

JAIME JOSÉ ZANOLLA

**PEDAGOGIA DE PROJETOS COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA NA
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA**

**PONTA GROSSA
2008**

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

JAIME JOSÉ ZANOLLA

**PEDAGOGIA DE PROJETOS COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA NA
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Educação – Mestrado em Educação, como requisito
parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.**

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rejane Aurora Mion

**PONTA GROSSA
2008**

TERMO DE APROVAÇÃO

Jaime José Zanolla

PEDAGOGIA DE PROJETOS COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós Graduação em Educação, Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Orientador


Prof. Dra. Rejane Aurora Mion
UEPG


Prof. Dr. Paulo Cezar Santos Ventura
CEFET-MG


Prof. Dra. Maria Antônia de Souza
UTP


Prof. Dr. Jefferson Mainardes
UEPG

Ponta Grossa, 04 de agosto de 2008

Ficha Catalográfica Elaborada pelo Setor de Processos Técnicos BICEN/UEPG

Z33p

Zanolla, Jaime José

Pedagogia de Projetos como Ferramenta metodológica na formação Inicial de professores de Física. / Jaime José Zanolla. Ponta Grossa, 2008.

165f.

Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientadora: Profa. Dra. Rejane Aurora Mion

1. Pedagogia de Projetos. 2. Formação de Professores.
3. Ensino de Física. I. Mion, Rejane Aurora. II. T

CDD : 370.71

Agradecimentos,

À orientação de Rejane Aurora Mion.

Aos demais membros da Banca Examinadora: Paulo Cezar Santos Ventura, Maria Antônia de Souza e Jefferson Mainardes pela leitura, sugestões e orientações prestadas a mim nesta pesquisa.

Aos Professores do Programa de Pós-graduação em Educação.

Aos alunos participantes da disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física dos anos 2006 e 2007, especialmente a Silvia Helena Fonseca dos Santos.

Aos servidores do CIPP que atuam na secretaria da pós-graduação e no apoio didático, pela presteza no atendimento.

À Secretaria e Conselho de Ciência e Tecnologia do Estado do Tocantins.

À Secretária da Educação e Cultura do Estado do Tocantins.

Aos amigos (as) Tiago, Marcos, Sueli, Solange, Rogério, Ir. José Carnísio, Pe. Roque, Luz D'Alma (Seduc) e Ludimilla (Sect) que me apoiaram e incentivaram, permitindo com a ajuda o bom andamento deste trabalho.

Aos amigos João e a Dayane que dividiram momentos de angústia e êxito nesta pesquisa.

Aos Senhores Hagus, Aldemides e Salete pela providência tomada.

A meus pais Vilma e Juvenildo.

À minha filha Vitória.

À minhas irmãs Jane e Janete, a meu cunhado Olir, às minhas sobrinhas Paola, Maria Cristina e Ana Luiza, e a Socorro.

Ponta Grossa, 04 de agosto de 2008.

ZANOLLA, Jaime José. **Pedagogia de Projetos como ferramenta metodológica na formação inicial de professores de Física**. 2008. 165f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-graduação em Educação, UEPG, Ponta Grossa, 2008.

RESUMO

Este trabalho analisou o processo ensino-aprendizagem na formação de professores de Física. O ponto de partida da pesquisa foi a metodologia de projetos, no contexto da proposta educacional desenvolvida na vivência do programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I e II, nos anos de 2006 e 2007, respectivamente, no terceiro e quarto anos, do Curso de Licenciatura em Física, da Universidade Estadual de Ponta Grossa, PR. A concepção de pesquisa utilizada foi a investigação-ação educacional de vertente emancipatória, com preceitos de coleta e análise dos dados da abordagem etnográfica. Os dados do processo ensino-aprendizagem foram coletados por meio de observação direta: registros escritos de próprio punho em “diário de campo”, seguindo um roteiro e gravações em áudio; documentos elaborados pelos envolvidos na disciplina (planos de aula e projetos de pesquisa) e entrevista. A análise de dados foi baseada nos elementos teórico, metodológico e epistemológico da pedagogia de projetos. Os resultados obtidos mostraram que os alunos constroem a própria liberdade. A aceitação dos alunos, dos professores e das escolas de Ensino Médio é muito boa à proposta educacional desenvolvida. Os envolvidos compreendem e constroem conhecimento novo ao investigar a própria prática educacional. Há aprendizado da problematização em sala de aula, via processo de pesquisa científica. A carga horária de 408 horas-aula destinadas ao Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física, viabilizam o trabalho, utilizando a pedagogia de projetos como ferramenta metodológica. A análise crítica deste processo nos mostrou, ainda, que houve rupturas nas concepções: de ciência, de aprendizagem, de ensino e do processo ensino-aprendizagem, mas fundamentalmente da concepção de estágio. Entre os limites, destacam-se: recursos financeiros, pela falta de laboratório de ensino de Física na Universidade e nas escolas de Ensino Médio; epistemológico na dificuldade de romper com a concepção de Ciências ao preparar e desenvolver atividades práticas e teórico-experimentais, bem como, na própria concepção de estágio que os licenciandos apresentam no início da disciplina e de fazer análise crítica do próprio projeto de pesquisa no mestrado na fase inicial da pesquisa. Entre as vantagens que este processo nos proporcionou destacam-se: a reciprocidade dos alunos, professores e escola do Ensino Médio; a construção, o desenvolvimento e a análise de processos de pesquisa completos (a iniciação científica em Ensino de Física); a capacidade de desenvolver e entender situações educativas cotidianas na dinâmica natural do processo ensino-aprendizagem. Entre as possibilidades de pesquisa futura destacam-se: desenvolver uma pesquisa científica para analisar se o processo ensino-aprendizagem via projetos de trabalho, elaborados conjuntamente, com os alunos do Ensino Médio, de fato promovem o aprendizado dos conhecimentos da Física e, qual Física se ensina.

Palavras-chave: Pedagogia de Projetos; Formação de Professores e Ensino de Física.

ZANOLLA, Jaime José . Pedagogy Project as methodological tool in initial training of teachers of physics. 2008. 165p. Dissertation (Masters in Education). Postgraduate Program in Education, UEPG, Ponta Grossa, 2008.

ABSTRACT

This paper analyses the teaching-learning process in the initial teacher training of Physics. The starting point of the research is the methodology of projects, in the context of the educational proposal developed in the experience of the research educational investigation-action of emancipatory slope, in the discipline of Supervised Curricular Period in the Physics Teaching I and II, in the years of 2006 and 2007, respectively, in the third and fourth years of the Physics course (Degree), at the State University of Ponta Grossa - PR. The conception of the research applied was the educational investigation-action of emancipatory slope, with precepts of collection and analysis of data from ethnographic approach. Data from teaching-learning process were collected from direct observation: hand written records in "log-field", following a roadmap and text transcripts of the audio recorded, documents prepared by the people involved in the discipline (tuition plans and research projects) and interview. The data analysis was well-founded in the grounds of the theoretical, methodological and epistemological teaching projects. The results demonstrate whom the students build their own freedom. The acceptance of students, teachers and schools to high school is very good proposal for educational development. The involved understand and build new knowledge to investigate their own educational practice. There is a learning of the problematization in the classroom, via scientific research; Also, the critical analysis of this process has shown us that there has been rupture in the conception enabling the break with the conception of science, learning, education, the teaching-learning process and, fundamentally, with the design of probation; embed the 408 hours of classroom training-like process of research, education, road projects. The main limits are the following: financial resources, lack of laboratory teaching of Physics at the University and in secondary schools; epistemological the difficulty of breaking with the design of Sciences to prepare theoretical and practical activities and experiments. The main advantages of the process are: the reciprocity of students and teachers of the secondary school; construction, development and testing of a process of complete search for basic scientific research in Physics Teaching; the ability to develop and understand situations daily in the natural dynamics of the teaching-learning process. Among the possibilities are: to develop a scientific research to examine if the teaching-learning process, through projects designed to work together with the high school students in fact promote the learning of knowledge of physics and which is taught Physics.

Key-words: Teaching of Projects. Initial Teacher Training. Physics of Teaching.

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANPED – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

CEPE – Conselho de Pesquisa Ensino e Extensão

ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

EPEF – Encontro de Pesquisa em Ensino de Física

GRAF – Grupo de Reelaboração do Ensino de Física

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PROGRAD – Pró-Reitoria de Graduação

ODT – Orientação de Dissertação e Tese

SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física

UEPG – Universidade Estadual de Ponta Grossa

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	08
Capítulo I – EPISTEMOLOGIA DO ENSINO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	14
1.1 CAMINHOS A UMA PROPOSTA DIALÓGICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	15
1.1.1 Investigação-ação Educacional de Vertente Emancipatória: uma alternativa na Formação Crítica	25
1.1.2 O Conhecimento na Formação do Professor	31
1.1.3 A Realidade no Processo de Conscientização	32
1.1.4 O Processo de Conscientização na Formação do Professor	38
Capítulo II - A PEDAGOGIA DE PROJETOS E O ENSINO DE FÍSICA	50
2.1 DESENVOLVIMENTO DA PEDAGOGIA DE PROJETOS	50
2.2 ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL: O SÉCULO PASSADO E O NOVO MILÊNIO	65
2.3 VIVÊNCIA NO PROGRAMA DE INVESTIGAÇÃO-AÇÃO EDUCACIONAL DE VERTENTE EMANCIPATÓRIA	76
Capítulo III - A CONSTRUÇÃO DE UMA PEDAGOGIA DE PROJETOS NO ENSINO DE FÍSICA	82
3.1 A COLETA DE DADOS COMO UM PROCESSO CONSTRUTIVO	83
3.2 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	88
3.2.1 Fase exploratória	92
3.2.2 Planejamento de atividades	95
3.2.3 Desenvolvimento da Pesquisa	100
3.2.4 Controle de resultados esperados	107
3.2.5 Organização do conhecimento novo	111
3.3 ESTRUTURA DOS PROJETOS DE PESQUISA	114
Capítulo IV - POSSIBILIDADES E LIMITES NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM POR MEIO DA PEDAGOGIA DE PROJETOS	124
4.1 AS POSSIBILIDADES E LIMITES	124
4.2 OS DESAFIOS	131
CONSIDERAÇÕES FINAIS	135
REFERÊNCIAS	142
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	148
APÊNDICE A – Questões da entrevista realizada com a responsável pela disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física	151
ANEXO A - Roteiro para proceder a coleta de dados – fase exploratória	152
ANEXO B - Roteiro de observações diretas em Diário de Campo	152
ANEXO C - Roteiro de análise de dados: passos	153
ANEXO D – Um exemplo de Projeto de pesquisa	154

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa analisou o processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores de Física. O ponto de partida da pesquisa foi a pedagogia de projetos, no contexto da proposta educacional desenvolvida na vivência do programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I e II, nos anos de 2006 e 2007, respectivamente, no terceiro e quarto anos, do Curso de Licenciatura em Física, da Universidade Estadual de Ponta Grossa, PR.

O programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória é organizado para que os envolvidos no processo ensino-aprendizagem possam elaborar projetos de pesquisa, ao ensino de Física e/ou para a educação, com definições metodológicas fundamentados na pesquisa. A pedagogia de projetos¹ é apresentada, como uma das possibilidades para os educadores construírem propostas educacionais com alternativas diferenciadas, a fim de estimular e motivar o aluno a aprender pelo domínio dos conteúdos que lhe são oferecidos em sala de aula. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei nº 9.394/96, estabelece que as aulas devam ser promovidas como práticas educacionais, dentro de situações concretas, contextualizadas com fatos ligados à realidade vivida pelos alunos, para que a aprendizagem destes fatos se torne cada vez mais significativa para eles – os alunos. E isso pode ser trabalhado com o que a pedagogia de projetos apresenta.

