pensar. Deu essa idéia de reflexão que a gente estava fazendo em sala de aula (TRANSCRIÇÃO DE ÁUDIO, AULA DO DIA: 04/06/2007)

A retirada das “máscaras” se assemelha ao processo de ruptura. Ruptura com a percepção ingênua dos fatos. Para isso é importante realizar auto-avaliações, mas também respeitar e escutar as respostas dos outros, “porque outras pessoas muitas vezes expressam em termos inequívocos exatamente o que pensam de nossas ações. Se não expressam um julgamento franco e direto, então algumas vezes o sentido das respostas precisa ser desvendado” (STRAUSS, 1999, p. 53). Por isso a importância do diálogo nesse processo. Um dos pressupostos do diálogo é a humildade. Para Freire (1987) não há diálogo sem humildade: “Como posso dialogar, se alieno a ignorância, isto é, se a vejo sempre no outro, nunca em mim?” (p. 80).

Portanto, ao longo de todo o processo, foram constantemente planejadas estratégias para possibilitar aos participantes o diálogo, sendo esse necessário para nos distanciarmos epistemologicamente da própria prática educativa. Mas mesmo com todos esses esforços, não percebemos o rompimento com aspectos de uma concepção tradicional de educação. Entretanto algumas barreiras foram superadas a partir do desenvolvimento desse planejamento coletivo, possibilitando estimular a curiosidade epistemológica dos participantes, mas não a incorporação dessa curiosidade, pois ainda se verificava dificuldades em analisar a própria prática educacional, de distanciar-se dela para “ad-mirá-la”.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises desse processo ensino-aprendizagem da formação inicial do professor e pesquisador em Ensino de Física, verifica-se que o desenvolvimento e incorporação da curiosidade epistemológica vêm se desvelando a partir da vivência dos momentos do “ato educativo” (MION, 2004) e dos momentos metodológicos da investigação-ação educacional de vertente emancipatória.

Devido à rigorosidade metódica do processo e a concepção de trabalho adotada, identificamos que o desenvolvimento dos momentos desse processo de pesquisa, que vincula a elaboração e desenvolvimento e análise de propostas educacionais em Ensino de Física, desafiou nossa curiosidade epistemológica, pois necessitamos estudar os conhecimentos já produzidos para podermos desvelar nossas próprias práticas educacionais e melhor compreendê-la e assim construirmos novos conhecimentos, nesse caso conhecimento científico em Ensino de Física. Ou seja, realizamos a articulação entre teoria e prática.

A resistência em refletir, em tomar distância epistemológica da própria prática educacional é um limite nesse processo. Essa resistência pode estar relacionada com a compreensão equivocada dos aprendizes do que seja dialogar. Para alguns dialogar tem o sentido de conversar, de tagarelar. Não percebem que esse conceito está ligado ao processo de apropriação e construção de conhecimentos científicos. Sendo assim, realizar o distanciamento epistemológico da própria prática educacional torna-se difícil, pois o diálogo é o norteador desse processo.

Portanto estamos nos aprofundando nas análises sobre esses limites de forma a buscar novas estratégias que possibilitem mudanças na compreensão do que seja dialogar. Só assim teremos condições de possibilitar aos participantes o desenvolvimento e incorporação da curiosidade epistemológica.

REFERÊNCIAS

- ANGOTTI, J.A.P.; DELIZOICOV, D. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2º ed. São Paulo: Cortez, 1994.
- BOGDAN, R. e BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- DESLANDES, S. F. A construção do projeto de pesquisa. In: MARIA CECÍLIA DE SOUZA MINAYO. (Org.). **Teoria, método e criatividade**: introdução à pesquisa social. 18ª ed. PETRÓPOLIS: VOZES, 1994, v. 1, p. 31-50.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- _____. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários á prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- _____. **Á Sombra desta Mangueira**, 5ª edição. São Paulo: Olho d'Água, 2003a.
- _____. **Ação cultural para a liberdade**: e outros escritos. 27 Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003b.
- FREIRE, Paulo; SHOR, Ira. **Medo e ousadia**: o cotidiano do professor. 3ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.
- LUDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo, SP: EPU, 1986.
- MION, R. A. **Investigação-ação e a formação de professores em Física**: o papel da intenção na produção do conhecimento crítico 2002. 233f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- STRAUSS, A. L. **Espelhos e Máscaras**: a busca de identidade. São Paulo: EDUSP, 1999.