O cenário deste processo foi a universidade, onde este aprendiz de pesquisador, a orientadora e mais dois acadêmicos de Programas de Pós-graduação (uma mestrando e um doutorando) nos reunimos semanalmente, para planejar e refletir sobre o processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores, especificamente nas disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I, no ano de 2006 e Estágio Curricular

¹ Utilizaremos a expressão “pedagogia de projetos”, por se tratar da análise dos projetos de pesquisa elaborados no processo de ensino-aprendizagem na formação de professores de Física. Por meio de sua pesquisa, o aprendiz

Supervisionado em Ensino de Física II, em 2007², do Curso de Licenciatura em Física, da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), na cidade de Ponta Grossa, PR. Nos nossos encontros de planejamentos, reflexões e orientações, conversávamos sobre a ação nas aulas dessas disciplinas; isto é, como ocorria a aula propriamente dita, e como ocorria a fase de ação com os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física. Por meio das nossas conversas, buscávamos modificações para poder interferir diretamente, no processo que estava sendo construído e vivido. As estratégias eram organizadas de acordo com a teoria-guia que almejamos, a “educação como prática da liberdade”, fundamentada por Paulo Freire. E quando for necessário utilizar trechos produzidos do processo ensino-aprendizagem no decorrer do texto, estaremos utilizando duas letras maiúsculas para preservar a identidade dos sujeitos envolvidos com a pesquisa.

Ao problematizar o nosso tema de pesquisa, que de princípio não estava compreensível, percebemos que algumas das sugestões de Moura e Barbosa (2007, p. 67 e 68) foram úteis sobre Pedagogia de Projetos, para dar-nos a versão final desta dissertação. As sugestões na redação do problema nos permitiram que questionássemos: “todos têm o mesmo entendimento sobre o problema? Qual é mesmo o problema que queremos resolver? Em que contexto ou ambiente ocorre o problema? A solução do problema está dentro de nossa capacidade de resolvê-lo? O que já sabemos sobre o problema? Quais são as causas e os efeitos conhecidos do problema? Qual é o problema mais relevante a ser resolvido e quais suas possíveis causas? Como outros avaliam nossa definição do problema?”

Então, a partir destes questionamentos, nosso tema começou a ser entendido como motivo de uma atividade científica, pois era oriundo da própria prática educacional, que procuramos fundamentalmente, esclarecer e explicar, procurando soluções para os fatos

de professor e pesquisador em Ensino de Física poderá identificar as possíveis intervenções que venha a fazer em sua prática educacional, a partir dos resultados que a pesquisa lhe apresentar.

² Estaremos denominando a estas duas disciplinas, de disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física, mas quando necessário, utilizaremos para elas, a denominação real.

problemáticos e para as dificuldades que estavam nos envolvendo. E, no instante em que percebemos do tema o problema, nossas tentativas de descobrir as causas de tais fatos nos proporcionou observar nossos próprios registros de maneira mais contundente. Neste sentido, o problema dessa pesquisa pode ser enunciado da seguinte forma: como ocorre o processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores de Física, via Pedagogia de Projetos?

Buscamos compartilhar, nesta pesquisa, discussões de Freire (1979) a respeito da concepção de educação dialógico-problematizadora em dois âmbitos: a) no que tange à compreensão da realidade da relação professor-aluno; b) conhecimento e metodologia. E, ainda, buscamos mostrar correlações entre os componentes estruturais e funcionais de um projeto com a visão de Moura e Barbosa (2007).

Ao considerarmos que as mudanças na prática educacional não acontecem por imposição ou apenas porque se deseja, buscamos principalmente analisar como ocorre o processo ensino-aprendizagem na formação de professores de Física, via pedagogia de projetos. Ao propor a formação do professor e pesquisador em Ensino de Física, percebemos quão rico e complexo é o processo inicial na formação desses profissionais, pois o seu contexto exige muitos acordos para que aconteça, com exigências reais da Universidade; Escola, com professores e com seus alunos, o que evidencia que tal propósito é viável e frutífero para todos os participantes, principalmente no contexto da educação brasileira.

Visando ao desenvolvimento desta pesquisa, os objetivos específicos para esta pesquisa são: caracterizar a dinâmica do processo educacional, no qual se utiliza a pedagogia de projetos, que é embasada teoricamente, no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória; mapear algumas tendências e características do Ensino de Física, que fazem parte da formação de professores de Física, no que tange aos aspectos epistemológicos e às especificidades do Ensino de Física; discutir possibilidades e limites no processo ensino-aprendizagem da formação de professores de Física por meio da pedagogia de projetos.

No campo de pesquisa, a análise é qualitativa, com a abordagem etnográfica (ANDRÉ, 1995), que se caracteriza etimologicamente, por “descrição cultural” via técnicas de observação direta, análise documental e entrevista³. Os dados foram coletados por meio de registros escritos de próprio punho em diário de campo das aulas e complementados por gravações em áudio das reuniões no momento dos planejamentos das aulas; finalmente, uma entrevista com a professora responsável pela disciplina no local onde ocorreu o processo ensino-aprendizagem analisado. Tanto as observações registradas sistematicamente, em diário de campo, quanto a análise dos dados foram realizadas seguindo-se roteiros (**anexo B**) e (**anexo C**), sistematizados por Mion (2002). O período de 18 meses de permanência direta no campo da pesquisa e o acesso aos dados coletados desde o início de 24 meses de duração da referida disciplina, acompanhando esse processo educativo, fundamenta a escolha da etnográfica, a fim de contribuir de modo mais efetivo, para a pesquisa que foi realizada.

Defende-se aqui, a visão freiriana de educação, na qual o educador democrático não pode negar-se ao dever de, na sua prática educacional, reforçar a capacidade crítica do educando e a sua curiosidade. Uma das tarefas primordiais do educador consiste em trabalhar com os educandos sob o rigor metodológico com que estes devem se “aproximar” dos objetos cognoscíveis. Esse rigor é pensado e vivido num processo de ensino-aprendizagem, na formação de professores de Física e, por conseqüência, no processo ensino-aprendizagem da Física, problematizando com eles conceitos e práticas.

Nisto, defendemos que a pedagogia de projetos busca desenvolverem as diferentes inteligências que uma pessoa possa ter, ao nos aproximamos da definição de Moura e Barbosa (2007), para os quais a pedagogia de projetos é um conjunto de doutrinas e princípios que visam a um programa de ação na formulação de técnicas didáticas. Essas técnicas são procedimentos aplicáveis diretamente, na situação de ensino por processos de educação.

³ As questões da entrevista realizada com a professora e pesquisadora que ministrou as disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I e II encontram-se no apêndice A.

Segundo Ventura (2002), aprender por projetos significa, por meio da representação, saber quais são os pontos de ancoragem no mundo, no qual precisamos nos ajustar. E saber nos conduzir nele. Além de identificarmos e resolvermos, física e intelectualmente, os problemas que o mundo nos coloca quotidianamente, para que os alunos, na condução dos projetos, tentem transformar este mundo.

Movidos pela teoria-guia, que anuncia “a educação como prática para a liberdade”, estamos reinventando uma nova versão para “o círculo de cultura” (FREIRE, 1979), pela metodologia de projetos de pesquisa, numa perspectiva crítica de educação com a responsabilidade de desenvolver o diálogo entre os envolvidos. Estabelecemos as seguintes hipóteses: a pedagogia de projetos na formação de professores de Física pode sustentar uma visão crítica no processo ensino-aprendizagem; a pedagogia de projetos pode viabilizar elementos da teoria crítica na formação de professores de Física.

Este trabalho se justifica, pois teve sua origem nas reflexões de nossa própria prática educacional. Ele se fundamenta na necessidade de contribuir para o fortalecimento da proposta educacional, desenvolvida na formação inicial de professores do curso de Licenciatura em Física da UEPG. Ainda, neste trabalho, valoriza-se o professor não apenas como quem ensina e aprende, mas como quem faz pesquisa em Ensino de Física. Isso porque, percebe-se claramente, que há necessidade de, continuamente, se problematizar com os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física a importância de se ter projetos de pesquisa como meios de intervenção nas escolas e na própria prática educacional. Além disso, para sermos formadores de professores devemos nos qualificar com conhecimentos e saberes pedagógicos novos, tendo sempre a perspectiva da produção de conhecimentos novos.

Este texto é constituído de quatro capítulos. O capítulo I apresenta a fundamentação teórica da proposta, que tem a pesquisa como princípio formativo e educativo no processo ensino-aprendizagem, delineando a epistemologia do ensino. Para tanto, os embasamentos

decorrem de Mizukami (1986), Delizoicov (2005), De Bastos (1995), Vieira Pinto (1994) e Mion e Angotti (2005). Na seqüência, ainda no interior desse capítulo, apresentamos alguns conceitos-chave do pensamento de Freire (1977, 1979, 1980, 1983a, 1983b, 1994 e 1996), no processo ensino-aprendizagem em relação à pedagogia de projetos. Colaborando com Paulo Freire, buscamos relevantes contribuições de Fiori (1979) e Ventura (2002).

No capítulo II, na revisão de literatura para a pedagogia de projetos, descrevemos os principais elementos que constituem um modelo de planejamento de projetos pelas obras de Moura e Barbosa (2007), Deslandes (1994) e Costa Rica (1984). Para o Ensino de Física, buscamos apresentar práticas que estão sendo desenvolvidas neste novo milênio, com algumas perspectivas e tendências embasadas pela obras de Delizoicov e Angotti (1991), Barros (2002) e Delizoicov (2004). E, ainda, objetivamos caracterizar a disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física.

No capítulo III, as análises são relativas aos dados coletados. Busca-se, no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, a pedagogia de projetos como caminho possível no processo ensino-aprendizagem da formação do professor e pesquisador em Ensino de Física.

Finalmente, no capítulo IV, apresentamos a compreensão de que a pesquisa aborda o processo ensino-aprendizagem na formação de professores de Física, com base na iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento de projetos educacionais, na qual, os envolvidos vivenciam os processos de elaboração e condução com um intenso envolvimento de pesquisa em suas práticas na ação. Para isso, discutiremos nesse capítulo, as possibilidades e os limites no processo ensino-aprendizagem por meio da pedagogia de projetos, no contexto da formação de professores.

1 EPISTEMOLOGIA DO ENSINO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Começamos este capítulo com uma idéia de Freire (1994, p 78), para quem é essencial a compreensão do processo ensino-aprendizagem na formação inicial do professor e pesquisador em Ensino de Física,

uma vez que não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses quefazer se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar; constatando, intervenho; intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade... Fala-se hoje, com insistência, no professor pesquisador. No meu entender o que há de pesquisador no professor não é uma qualidade ou uma forma de ser ou de atuar que se acrescenta à de ensinar. Faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, a pesquisa. O de que se precisa é que, em sua formação permanente, o professor se perceba e se assuma, porque professor, como pesquisador.

Quanto às políticas públicas educacionais atuais, temos as *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena* (BRASIL, 2002). Estas nos fornecem sustentação, no que se refere aos princípios norteadores, sendo que a pesquisa é um desses. Como podemos identificar no art. 3º, em que, “a formação de professores que atuarão nas diferentes etapas e modalidades da educação básica observará princípios norteadores desse preparo para o exercício profissional específico”. E mais, no inciso III diz: “a pesquisa, com foco no processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que ensinar requer, tanto dispor de conhecimentos e mobilizá-los para a ação, como compreender o processo de construção do conhecimento.” E quanto à aprendizagem em cada projeto pedagógico do curso de graduação, o parágrafo único do art. 5º, apresenta que “a aprendizagem deverá ser orientada pelo princípio metodológico geral, que pode ser traduzido pela ação-reflexão-ação e que aponta a resolução de situações-problema como uma das estratégias didáticas privilegiadas”.

Portanto, nossas ações estão amparadas nessas duas visões acima. Ou seja, na de (FREIRE, 1994) e nas políticas públicas educacionais atuais (BRASIL, 2002). Pois, no processo ensino-aprendizagem, objeto de estudo desta dissertação, temos a pesquisa como

princípio formativo, educativo e de trabalho na formação inicial do professor e pesquisador em Ensino de Física, conforme explicitaremos no decorrer deste texto.

Na seqüência, situamo-lo a respeito dessa idéia, buscamos destacar a epistemologia do ensino centrado em projetos de pesquisa no processo de ensino-aprendizagem, especificamente, numa proposta em que se busca a prática dialógico-problematizadora. E, ao mesmo tempo, passamos a verificar como ocorre o processo epistemológico da metodologia de projetos no processo ensino-aprendizagem, apontando quais são seus limites e desafios. Para isso, apresentamos alguns elementos que estruturam a proposta educacional na formação de professores, com a necessidade da reflexão sobre a compreensão da pesquisa científica e algumas características do conhecimento na profissão do professor.

1.1 CAMINHOS A UMA PROPOSTA DIALÓGICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Sabe-se que há muitos modos de aprender e, por conseguinte, também existem muitas maneiras de ensinar, como nos revela a história da educação, desde a Grécia antiga até hoje, com muitos e variados recursos didáticos. Algumas formas de ensinar tiveram muita aceitação na prática docente, como a transmissão oral de conhecimentos para serem reproduzidos ou copiados pelos alunos, a memorização, o uso de manuais, as leituras, os ditados; outras são mais modernas e utilizam recursos audiovisuais, dinâmicas de grupo, experimentos em laboratórios, debates e seminários.

Para Mizukami (1986), as formas de aproximação do processo educativo podem ser consideradas como mediações historicamente possíveis, que permitem explicá-lo, se não em sua totalidade, pelo menos em alguns de seus aspectos. Para ela, as teorias do conhecimento, podem ser consideradas, apesar de muitas variações e combinações possíveis, de acordo com três características, centradas no sujeito, no objeto e na interação sujeito-objeto.

Segundo Mizukami (1986), as diferentes formas de ensinar podem implicar, do ponto de vista lógico, diferentes aplicações pedagógicas: *empiristas* (primadas no objeto), que consideram o organismo sujeito às contingências do meio, sendo o conhecimento uma cópia de algo dado no mundo externo; *nativismo* (primado no sujeito) em que se atribuem ao sujeito, ao organismo humano, categorias de conhecimento já pré-determinadas; e *interacionista* (interação sujeito-objeto), em que o conhecimento é considerado como uma construção contínua e, em certa medida, a invenção e a descoberta são pertinentes a cada ato de compreensão. A passagem de um nível de compreensão para o seguinte é sempre caracterizada pela formação de novas estruturas, que não existiam anteriormente no indivíduo.

Mizukami (1986) afirma que a “epistemologia” depende de diferentes referenciais e é explicada diversamente, em sua gênese e desenvolvimento, o que, conseqüentemente, condiciona conceitos diversos de Homem, Mundo, Cultura, Sociedade, Educação. A autora cita a existência de diferentes linhas pedagógicas no ensino brasileiro, as quais ela denomina de *abordagens*, que podem fornecer diretrizes à ação docente, destacando, em especial, cinco abordagens que mais possam ter influenciado os professores por inúmeros motivos, sendo consideradas as seguintes: *abordagem tradicional*, *abordagem comportamentalista*, *abordagem humanista*, *abordagem cognitivista* e *abordagem sócio-cultural* [sic].

Partindo, então, destas cinco abordagens, destacaremos o porquê da adoção do referencial teórico e da pedagogia de projetos no processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores de Física.

Para Mizukami (1986), a *abordagem tradicional* do processo ensino-aprendizagem não se fundamenta, implícita ou explicitamente, em teorias empiricamente validadas, mas numa prática educativa e na sua transmissão por meio dos anos. Nessa concepção tradicional, o ensino, em todas as suas formas, é centrado no professor. Esse tipo de ensino volta-se para o que é externo ao aluno. A ênfase é dada às situações de sala de aula, em que os alunos são

“instruídos” e “ensinados” pelo professor. O aluno apenas executa prescrições que lhe são fixadas por autoridades exteriores.

O conhecimento, nesta abordagem, é visto como um pressuposto da inteligência capaz de acumular informações. E o Ensino de Física é caracterizado por um processo cumulativo do conhecimento, adquirido pelo indivíduo por meio da transmissão, no qual a preocupação que se tem, é transmitir as “formulas matemáticas” o mais próximo do desejado.

De acordo com Mizukami (1986), na *abordagem comportamentalista*, o processo ensino-aprendizagem se caracteriza pelo empirismo. O conhecimento é uma descoberta e, ainda mais – ela é nova para o indivíduo que a faz. Há uma repetição do que se encontrava na realidade exterior. A autora destaca nessa abordagem, que ensinar consiste um arranjo e planejamento de contingências de reforço, sob as quais os estudantes aprendem, sendo que é responsabilidade do professor assegurar a aquisição do comportamento.

Aqui o conhecimento é o resultado direto da experiência. O Ensino de Física é trabalhado como uma “forma” de controle do processo de aprendizagem, pois se acredita que nesta abordagem, a educação deverá transmitir conhecimento sem que haja a participação do aluno nas decisões do uso do currículo, o qual guiará o seu aprendizado na sala de aula.

Segundo Mizukami (1986), na *abordagem humanista*, consideram-se as tendências ou enfoques encontrados predominantemente, no sujeito, sem que, todavia, essa ênfase signifique nativismo puro. Uma dessas tendências dá ênfase às relações interpessoais e ao crescimento que delas resulta, centradas no desenvolvimento da personalidade do indivíduo, em seus processos de construção, na organização pessoal da realidade e na sua capacidade de atuar como pessoa integrada. O processo ensino-aprendizagem está centrado na pessoa, o que implica técnicas de deixar acontecer por acontecer, ou seja, dirigir a pessoa à sua própria experiência para que, dessa forma, ela possa estruturar-se e agir. Nessa abordagem, o conhecimento é construído a partir da experiência pessoal e subjetiva no decorrer do processo

de formação do caráter humano. Então, aqui, a experiência tem papel fundamental na elaboração e criação do conhecimento. Pois nessa abordagem, a experiência constitui um conjunto de realidades vividas pelo Homem, realidades essas que possuem significados reais e concretos na busca de mudança e crescimento.

Na *abordagem cognitivista*, sempre ainda segundo Mizukami (1986), a ênfase se dá nos processos cognitivos e na investigação científica, separada dos problemas sociais contemporâneos, nas formas pelas quais as pessoas lidam com os estímulos ambientais, organizam dados, sentem e resolvem problemas, adquirem conceitos e empregam símbolos verbais. O destaque é dado à capacidade do aluno de integrar informações e processá-las. As emoções são consideradas em suas articulações com o conhecimento. A autora compara o processo ensino-aprendizagem, no qual se procura desenvolver a inteligência e priorizar as atividades do sujeito, considerando-o inserido numa situação social.

Aqui, o conhecimento é considerado como uma construção contínua. E a formação de novas estruturas, que não existiam anteriormente, é dada pela passagem de um estado de desenvolvimento para o seguinte, o qual ocorre por uma reorganização mental via reflexão. Portanto, o ensino não consistirá na transmissão de verdades, informações, demonstrações, modelos etc., mas sim, em que o aluno aprenda por si próprio a conquistar essas verdades, mesmo que tenha de realizar todos os pressupostos por qualquer atividade real.

Na *abordagem sócio-cultural*,[sic], Mizukami enfatiza os aspectos sociopolítico-culturais, destacando Paulo Freire com sua preocupação com a cultura popular.

Para essa autora,

[...] o fenômeno da preocupação com a cultura popular surge após a II Guerra Mundial e se liga à problemática da democratização da cultura. Em países industrializados, o Movimento de Cultura Popular volta-se para os valores que caracterizam um povo em geral. Já nos países do Terceiro Mundo, esse movimento tem-se voltado freqüentemente, por exemplo, para as camadas sócio-econômicas [sic] inferiores, e uma de suas tarefas têm sido a da alfabetização de adultos. Parte sempre do que é inerente ao povo, sobretudo do que as pessoas assimilaram como sujeitos, não lhes fornecendo, portanto, coisas prontas, mas procurando trazer valores que são inerentes a essas camadas da população e criar condições para que os indivíduos os assumam e não somente os consumam (MIZUKAMI, 1986, p. 85).

O processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores, entendido em sentido global, deverá superar a relação opressor-oprimido. O Ensino e a aprendizagem assumem um significado amplo, tal qual o que é dado à educação que, para Paulo Freire, consiste na educação problematizadora, que ajudará a superar a relação opressor-oprimido. A educação dialógico-problematizadora, ao contrário da educação bancária, objetiva o desenvolvimento da consciência crítica e da liberdade como meios de superar as contradições da educação bancária, respondendo à essência de ser da consciência, que é a sua intencionalidade. A ciência, na abordagem sociocultural, é explicitada como um produto histórico; a educação, sempre como um ato político; o conhecimento é elaborado e criado a partir do mútuo condicionamento, pensamento e prática, como processo e resultado, consistindo ele, na superação da dicotomia sujeito-objeto; a regulação da aprendizagem terá sempre o sujeito como centro e não a comprovação de desempenhos com normas ou critérios pré-fixados.

Na abordagem sociocultural, o Homem é visto como aquele que constrói e chega a ser sujeito na medida em que, integrado em seu contexto, reflete sobre este e com este se compromete, tomando consciência de sua historicidade. Para obter o conhecimento o Homem é desafiado constantemente pela realidade, sendo que a cada um desses desafios deve responder de uma maneira original. A resposta que ele dá a cada desafio não só modifica a realidade em que está inserido, como também modifica a si próprio, cada vez mais e de maneira sempre diferente.

Neste sentido, para Delizoicov (2005), o professor formador desempenha um papel de exemplo na atuação docente, visto que adota práticas consistentes com os resultados de pesquisa. Para esse autor, os professores que atuam em cursos de formação e que estão em sintonia com os resultados das pesquisas em ensino - quer seja porque os professores são pesquisadores na área ou porque, mesmo não sendo, compartilham dos seus resultados,

divulgados por meio de comunicações disponíveis em vários canais acadêmicos -, têm condições de articular a sua atuação docente com problemas e soluções relativos ao ensino que essas pesquisas possuem como objeto. Tratam-se de iniciativas tomadas por profissionais da educação, que têm condições acadêmicas de aproximar pesquisa e ensino.

Delizoicov (2005) indica que, mesmo que um pesquisador se dedique ao ensino de várias disciplinas do currículo do curso de licenciatura, ao longo do período de formação de uma mesma turma de estudantes, articulando resultados de pesquisa na sua prática docente, continuará sendo uma contribuição localizada, visto que pesquisadores em Ensino de Física - no que diz respeito ao contexto em que ocorre a formação de professores -, não têm controle sobre o retorno das pesquisas, quer para a sala de aula dos cursos de formação, quer na organização interdisciplinar. Ele destaca que, se o professor atuar isoladamente, sua influência ocorre apenas nas disciplinas em que tenha influência direta. Sugere, então, que se mapeie a situação de possíveis enfrentamentos, sobretudo, levando-se em conta o problema da realização de um levantamento sobre o uso dos resultados de pesquisas pelos docentes - por exemplo, de Física Básica - nos cursos de licenciatura e bacharelado, uma vez que os bacharéis em Física, que prosseguem os estudos de pós-graduação, acabam tornando-se pesquisadores em Física, e potencialmente, futuros formadores de professores dessa disciplina.

Então, é preciso uma atuação fundamental dos professores dos cursos de licenciatura, para que ações formadoras incluam resultados de pesquisa em ensino, visto que a inclusão de tais resultados depende de projetos político-pedagógicos, indo além dos interesses e iniciativas de alguns docentes. Para isso, Delizoicov (2005) destaca que há, certamente, um papel a ser desempenhado pelo pesquisador na elaboração do projeto político-pedagógico para os cursos de Licenciatura em Física a que ele está vinculado e essa tarefa não deve se reduzir unicamente à docência. Cabe a todos, no limite de suas possibilidades, ocupar os espaços nas

instituições, de modo a potencializar a parceria que a pesquisa pode fazer com a formação de professores.

Então, com o objetivo de analisar como ocorre o processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores de Física, via pedagogia de projetos, apresentamos algumas estratégias epistemológicas e metodológicas. Com relação às epistemológicas, podemos citar: orientar os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física a produzir resenhas críticas sobre os textos estudados; conhecer os conceitos-chave de cada livro e artigo estudado; procurar e investigar o ambiente educacional da fase de ação do estágio; solicitar que o professor titular retorne às suas atividades normais com a turma do Ensino Médio; orientar que o aprendiz de professor e pesquisador retorne a ser observador da prática educacional na turma escolhida; preparar atividades práticas e teórico-experimentais em nível de graduação, que visem a uma educação como prática da liberdade; gravar em áudio e/ou vídeo, nas turmas escolhidas, as aulas de avaliação do processo de estágio até então desenvolvido, para serem vistas e discutidas com a professora orientadora, mas principalmente, para as turmas poderem se rever. Quanto às características metodológicas, podemos citar: obter respostas às questões propostas no projeto de pesquisa em Ensino de Física; monitorar e ajustar as técnicas de coleta de dados; ler e discutir com os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física, os textos dos dados registrados, escritos de próprio punho logo após cada aula ministrada; quando identificadas tensões e/ou conflitos, dispensar maior atenção aos casos que apresentam problemas na ação durante o Estágio; realizar avaliações, como atividade educacional, com os alunos do Ensino Médio das aulas de Física desenvolvidas pelos licenciandos-estagiários; transcrever as aulas gravadas; rediscutir, ao mostrar o vídeo ou áudio das aulas, com e para a turma do Ensino Médio; no planejamento da nova atividade, utilizar trechos das reflexões na problematização inicial das aulas da graduação; monitorar e orientar cada etapa dos projetos para que sejam realizados no prazo

estipulado no cronograma; organizar um ambiente para que os resultados da pesquisa sejam apresentados e discutidos pelos envolvidos no processo ensino-aprendizagem de formação inicial de professores de Física; elaborar um planejamento, com perguntas direcionadas à criticidade do processo de pesquisa desenvolvido e dos seus resultados no seminário de apresentação final.

Estas estratégias epistemológicas e metodológicas são modificações relativas às situações-limite enfrentadas no processo, e que exigem tomada de decisões no curso da ação, feitas durante o processo, para que os envolvidos, inclusive, aprendam a trabalhar coletiva e colaborativamente. Com essas estratégias, intencionamos a incorporação na prática, de valores colaborativos no processo de formação de professores, que podem ser desenvolvidos nos momentos de planejamento, ação, observação e reflexão propiciados em sala de aula.

Planejamento, ação, observação e reflexão são momentos distintos do ato educativo, definidos por Mion e Angotti (2005, p. 74)

[...] no planejamento, que é um momento construtivo, elaboram-se os passos da ação futura. Porém, no decorrer da ação é possível que haja alterações. Por isso, esse momento deve ser redirecionável e flexível. Enquanto se realiza a ação, é feito um registro de dados com o objetivo de sempre olhá-los como uma forma de rever a ação e o planejamento. O objetivo da observação é documentar o que ocorre na ação, e servirá de base para a reflexão/reconstrução racional. [...] A reflexão é o momento em que, baseados nos dados da observação, ponderamos e avaliamos o que ocorreu na ação, de acordo com o que foi feito no planejamento e, mais, apontamos caminhos para reinventar a nova ação, agregando esse conhecimento novo produzido. Em cada ciclo da espiral, a ação prática se fortalece e a prática vai sendo, cada vez mais, aperfeiçoada. Os participantes vão se tornando mais conhecedores do processo e, principalmente, de suas próprias práticas.

Segundo Paiva (2003), o uso da prática educativa dos docentes, como objeto de reflexão, pode fortalecer a imagem habitual de reflexão no processo ensino-aprendizagem e a demanda aos professores, para que estes reflitam mais sobre as suas práticas. Para a pesquisadora citada, a epistemologia da racionalidade técnica na formação do professor é concebida como um modelo de comunicação do conhecimento científico; e o conhecimento profissional é um conhecimento aplicado. A prática profissional é uma atividade de resolução

de problemas concretos, orientada por critérios que levarão o professor a escolher os melhores meios para atingir os fins.

Carr e Kemmis (1988) criticam a tendência de pensar a reflexão como um ato isolado, puramente interno e anterior àquele que realiza a ação. Os autores mostram que a reflexão está orientada para nossos pensamentos e experiências, para as ações e decisões. A reflexão é considerada um processo dialético, que olha para o interior de nossas práticas, no que resulta um novo planejar para o exterior da situação em que nos encontramos. Esses autores, apoiados nos pensamentos de Habermas, procuram desenvolver uma teoria da “ciência social crítica”, considerando que os interesses constitutivos de saberes podem estar em três categorias: interesse técnico, interesse prático e interesse emancipatório.

Para Carr e Kemmis (1988, p. 148),

[...] o interesse técnico é aquele que movimenta os seres humanos para adquirir conhecimentos que facilitem o controle técnico sobre os objetos naturais. O saber resultante desse interesse é oriundo de um conhecimento instrumental que se embasa em explicações científicas. [...] O interesse prático gera um conhecimento de natureza interpretativa, capaz de informar e orientar o juízo prático. Habermas destaca que os métodos de abordagem interpretativa do conhecimento não podem ser, também, a única base legítima às ciências humanas, uma vez que a redução da explicação de significados subjetivos passa longe da consideração de um contexto objetivo que limita as intenções individuais e as possibilidades de realização. [...] O interesse emancipatório exige que se supere preocupações restritas aos significados subjetivos em direção a um conhecimento emancipador cujo marco de referência objetivo permite a comunicação e a ação social. [...] A organização de processos de esclarecimento se desenvolve mediante processos de reflexão nos grupos imersos na ação, ou seja, a organização de processos de aprendizagem de forma sistemática, no sentido de desenvolver conhecimento acerca das práticas (Tradução nossa).

Logo, a “ciência social crítica” de interesse emancipatório leva-nos a obter uma liberdade com autonomia racional, podendo ser associada ao fundamento epistemológico de Freire (1979), que é proporcionar que cada pessoa possa “*aprender a dizer a sua palavra*”, num ambiente em que é solicitado dos aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física, aprender a fazer pesquisa em Ensino de Física, ao elaborar projeto de pesquisa na organização de espaços de problematização de conceitos e práticas em Escolas das Redes Oficiais de Ensino, durante o Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física. A finalidade é tratar de situações-problema que envolvam o dia-a-dia dos alunos do Ensino

Médio, atingindo os conteúdos da Física e as ações correlatas da disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física, no Ensino de Física.

Nessa disciplina, um dos objetivos da utilização da concepção de investigação-ação educacional de vertente emancipatória é de desenvolver, no processo ensino-aprendizagem, caminhos importantes que concretizam a sua construção teórica, epistemológica e metodológica de Freire (1979), porque proporcionam um processo que pode ser investigado e desenvolvido no Ensino de Física e na construção dos objetos de estudo em diversas áreas e subáreas da educação, como o conhecimento científico posto em prática.

Com a intenção de desenvolver uma educação voltada para a participação plena dos indivíduos, temos buscado a utilização de objetos técnicos para problematizá-los em aula, conforme os três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (ANGOTTI e DELIZOICOV, 1991). Isso para que, quanto à função social dos objetos técnicos, os indivíduos possam estar capacitados a compreender os avanços tecnológicos atuais, a fim de atuar de modo fundamentado, consciente e responsável, diante de suas possibilidades de interferência nos grupos sociais em que convivem. Nessa direção, ministrar aulas e levar em consideração as implicações da relação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) pode proporcionar um entendimento da natureza da ciência de um modo geral e da Física em especial, no que se constitui um elemento fundamental à formação da cidadania, porque, na maioria das vezes, quem está vivenciando o processo ensino-aprendizagem, ainda não possui uma visão sistematizada de como aprender e ensinar na disciplina de Física. Portanto, busca-se substituir imagens metafóricas, utilizadas para representar o conhecimento organizado, por ações que expressem uma mudança de vida para melhor.

1.1.1 **Investigação-Ação Educacional de Vertente Emancipatória: Uma Alternativa na Formação Crítica.**

De uma maneira geral buscamos na teoria-guia de Freire (1979) nos remeter a uma categoria crítica central da investigação-ação educacional de vertente emancipatória. Pois, pelo sentimento de insatisfação e pelo desejo de transformar a realidade, procuram-se meios para que a espiral auto-reflexiva se desenvolva e alcance meios suficientes a fim de que os professores, em sua formação inicial, busquem questões de investigação a respeito da própria prática que os mobilizem na direção de novos planejamentos, novas ações, novas observações e novas reflexões. O que, por sua vez, justificaria a utilização de projetos de pesquisa na formação inicial do professor e pesquisador em Ensino de Física.

Segundo Grabauska (2001), a origem da investigação-ação está localizada nos trabalhos de Kurt Lewin, nas décadas de 1940 e 1950, com dinâmicas de grupo, no sentido de integrar as minorias, especialmente étnicas, à sociedade nos Estados Unidos da América, ao mesmo tempo, em que se procurava estabelecer as bases para a cientificidade das ciências sociais, a partir de um trabalho empírico.

Na década de 1980, Carr e Kemmis indicam que a teoria crítica do ensino se opõe ao argumento generalizado de que a pesquisa educacional está reservada aos acadêmicos; ao contrário, o desenvolvimento profissional dos professores requer a adoção de uma atitude investigativa que oriente sua prática educacional.

Carr e Kemmis (1988), ao descreverem os problemas da pesquisa curricular que enfrentaram, a respeito da relação entre teoria e prática educacional na profissionalização dos professores, afirmam que uma educação crítica deve ter a intenção de transformar a educação, estando diretamente comprometida com as mudanças educacionais. Expõem uma proposta de teoria crítica que se fundamenta nas contribuições da Escola de Frankfurt, com a qual buscam fazer da instituição do ensino um mecanismo emancipador de práticas, mediante a transformação da educação e a análise crítica dos métodos e processos.

A redefinição dos objetivos do ensino e da natureza da pesquisa educacional levam Carr e Kemmis (1988) a proporem uma prática orientada por um conceito de investigação-ação, originário em Lewin, na década de 1940, e aprimorado com contribuições de outros autores, cujo método é um processo de auto-reflexão crítica, orientado por uma visão dialética de racionalidade. Esta se dirige aos professores e alunos de licenciaturas, assim como para grupos de professores, inquietos por alcançar um adequado nível profissional, e interessados no desenvolvimento da pesquisa educacional.

De Bastos (1995) busca e apresenta a educação dialógico-problematizadora freiriana como base em um programa de investigação-ação educacional em ciências naturais, destacando a influência que as visões naturalista, interpretativa e crítica têm exercido sobre o desenvolvimento do conhecimento educativo e das práticas escolares. Salienta o autor que um programa de investigação-ação educacional é elaborado e vivenciado, tornando-se objeto de reflexão de um grupo de professores de ciências naturais, no qual são desenvolvidas interpretações das referidas ações socioeducacionais vividas à luz da concepção de pesquisa investigação-ação educacional emancipatória, com o intuito de parametrizar as bases epistemológicas e metodológicas do conhecimento educativo envolvido na prática educacional dialógica na subárea de educação.

Ainda, segundo De Bastos (1995), a sua meta fundamental era a formação de comunidades educacionais autocríticas e auto-reflexivas de pesquisadores ativos-críticos na sala de aula, pois para ele, o desafio consistia em transformar-se e transformar os seus alunos – futuros professores de ciências naturais – em pesquisadores do próprio quefazer educativo. Para isso, na acepção freiriana de educação, o autor buscava viver o espaço escolar formal como um círculo de investigação temática, em que tratava de vivenciar o processo reflexivo colaborativamente por meio das interpretações que tinha em grupo a respeito das próprias auto-reflexões. Por outro lado, ele procurava ter em mente, a todo o momento, os princípios

educacionais e emancipativos para a formação dos professores, via coerência e sintonia entre as práticas educacionais, as quais se tornavam um processo lento, dialógico-problematizador e com parâmetros que se esperava da concepção de pesquisa educacional vivida.

Mion (1996) entende a investigação-ação educacional de vertente emancipatória como concepção de pesquisa educacional, salientando que as auto-reflexões e reflexões são validadas por meio da interação dialógica entre os participantes, professores e alunos do antigo segundo grau (hoje Ensino Médio). Destaca a autora que o processo foi sistematizado, firmando o papel do diálogo como mediador e viabilizador de ações-participante, construção e vivência da cidadania ativa, bem como o conhecimento interpretativo que, via interações dialógicas, possibilitou a construção do conhecimento científico-educacional em Ensino de Física. Em adição, este processo pode subsidiar a reflexão crítica das práticas educacionais em âmbito maior, em diálogos intersubjetivos e interdisciplinares, possibilitando a formação de comunidades críticas e autocríticas de professores em Escolas da rede de ensino formal do país, para a elevação e construção do conhecimento científico-educacional, tendo como perspectiva a construção de uma escola-cidadã.

Mais tarde, Mion (2002) procura definir o que é produzir conhecimento em um programa de investigação-ação educacional crítico-ativo⁴. Destaca ela que a absolutização da prática – entendida no seu sentido de experiência empírica, demarcando a concepção de investigação-ação educacional – é criticada por disseminar uma racionalidade prática. No mais, a autora busca fundamentos epistemológicos em Imre Lakatos, nas idéias de *programas de pesquisa e reconstrução racional*, para dar um perfil epistemológico às práticas educacionais dos participantes de um programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória e com isso dizer, por contraste, como se produz conhecimento científico-educacional. Ela defende a idéia de que isso é possível, a partir da formação e prática docentes, construídas como um programa de iniciação científica. Neste processo, a

pesquisadora procura construir, desenvolver e avaliar a formação inicial do professor de Física, investigando objetos técnicos e na transformação destes em equipamentos geradores. Ela destaca que a produção do conhecimento crítico (conhecimento científico-educacional) se dá via *reconstrução racional* da história das próprias práticas educacionais, na análise dos dados registrados; com isso, formando-se o professor e pesquisador.

Costa (1991), citado por Grabauska (2001, p. 10), localiza em Freire (1977, 1979 e 1983a) e na Escola de Frankfurt os meios de pensar a prática, principalmente por meio do conceito de práxis, como principais vertentes que fundamentam uma nova maneira de se realizar a investigação-ação. Nesse sentido, a investigação-ação começa a adquirir uma intenção emancipatória, pelo reconhecimento da dimensão política da educação e da investigação educacional.

Grabauska (2001) observa que estes dois aspectos colocam a possibilidade de tornar os professores em geral e ainda, mediados pela análise das suas práticas pedagógicas, profissionais com mais poder de agir no sentido da transformação, tanto destas mesmas práticas, como da sociedade mais ampla. Para isto, encontramos pontos de convergência em Freire (1979, p. 44), com o programa de investigação-ação educacional, para o qual,

A pedagogia do oprimido, como pedagogia humanista e libertadora, terá dois momentos distintos. O primeiro, em que os oprimidos vão desvelando o mundo da opressão e vão comprometendo-se na práxis, com a sua transformação; o segundo, em que, transformam a realidade opressora, esta pedagogia deixa de ser do oprimido e passa a ser a pedagogia dos homens em processo de permanente libertação.

Para Freire (1979), em qualquer destes momentos, será importantíssimo o processo de transformação da realidade pela prática dos sujeitos. Grabauska (2001) encontra, a partir do estudo da própria prática e em Freire (1979), princípios básicos de uma concepção libertadora que pode subsidiar a investigação-ação, ressaltando a centralidade do diálogo no pensamento do insigne educador. Diálogo que, por sua vez, tem a premissa do conhecimento sobre o objeto em questão, destacando que não é possível dialogar sobre o que não se

⁴ Leia-se investigação-ação educacional de vertente emancipatória.

conhece, o que configuraria invasão cultural. E afirma que, para que exista educação libertadora, o educador-educando necessita investigar a realidade do educando-educador, a fim de que, por intermédio do universo temático desta realidade, sejam concebidos temas geradores que, codificados e decodificados, possam ser recodificados numa compreensão mais refinada de sua situação, e cuja compreensão possibilitaria enxergar determinadas “situações-limite” como um inédito viável.

Segundo Grabauska (2001), a necessidade de que o educador-educando se coloque como um investigador, também é um aspecto que reforça uma mudança na própria epistemologia do conhecimento pedagógico, descentralizando o “ato educativo”, ou mais do que isto, procurando torná-lo um ato de comunicação em comunhão, em que os Homens, em conjunto, constroem seu conhecimento e, pela interlocução entre teoria e prática, podem lutar por um mundo com chances de vida mais digna para todos.

Vieira Pinto (1979) esclarece que, no processo educacional, a pesquisa científica constitui um tema, a cuja consideração o Homem de ciência, em geral, e o pesquisador, em particular, não podem deixar de se dedicar. Nesse sentido, o trabalhador científico deve refletir sobre o trabalho que executa, sendo este ligado a problemas epistemológicos da educação, cuja origem pode estar no poder e nos limites da capacidade de indagar da consciência. Mas o interessante, é que ele precisa conhecer a natureza do seu trabalho, porque este é constitutivo da sua realidade individual.

Vieira Pinto (1994) afirma que existem dois processos educacionais em curso na consciência social. A consciência ingênua desenvolvida na educação em que se acredita que o esforço principal deve consistir em retirar o aluno - e, sobretudo, o aluno que se prepara para ser professor - das influências do meio e capacitá-lo somente para a instrução técnica, para o desempenho de suas funções. E pela consciência crítica, o oposto da consciência ingênua, pois, segundo o autor, não haverá verdadeira função do professor, senão mediante a

intensificação das influências sociais e a compreensão mais clara, que o educador tenha de que a sua atividade é eminentemente social, influi sobre os acontecimentos em curso no seu meio, mas só pode ser valiosa se ele admite ser conscientemente, participante desses acontecimentos.

Neste sentido, De Bastos (1995) apresenta um projeto de prática educacional dialógica em ciências naturais. Nele, procura contemplar o epistemológico e o metodológico do conhecimento educacional, gerado no processo de investigação-ação educacional, de vertente emancipatória, visto que é possível viabilizar um programa de investigação-ação educacional em ciências naturais, que contemple o epistemológico e o metodológico da concepção de conhecimento gerado na prática educacional dialógica.

A dinâmica deste programa de pesquisa-ação educacional exige o resgate da noção lewiniana da “*espiral auto-reflexiva*”, pois,

trata-se de ciclos de planejamento, ação, observação e reflexão, seguidos de replanejamento, mais ação e de observação e reflexão ulteriores. Esta espiral auto-reflexiva revela outra qualidade dual da pesquisa-ação: a dialética entre análise retrospectiva e ação prospectiva. [...] À medida que avança, o processo de pesquisa torna-se um projeto. Sempre apontando para as transformações das práticas individuais e coletivas, dos entendimentos individuais e compartilhados, das situações em que estes interagem. [...] Destes projetos particulares emergem programas de ação, onde cada um incorpora práticas particulares de auto-reflexão colaborativa (DE BASTOS, 1995, p. 106).

Para De Bastos (1995), alguns dos problemas são de caráter inédito. Profissionais da educação não formam “naturalmente” grupos de pesquisadores ativos-críticos para a organização de sua própria conscientização, mas usuários consumidores passivos do “conhecimento dos outros”. Ainda, segundo o autor, as academias de formação dos professores separam, de forma institucionalizada, pesquisa e prática educacional. Para opor-se à formação de usuários consumidores passivos, De Bastos (1995) busca em Costa Rica (1984) o “*Plano de Trabalho Colaborativo*”, um roteiro auto-explicativo para a elaboração de projetos de pesquisa, permitindo que o professor, em sala de aula, possa orientar seus alunos de forma colaborativa no planejamento de seus estudos, guiados por uma teoria guia.

1.1.2 O Conhecimento na Formação do Professor

Segundo Machado (1995), a epistemologia em projetos de pesquisa tem duas metas a serem perseguidas. Na primeira, busca-se o desenvolvimento da idéia de conhecimento como rede de significados, uma imagem metafórica de importância crescente no terreno da epistemologia, em razão da incipiência na elaboração teórica de tal idéia, na qual os elogios ou os acordos no nível do discurso são muito mais numerosos do que as transformações efetivas das ações docentes. A segunda consiste em dar alguns passos no sentido de explicitar os significados epistemológicos e pedagógicos da metáfora no âmbito da concepção do conhecimento como rede, em que esta é tida como metáfora, imagem ou paradigma na concepção do conhecimento, mas também, da metáfora como instrumento fundamental do próprio processo de construção das redes de significados.

Segundo Santos (1989, p. 19), a epistemologia é o “ramo da filosofia que investiga a origem, a estrutura, os métodos e a validade do conhecimento” e, dessa forma, se pode dizer que não existe epistemologia sem professor e não existe professor sem epistemologia. Pode ser para o profissional da educação uma teoria forte ou fraca, mas a certeza que temos é que ela existe.

Neste sentido, Bombassaro (1992) destaca que existem duas tendências epistemológicas: a “tendência analítica” e a “tendência histórica”. A tendência analítica, para esse autor, é denominada de teoria analítica da ciência ou filosofia analítica da ciência que, na primeira metade do século passado, assentou-se sobre a orientação teórica adotada pelo empirismo lógico, cujo representante mais influente foi o Círculo de Viena e, mais ainda, seu representante maior, Karl Popper. A tendência histórica, para esse teórico, é a nova filosofia da ciência, a qual emergiu no cenário epistemológico contemporâneo, desenhando-se a partir dos últimos anos da década de 1950, como crítica às concepções defendidas pela tendência analítica.

Neste sentido, aponta-se a sistematização com a “rigorosidade metódica” de Freire (1996), como prática de educação, para que, de fato, seja o caminho para a prática docente. Pressupõe-se que, o programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória permite, tanto para o professor como para o aluno, planejar, agir, observar e refletir sobre esferas diferentes da própria ação, entendendo que se trata do conhecimento mais sistematizado do educador que do educando, e que, pela colaboração entre docente e discente, ambos criem o conhecimento novo.

Neste sentido, Mion e Angotti (2005, p. 172) definem

[...] um programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória e que se assenta em pressupostos epistemológicos e metodológicos objetivados pela teoria crítica, cujo objetivo central foi o de reconsiderar a relação entre o teórico e prático à luz das críticas contra as visões naturalistas e interpretativas da ciência.

Então, no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, o conhecimento não é adquirido somente na prática ou na técnica, mas procura do próprio meio em que o sujeito se encontra descobrir o que está a sua volta. E este descobrir se dá por um processo sistêmico, que pode ser desenvolvido num projeto de pesquisa - sem descartar a “visão naturalista”, nem a “interpretativa”, mas se apossando de ambas para que o novo conhecimento seja construído ou recriado.

1.1.3 A Realidade no Processo de Conscientização

A conscientização, para Freire (1980), implica que ultrapassemos a “esfera” da ingenuidade de apreensão da realidade, para chegarmos a uma esfera crítica, na qual a realidade se dá como objeto cognoscível e na qual o Homem assume a busca do conhecimento. Neste sentido, procuraremos descrever a realidade no processo de conscientização do Homem.

Para Freire (1980), a palavra conscientização tem um profundo significado na educação como prática da liberdade. É um ato de conhecimento, uma aproximação crítica da

realidade. Nesse sentido, uma das características do Homem é que somente ele é capaz de tomar “distância” frente ao mundo, visto que pode distanciar-se do objeto para admirá-lo. Objetivando ou admirando, os Homens são capazes de agir conscientemente sobre a realidade objetivada, interagindo entre a ação e a reflexão sobre o mundo pela práxis, que é a interlocução entre teoria e prática.

Segundo Mion e Angotti (2005, p. 175), a interlocução entre teoria e prática - práxis - em um processo de investigação-ação educacional de vertente emancipatória está relacionada ao conceito de prática. Para esses autores, a ação reflexiva da prática pode transformar a teoria que a guia e vice-versa. Sendo assim, nesse processo dialético, a teoria está sujeita a mudanças, assim como a prática. Na visão destes, isto implica ser uma continuamente, modificada e revisada pela outra. Logo, para esses autores, essa mesma dialeticidade se observa entre o indivíduo e a sociedade, que aqui pode ser particularizada para o individual e o coletivo de uma comunidade de investigadores ativos. A teoria sem a prática é ideologia; a prática sem a teoria é empirismo cego.

Para os autores acima citados, se falarmos em uma prática educacional dialógico-problematizadora, estaremos falando em práxis. E essa prática educacional pode ser concretizada no *ato educativo*. Como segue

Enquanto se realiza a ação é feito um registro de dados com o objetivo de sempre olhá-los como uma forma de rever a ação e o planejamento. O objetivo da observação é documentar o que ocorre na ação, que servirá de base para a reflexão/*reconstrução racional*. A observação é parte do processo metodológico. A reflexão é o momento em que, baseados nos dados da observação, ponderamos e avaliamos o que ocorreu na ação, de acordo com o que foi feito no planejamento e, mais, apontamos caminhos para reinventar a nova atividade, agregando esse conhecimento novo produzido. Em cada ciclo da espiral, a ação prática se fortalece e a prática vai sendo cada vez mais, aperfeiçoada. Os participantes vão se tornando mais conhecedores do processo e, principalmente, de suas próprias práticas (MION e ANGOTTI, 2005, p. 176).

Já Freire (1979, p. 108), referindo-se à práxis, demonstra, claramente, a diferença que há entre a atividade do Homem e a do animal, constatando que

[...] a diferença entre os dois, entre o animal, de cuja atividade, porque não constitui ‘atos-limites’, não resulta uma produção mais além de si e os homens que, através de sua ação sobre o mundo, criam o domínio da cultura e da história, está em que

somente estes são seres da práxis. Somente estes são práxis. Práxis que, sendo reflexão e ação verdadeiramente transformadora da realidade, é fonte de conhecimento reflexivo e criação. Com efeito, enquanto a atividade animal, realizada sem práxis, não implica em criação, a transformação exercida pelos Homens implica nela.

Para Freire (1980), num primeiro momento, a realidade não se dá aos homens, como objeto cognoscível por sua consciência crítica. Em outras palavras, na aproximação espontânea que o Homem faz do mundo, a posição normal fundamental não é uma posição crítica, mas uma posição ingênua, na qual, com este nível espontâneo, o Homem, ao aproximar-se da realidade, faz simplesmente, a experiência da realidade em que está ou a qual procura. Nesse sentido, para o autor, esta tomada de consciência não é ainda a conscientização, porque esta consiste no desenvolvimento crítico da tomada de consciência. Entende-se, então, que a conscientização implica um processo de ensino-aprendizagem na formação inicial de professores, implicando também, ultrapassarmos a esfera espontânea de apreensão da realidade para chegarmos a uma esfera crítica, na qual a realidade se dá como objeto cognoscível e na qual, o Homem assume uma posição epistemológica que pode ser alcançada por projetos de pesquisa.

Segundo Vieira Pinto (1979), a conscientização é um teste de realidade. Quanto mais conscientização mais se “desvela” a realidade, mais se penetra na essência fenomênica do objeto, frente ao qual nos encontramos para analisá-lo. A conscientização não está baseada sobre a consciência, de um lado, e o mundo, de outro e nem pretende uma separação.

Para Freire (1980), ao tomar esta relação consciência-mundo como objeto de sua reflexão crítica, o Homem esclarecerá as dimensões obscuras que resultam de sua aproximação com o mundo. A criação da nova realidade, tal como está não pode esgotar o processo da conscientização. A nova realidade deve tomar-se como objeto de uma nova reflexão crítica. Considerar a nova realidade como algo que não possa ser tocado, representa uma atitude tão ingênua e reacionária como afirmar que a antiga realidade é intocável.

Freire (1980) indica que a conscientização nos convida a assumir uma posição utópica frente ao mundo, posição esta que converte o conscientizado em “fator utópico”. Nesse sentido, utópico não é o irrealizável, visto que a utopia não é o idealismo; é a dialetização dos atos de denunciar e anunciar: o ato de denunciar a estrutura excludente e de anunciar a estrutura inclusiva. Nisso, a utopia exige o conhecimento crítico, pois não podemos denunciar a estrutura excludente, se não a penetramos para conhecê-la; não podemos anunciar o que não conhecemos; mas, entre o momento do anúncio e a realização dele, há um sonho que deve ser destacado, e este sonho pode ser destacado, quando um anúncio não fica somente em anúncio, mas projeta-se pela interlocução entre teoria e prática. E o que era somente um sonho passa a ser um projeto, que pode transformar nosso sonho, agora meu e seu, em projeto real.

Freire (1983b) acredita que a conscientização ocorre por um processo que exige que, quanto mais conscientizados nos tornamos, mais capacitados estamos para ser denunciadores e anunciadores, graças ao compromisso de transformação que assumimos. Destacamos que essa posição deve ser permanente, a partir do momento em que denunciamos uma estrutura desumanizante, sem nos comprometermos com a realidade complexa, a partir do momento em que chegamos à conscientização, o qual poderá passar por situações-limite.

Freire (1994) sugere que as “situações-limite”, encontradas em Vieira Pinto (1979), implicam a existência de pessoas que são servidas, direta ou indiretamente, por situações em que são incapazes de transcender ao ato de descobrir e, em contradição com elas, encontram algo não-experimentado, para as quais essas pessoas possuem um caráter negativo e domesticado. Visto isso, quando essas pessoas percebem tais situações como a fronteira entre ser e Ser Mais humano - melhor que a fronteira entre ser e não ser – elas começam a atuar de maneira mais e mais crítica, para alcançar o possível e não-experimentado.

Por outra parte, para Freire (1994), aqueles que são servidos pelas situações-limite atuais imaginam o possível não-experimentado, como situações-limite ameaçadoras de características opressoras, que devem ser impedidas de se realizar, e atuam para manter o *status quo*. Nisto, percebemos que as ações como prática da liberdade, num certo meio, devem corresponder não somente aos “temas geradores”, como ao modo de se perceber esses temas. Implicam também a procura de temáticas mais significativas. Então, elas devem ser trabalhadas em sala de aula como temáticas significativas.

Nisto podemos associar “equipamentos geradores” à metodologia de projetos de pesquisa, situados em “círculos de cultura” (FREIRE, 1979), pela investigação temática, que vão do geral ao particular e em que a conscientização pode ser desenvolvida na formação de professores de Física. Isso, quando os envolvidos percebem a realidade como densa, impenetrável e envolvente, indispensável à procura, por meio da abstração de fórmulas ou leis, mas importando que se mantenham os elementos em inter-relação dialética no ato da reflexão, pelo pensamento dialético na análise de uma situação concreta, existencial, codificada (ANGOTTI, 1991).

Segundo Freire (1980), a codificação, a princípio, toma a forma de uma fotografia ou de um desenho, para representar uma situação existencial real ou uma situação existencial construída pelos alunos.

Para Mion (2002), essa situação existencial é decodificada, extraindo-se os conceitos e fenômenos físicos, presentes no funcionamento e fabricação de objeto técnico⁵ este em sua função social, que só têm validade se forem analisados em seu pleno funcionamento. Nisso, quando se estuda a partir dos objetos técnicos, os alunos fazem operações que se encontram na base do ato do conhecimento. Desta maneira, podem ser feitas atividades práticas e teórico-experimentais de forma que os alunos possam refletir juntos, de modo crítico, sobre o

⁵Veja: MION E ANGOTTI. Equipamentos Geradores e a Formação de Professores de Física. In.: Angotti, J. A. P.; Rezende Júnior, M. F., Florianópolis, 2001.

objeto que os intermedeia. E o êxito da recodificação está em aproximarem-se de modo crítico do conhecimento, começando pela experiência que o aluno tem de sua situação em seu contexto real.

Procurar um tema gerador para decodificar ou problematizar é procurar o pensamento do Homem sobre a realidade e sua ação sobre esta realidade que está em sua prática. Nesse sentido, é perceber que as aspirações, os motivos e os objetivos contidos nas temáticas significativas são motivações e aspirações humanas. Captar esses temas é compreendê-los e compreender é, portanto, encarnar a realidade à qual se referem.

Conforme Freire (1980), a procura temática implica a procura do pensamento dos Homens; pensamento que se encontra somente no meio dos que questionam, reunidos numa realidade. Nesta, a procura temática converte-se numa luta comum por uma consciência da realidade e uma consciência de si, que fazem desta procura o ponto de partida do processo de educação, para a educação como prática da liberdade.

Percebemos, então, que Freire (1980) afirma que o Homem, pelo seu caráter de ser, é situado, na medida em que seja desafiado a atuar, e quanto mais refletir de maneira crítica sobre sua existência e mais atuar sobre ela, mais consciente será, visto que a educação e a investigação temática numa concepção crítica de educação constituem somente diferentes momentos do mesmo processo. Momentos estes que o autor classifica como “Idéias-Força”, que seguem na seguinte ordem:

1- Para ser válida, toda educação, toda ação educativa deve necessariamente estar precedida de uma reflexão sobre o Homem e de uma análise do meio de vida concreto de quem queremos educar (ou melhor, dito: a quem nós queremos ajudar a educar-se). [...] Assim, a vocação do Homem é a de ser sujeito e não objeto. 2- O Homem chega a ser sujeito por uma reflexão sobre sua situação, sobre seu ambiente concreto. Quanto mais refletir sobre a realidade, sobre sua situação concreta, mais emerge, plenamente consciente, comprometido, pronto a intervir na realidade para mudá-la. 3- Na medida em que o Homem, integrado em seu contexto, reflete sobre este contexto e se compromete, constrói a si mesmo e chega a ser sujeito. [...] O Homem, precisamente porque é Homem, é capaz de reconhecer que existem realidades que lhe são exteriores. [...] O Homem, pondo em prática sua capacidade de discernir, descobre-se frente a esta realidade que não lhe é somente exterior, mas que o desafia, o provoca. 4- Na medida em que o Homem, integrando-se nas condições de seu contexto de vida, reflete sobre elas e leva respostas aos desafios que se lhe apresentam, cria cultura. A partir das relações que estabelece com seu

mundo, o Homem, criando, recriando, decidindo, dinamiza este mundo. Contribui com algo do qual ele é autor... Por este fato cria cultura. 5- Não só por suas relações e por suas respostas o Homem é criador de cultura, ele é também 'fazedor' da história. Na medida em que o ser humano cria e decide, as épocas vão se formando e reformando. 6- É preciso que a educação esteja – em seu conteúdo, em seus programas e em seus métodos – adaptada ao fim que se persegue, permitir ao Homem chegar a ser sujeito, construir-se como pessoa, transformar o mundo, estabelecer com os outros Homens relações de reciprocidade, fazer a cultura e a história (FREIRE, 1980, p. 39).

Então, para fazer desta conscientização o primeiro objetivo de toda educação, é preciso, antes, provocar uma atitude crítica de reflexão, que se deve comprometer com a ação. Além do mais, o próprio recorte de Freire fala por si mesmo e não exige maior detalhamento.

No entanto, o processo de conscientização pode ser entendido, também, como um afastamento epistemológico da realidade, para vê-la e compreendê-la como ela é, visto que este produz desmitologização. Segundo Freire (1980), o trabalho inclusivo não poderá ser outro senão o trabalho da desmitificação. Isto envolve um processo de negociação, em que se percebe que o processo de conscientização é o olhar mais crítico da realidade, que a desvela para conhecê-la, e para conhecer os mitos que enganam e que ajudam a manter a realidade da estrutura dominante.

1.1.4 O Processo de Conscientização na Formação do Professor

Ressaltamos o que havíamos colocado anteriormente que, de acordo com Vieira Pinto (1994), existem dois processos educacionais que levam o indivíduo a construir uma consciência social: a consciência ingênua e a consciência crítica. Sobre estas duas formas de consciência, Vieira Pinto (1994) nos lança duas questões: “quem educa o educador?” e “quem educa a este educador que agora está educando o outro?”. Num primeiro momento, o autor nos faz pensar que estas questões nos remetem ao infinito, tratando-se de formação de professores. Mas ele nos apresenta uma resposta, afirmando ser a correta: “a resposta correta é a que mostra o papel da sociedade como educadora do educador”. Para o autor, é sempre a sociedade que dita a concepção que cada educador deve ter do seu papel, do modo de executá-

lo, das finalidades de sua ação, tudo de acordo com a posição que o próprio educador ocupa na sociedade. A sociedade sempre estará à procura de formar alguns de seus membros, que tenham interesse, a fim de exercerem a função de educar as novas gerações com conhecimentos, os quais lhes serão úteis ou que expressam um avanço cultural de domínio dos acontecimentos, dentro de uma determinada ordem de relações produtivas.

Vieira Pinto (1994) afirma que, do ponto de vista técnico, a formação de um profissional é um procedimento complexo, com dotação de saber e de preparação para sua conveniente comunicação de conhecimento a outras pessoas. E para ele, em essência, este procedimento é apenas a condensação, a convergência e as influências que a sociedade exerce sobre seus membros, de maneira cada vez mais organizada.

Ainda, segundo Vieira Pinto (1994), o educador deve compreender que a fonte de sua aprendizagem, de sua formação, é sempre a sociedade, que atua de dois modos: indiretamente, o futuro educador como direto, sente as ações ordenadas e imediatas vindas do educador; a segunda, diretamente, ainda que apareça ao futuro educador como indireto, sente como pressão imediatamente perceptível à consciência de um modo geral, com o meio natural e humano no qual se encontra o Homem e do qual recebe os estímulos, os desafios, os problemas que o educam em sua consciência de educador. Nisto, podemos perceber que, de uma forma ou de outra, em cada etapa do desenvolvimento, o conteúdo e a forma da educação, que a sociedade proporciona a seus membros, vão mudando de acordo com os interesses gerais de tal momento.

Para isso Fiori (1979) destaca a dinâmica que Freire (1979) utiliza em três momentos, de uma contínua recriação do mundo que, ao mesmo tempo, obstaculiza e provoca o esforço de superação libertadora da consciência humana. Primeiro, há um movimento interno que unifica os elementos do método e os excede em amplitude de humanismo pedagógico. Em segundo lugar, esse movimento reproduz e manifesta o processo histórico em

que o Homem se reconhece. E, num terceiro momento, demonstram-se os rumos possíveis desse processo como possíveis projetos e, sendo a conscientização, por conseguinte, não apenas conhecimento ou reconhecimento, mas opção, decisão e compromisso.

Fiori (1979) aponta alguns cuidados que Freire (1979) tomava na sua prática educativa. Em sua pesquisa prévia, investiga o universo das palavras faladas no meio cultural do alfabetizando. Daí, são extraídos os vocábulos de mais ricas possibilidades fonêmicas e de maior carga semântica. Logo, com palavras, o universo vocabular do alfabetizando é constituído de significações e as situações vividas são re-constituídas em comportamentos existenciais, que ganham distância para ver sua experiência. E num admirar, começa a análise e a reconstituição da situação vivida. A reflexão e a abertura são mediadas pela objetivação da experiência, interiormente, em reflexão crítica de si, abrindo-se para novos projetos existenciais. Pois, para Freire, o que antes era uma consciência fechada, pouco a pouco, torna-se acessível e a consciência passa a escutar os apelos para além dos seus limites.

Vieira Pinto (1994) reforça a idéia da prática educativa de Freire e a estende para a necessidade da capacitação sempre eficiente do educador, para o cumprimento de sua tarefa social. E afirma que a sociedade educa o educador num processo sem fim e de complexidade crescente, pois, para ele, o conhecimento tem caráter exponencial e isso não somente na existência histórica coletiva, senão também na formação pessoal do educador.

Freire (1979) lembra que cada ser humano pode possuir características de ser oprimido e de ser opressor. E, para haver libertação do oprimido, faz-se necessário o partejamento do opressor que existe em cada um de nós. Em outras palavras, é necessário tomar partido e não permanecer sobre o muro. Quando esse partido for tomado, na direção de uma “educação para a prática da liberdade”, o Homem é conscientizado não de maneira ingênua, mas de maneira crítica, podendo esta maneira ser contemplada pela dinâmica do “círculo de cultura”, em *Pedagogia do oprimido*.

Em Freire (1979) temos palavras-chave como: diálogo, palavra, consciência e círculo de cultura. Palavras que o autor transforma em significados de vida plena e que procura traduzir como meio sociável e igualitário de comunicação e vivência.

Freire (1979) apresenta várias definições para o termo da palavra diálogo, mas para nós e para esta pesquisa a definição mais oportuna é a que define o diálogo como o “*encontro dos homens, mediatizados pelo mundo, para pronunciá-lo, não se esgotando, portanto, na relação eu-tu*”, o qual se dá pela ajuda mútua entre os envolvidos, nunca esgotando o assunto proposto. Dessa forma, percebe-se que o conhecimento pode ser desenvolvido de maneira intencional, apontando para “educação como prática da liberdade” e não para um a “cultura do silêncio”, capaz tão-somente de exigir a presença dos alunos em sala de aula, durante onze anos de sua vida, deixando-os escolarizados, mas não lhes proporcionando condições dignas de poder escolher e “dizer a própria palavra”.

Ao dizer a própria palavra, para Freire (1979), o Homem tem condições de poder rever e re-planejar as ações vividas no seu cotidiano, podendo aceitar ou não o que lhe é proposto, rompendo a ingenuidade que lhe é proposta por aqueles que querem que ele permaneça nesse estado. Assim, o “diálogo fenomeniza e historiciza a essencial intersubjetividade humana; ele é relacional e, nele, ninguém tem iniciativa absoluta. Os dialogantes ‘admiram’ um mesmo mundo; afastam-se dele e com ele coincidem; nele, põem-se e opõem-se” (FIORI, 1979, p. 10).

A palavra se dá cheia de conteúdos e expressões. Acaba compondo o diálogo, em que o Homem conscientiza-se pela prática da ação, livre dos “mitos” de condicionamento de leituras e escritas preestabelecidas, sem valor algum para o seu dia-a-dia. A palavra se dá pela realidade dos envolvidos, na qual estes se percebem sujeitos do próprio trabalho de estudar e não meros objetos da manipulação alheia. Nesse sentido, pode-se destacar que “com a

palavra, o Homem se faz Homem ao dizer a sua palavra, pois o Homem assume conscientemente, sua essencial condição humana” (FIORI, 1979, p. 7).

A consciência crítica é desenvolvida e faz-se necessário proporcionar um ambiente propício de conscientização, para que o ser humano possa rever e recriar o mundo a sua volta. Primeiramente, mudando o seu próprio pensar e agir, descartando a possibilidade da permanência da consciência ingênua, a quem somente interessa como estratégia do dia-a-dia às escondidas é a prática opressora, inibindo o oprimido a dizer o “porquê”.

A consciência crítica é uma forma de manter o diálogo e a consciência ingênua é uma forma de manter a “antidialogicidade” (FREIRE, 1979), mesmo sem ser rude, mas que, simplesmente com lábia bonita (um palavreado que agrada momentaneamente, cheia de segundas intenções), oprime sutilmente, deixando a falsa idéia de quem exige, reivindica, sugere uma ação dialógica seja o opressor. Neste sentido,

[...] a consciência e o mundo não se estruturam sincronicamente, numa estática consciência do mundo: visão e espetáculo. Essa estrutura funcionaliza-se, diacronicamente, numa história. A consciência humana busca comensurar-se a si mesma num movimento que transgride, continuamente, todos os seus limites. Totalizando-se além de si mesma, nunca chega a totalizar-se inteiramente, pois sempre se transcende a si mesma. Não é a consciência vazia do mundo que se dinamiza, nem o mundo é simples projeção do movimento que a constitui como consciência humana. A consciência é consciência do mundo: o mundo e a consciência, juntos, como consciência do mundo, constituem-se dialeticamente, num mesmo movimento – numa mesma ação humana. Esse mundo não se constitui na contemplação, mas no trabalho (FIORI, 1979, p. 11).

O *círculo de cultura* é a forma mais concreta e estratégica que Freire (1979) teve para desenvolver sua prática pedagógica na alfabetização de adultos, que pode ser comparada a programas de pesquisa. O autor desenvolveu o que fez, proporcionando aos alunos envolvidos serem eles mesmos os próprios co-autores dos textos estudados. Com isto, refez e recriou o conteúdo e conceitos trabalhados no espaço escolar. Esta prática pode ser associada a projetos de pesquisa, nos quais o aluno formaliza a sua inquietação sobre a realidade vivida, por meio de um problema a ser investigado, seguindo uma forma sistêmica de se auto-organizar via objetivos, atividades, justificativas e metodologia. Então, “o círculo de cultura –

em Freire – re-vive a vida em profundidade crítica. A consciência emerge do mundo vivido, objetiva-o, problematiza-o, compreende-o como projeto humano” (FIORI, 1979, p. 11).

Ao definir um programa de pesquisa, Moura e Barbosa (2007) destacam o que deve ser observado com o aporte de um projeto. Neste sentido, descrevem um programa pela noção de escalas e dimensões. Para eles, na nomenclatura existente, há vários tipos de programa; ou melhor, a organização de vários projetos vêm a constituir programas.

Acreditamos que uma forma de recriar o “círculo de cultura” nos dias de hoje, é o trabalho apresentado por Ventura (2002), o qual faz uma introdução ao tema da pedagogia de projetos, abordando a possibilidade de uma explosão do conhecimento, baseada em três revoluções recentes: a da interatividade, a da cognição e a da gestão de redes. Para o autor, essas revoluções facilitam o desenvolvimento de uma “cultura do aprender”, alicerçada em uma pedagogia de projetos, a partir de cinco conceitos fundamentais: representação, identidade, negociação, redes e atividade.

Ventura (2002) descreve que preparava amostras de trabalhos que envolviam alunos do nível técnico, com a possibilidade de apresentação de projetos em três modalidades diferentes: didáticos, construtivos e investigativos. Os grupos eram organizados em quatro integrantes, conforme as afinidades. Neste tipo de trabalho, nota-se, pela experiência própria que há uma mudança no interesse de estudar dos alunos. Há uma motivação por meio do estímulo ao desenvolvimento de projetos científicos, estudos e pesquisa. Desta forma, transforma-se a prática de estudar pela teorização, buscando compreensão cada vez mais aprofundada de suas aplicações, perspectivas e limites, havendo sempre uma negociação entre professor e professores, professor e aluno, e alunos e alunos, para que o processo em busca do conhecimento não pare.

Nos avanços tecnológicos, precisamos,

[...] hoje em dia, conhecer mais sobre a estrutura do núcleo dos átomos, as idéias-chave da mecânica quântica, um pouco sobre o código genético e das descobertas do Projeto Genoma, as investigações no continente antártico sobre o clima da terra,

além de outras questões antes consideradas partes de uma cultura sofisticada ou esnobe (VENTURA, 2002, p. 37).

Para Ventura (2002, p. 39), estamos correndo o risco de ver surgir novas formas de exclusão social: “a dos sem acesso às novas ferramentas de comunicação e novas tecnologias e saberes”. Neste sentido, o autor apresenta a emergência de uma “cultura do aprender”, com resoluções que permitem “a revolução da interatividade, a revolução cognitiva e a revolução da gestão das redes educativas” (VENTURA, 2002, p. 39).

Pela interatividade, a pedagogia de projetos busca o acesso à informação para resolver problemas, colocar questões, traçar objetivos, apontar para a necessidade de realizar atividades; enfim, proporcionar um caráter de responsabilidade. Já a revolução cognitiva procura dar ao aprendiz a capacidade cognitiva em uma ordem superior de conhecimento, dividida em conhecimento aprofundado de um domínio do saber; compreensão das condições deste saber, e a faculdade de controle e pilotagem meta-cognitiva, isto é, revolução das gestões de rede e das normas educativas.

Ventura (2001) organiza os fundamentos teóricos importantes para uma síntese da pedagogia de projetos, destacando os seguintes passos: a) *Representação* - pois precisamos nos ajustar e saber nos conduzir neste mundo, além de identificar e resolver os problemas da Física e os problemas sociais que ele nos coloca quotidianamente, a fim de que os alunos, na condução dos projetos, tentem transformar este mundo; b) *Identidade* - que seria um resultado, ao mesmo tempo estável e provisório, individual e coletivo, subjetivo e objetivo, biográfico e estrutural dos diversos processos de socialização que, conjuntamente, constroem os indivíduos; c) *Negociação* - uma vez que negociar é criar o diálogo, é dar sentido às transformações da sociedade e também acreditar que soluções novas são possíveis. Negociar é criar relações e vínculos sociais, é dar um tempo para não nos afundarmos na urgência em que a sociedade moderna pode nos alcançar. A negociação é um procedimento necessário, por causa da complexidade de nossa sociedade. Negociar é reunir os meios para agir, partindo de

informações reunidas pelos atores, para encontrar soluções complementares, a fim de criar uma obra nova, ou um produto novo. Enfim, o autor diz que a negociação é o processo interativo de convergência de diferentes partes e, portanto, a negociação se torna um conceito importante no trabalho no desenvolvimento de um programa de pesquisa; d) *Rede* - são meios a partir dos quais os sujeitos de um projeto podem se encontrar em convergência, em torno de uma possibilidade de mudança ou de inovação, o qual se torna uma espécie de meta-organização, que reúne homens e objetos em intermediação uns com os outros, individual ou coletivamente, definidos por seus papéis dentro da ação, por suas identidades e por seus programas; e) *Atividade* - segundo o próprio autor, hoje, está sendo introduzido também o conceito de atividade no trabalho envolvendo a Pedagogia de Projetos.

Outra categoria, fundamento teórico importante, que pode vir a subsidiar a pedagogia de projetos na elaboração de propostas educacionais é o conceito de “curiosidade epistemológica”. Para Maia e Mion (2005) em um trabalho que analisou criticamente, o desenvolvimento e a incorporação da curiosidade epistemológica pelo professor, constataram que, na construção e vivência de uma proposta educacional, o professor disposto a fazer diferente tem como primeiro passo “abrir-se” às mudanças que irão ocorrer, pois sempre aparecem algumas resistências: de alunos, de professores, de escolas e, principalmente, de si próprio. Aí há a possibilidade de desafiar nossa própria “curiosidade epistemológica”, por meio de análises e reflexões sobre a própria prática. Isto porque, as transformações que ocorreram, no decorrer do processo, em nosso modo de pensar e agir facilitam o diálogo, com o qual, é possível problematizar, discutir e mudar o processo de ensino-aprendizagem em ensino de Física.

Para Sutil (2006), que desenvolveu sua pesquisa com base nos fundamentos de negociação subsidiada por Ventura (2001), elevar o nível das negociações diz respeito ao acordo realizado no início das negociações, em que se ressaltam os conhecimentos que os

alunos possuem e os materiais disponibilizados, o que reporta à necessidade do aumento desses elementos. Isso implica dizer que o trabalho desenvolvido, tanto no ensino médio como na graduação, está envolvido em uma rede sociotécnica, que também condiciona o processo de ensino-aprendizagem. A falta desses conhecimentos ou recursos culmina com dificuldades de comunicação e de negociação; representa também, um empobrecimento da obra ou processo de ensino-aprendizagem desenvolvido.

Ainda, para Sutil (2006), a elaboração de propostas educacionais se apresenta como um caminho para a efetivação de um modelo crítico de formação de professores de Física, sendo que grandes possibilidades que se apresentam, referem-se à discussão de questões epistemológicas relacionadas ao ensino-aprendizagem de Física, tanto em relação à pesquisa em Ensino de Física, como análise da construção dos modelos teóricos de Física, e o desenvolvimento de uma concepção de ciência em construção.

Para um melhor esclarecimento sobre esta concepção de ciência em construção, buscamos o entendimento que Ventura (2002) tem a respeito de redes. Para este autor, as redes são formadas pelas malhas de relações pessoais e profissionais, em que entram pessoas e instituições, comunicando-se entre si, interativamente. Nessas redes, o conceito de negociação toma uma importância particular, pois a rede implica uma trama de negociações que assegura sua operacionalidade, uma vez que as instâncias presentes são de naturezas diversas: indivíduos, ou mesmo objetos, que manifestam sua pertinência pelos acontecimentos. A inovação dentro das redes permite-nos criar uma metodologia de condução de projetos pela problematização (etapa de questionamentos), instalação de rede (objetos e atores são mobilizados), difusão de informações (forma de organizar encontros e publicações), engajamento dos atores (etapa de mobilização), alongamento da rede (implicação de outros parceiros).

Carvalho (2007), embasada em Bruno Latour, procura esclarecer que a rede sociotécnica se define por um entrelaçado de relações entre os atores humanos e não-humanos, que tecem conhecimentos oriundos da realidade na qual se encontram inseridos, trazendo a todo o momento novos elementos para a rede via negociações estabelecidas. Para a autora, assim será possível estabelecer uma rede de conhecimentos em pleno desenvolvimento, por meio do contexto social e técnico da realidade dos envolvidos nela, modelados pelas negociações internas e externas ao laboratório em que atuam.

Segundo Latour (2000), o contexto da pesquisa se dá num laboratório imerso em uma rede de relações sociotécnicas, sendo que o objeto de pesquisa encontra-se em transformação pelas negociações internas e externas ao ambiente. Logo, para Carvalho (2007), o laboratório de pesquisa na formação de professores de Física é a sala de aula, onde, a formação inicial é a primeira etapa no processo de construção da profissionalização do professor, e a própria prática educacional também o será. Apontamos para a prática crítica e reflexiva em que o aprendiz de professor e de pesquisador consolida ou revê suas ações, no sentido freiriano, ou seja, no da reflexão não se limitar apenas às análises e mudanças superficiais das experiências vividas. Enfocamos a prática no sentido de alterar a consciência do professor, sua visão de mundo, valores e a forma como ele vê a educação e se vê nela.

Inserido neste processo investigativo, o aprendiz de professor e pesquisador em Ensino de Física irá elaborar, desenvolver e analisar sua própria prática educativa para, constantemente, reelaborá-la. Com efeito, segundo Mion (2002), incorporar o papel de professor e de pesquisador - cada qual em dado momento e em dada função social - pressupõe desenvolver projetos de pesquisa singulares no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória.

A inserção dos projetos de pesquisa em ciclos, em forma de espiral auto-reflexiva de planejamento, ação, observação e reflexão, permite aos professores em formação inicial, atuar

em conjunto, como uma rede de relações sociotécnicas, em que eles, de forma colaborativa, investiguem suas próprias práticas educacionais, fazendo mediações à transformação do processo de ensino-aprendizagem. Pois, a pesquisa sempre pressupõe uma indagação. Por isso, a investigação constante e o questionamento tornam-se necessários à formação do investigador ativo, que deve adotar uma prática reflexiva em relação à sua prática educativa. Ou seja, teorizando as ações, sendo crítico e reflexivo sobre sua prática, o professor vai adquirindo maior competência e tornando-se um aprendiz no próprio processo de reconstrução do conhecimento.

Então, no processo de construção do conhecimento, os quatro conceitos de representação, identidade, negociação e rede, para Ventura (2002), permitem a construção coletiva de um conhecimento novo, por meio da desestabilização das representações iniciais dos membros da equipe e da construção de um novo equilíbrio em um nível superior. Por esta complexa forma de organização, pode-se chegar à definição de projeto, em que as ações são negociadas entre os membros de uma equipe, e entre a equipe, e a rede de construção de conhecimento da qual ela faz parte; ação essa que se concretiza na realização de uma obra ou na fabricação de um produto inovador.

Para se obter este produto inovador, na concepção de educação dialógico-problematizadora, há um caráter autenticamente ativo e reflexivo, que implica um constante ato de desvelamento da realidade. Paulo Freire, na sua prática pedagógica (via “círculo de cultura”), dá exemplo para que os professores possam recriar ambientes educacionais e intervir, a fim de nortear novas práticas que buscam a emersão de consciências, de que resulte na sua inserção crítica na realidade, pois “identifica-se com o que é próprio da consciência que é sempre ser consciência de, não apenas quando se intenciona a objetos, mas também quando se volta sobre si mesma [...]. Cisão em que a consciência é consciência de consciência” (FREIRE, 1979, p. 77).

Segundo Freire (1979), o educador-educando dialógico-problematizador apresenta o conteúdo programático da educação, não como uma doação ou uma imposição e nem como um conjunto de informes a serem depositados nos educandos mas como devolução organizada, sistematizada e acrescentada ao povo, daqueles elementos que este lhe entregou de forma não-estruturada. Para esse Educador, a educação autêntica, não se faz de “A” para “B” ou de “A” sobre “B”, mas de “A” com “B”, mediatizados pelo mundo, o que nos dá uma idéia do processo de investigação temática.

Consideramos, então, que na formação inicial de professor e pesquisador, em Ensino de Física, a epistemologia do ensino centrado em projeto de pesquisa deve ser um interesse básico, designado como emancipatório, que exige que se supere preocupações restritas aos significados subjetivos em direção a um conhecimento emancipador, cujo marco de referência objetivo permite a comunicação e a ação social.

Na busca de melhor compreender a proposta educacional, no próximo capítulo, buscamos tendências e características do Ensino de Física e da Ciência, visando ao ensino por projetos de pesquisa como alternativa para uma Ciência em pleno desenvolvimento, que indicam para a abordagem em sala de aula para as implicações da relação CTSA.

2 A PEDAGOGIA DE PROJETOS E O ENSINO DE FÍSICA.

Ao longo deste capítulo, abordaremos a tipologia de projetos e a articularemos com a fundamentação teórica sobre projetos de pesquisa, utilizados no campo desta dissertação. Na seqüência, trabalhamos com o que está sendo realizado para se trabalhar com o Ensino de Física no Brasil, neste milênio, até focalizar o presente tema de pesquisa. Para concluir, caracterizamos como é realizado o Ensino de Física na disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física, com a ferramenta metodológica da pedagogia de projetos.

2.1 DESENVOLVIMENTO DA PEDAGOGIA DE PROJETOS

Segundo Ventura (2002), aprender por projetos significa saber, por meio da representação, quais são os pontos de ancoragem no mundo, pois

[...] precisamos nos ajustar e saber nos conduzir neste mundo, além de identificar e resolver, física e intelectualmente, os problemas que o mundo nos coloca quotidianamente e que os alunos, na condução dos projetos, tentam transformar este mundo. Por isto, construímos as 'representações' que nos guiam na forma de nomear, definir os diferentes aspectos de nossa realidade e interpretá-los. (VENTURA, 2002, p. 38).

A seqüência de atividades de um processo de pesquisa pode ocorrer simultaneamente, e em cada etapa, as decisões por antecipação devem propiciar informações aos pesquisadores. Logo, como estamos abordando a temática dos projetos de pesquisa na área educacional, buscamos, na pedagogia de projetos de Moura e Barbosa (2007), a definição dos vários tipos de projetos que podem existir no interior de um ambiente educacional. Em consequência, para os autores, projeto educacional é um empreendimento de duração finita, com objetivos claramente definidos, em função de problemas, oportunidades, necessidades, desafios ou interesses de um sistema educacional, de um educador ou grupo de educadores,

com a finalidade de planejar, coordenar e executar ações voltadas para a melhoria de processos educativos e de formação humana, em seus diferentes níveis e contextos para, então, escolher a metodologia mais indicada, a fim de “traçar” aproximações aos projetos de pesquisa desenvolvidos no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, anteriormente citado.

Neste sentido, buscamos apresentar uma articulação da fundamentação teórica que dá sustentabilidade ao que entendemos sobre a elaboração de projetos de pesquisa, encontrados tanto em Costa Rica (1984), como em autores como Deslandes (1994) e Moura e Barbosa (2007). Para nós, essa articulação pode vir a caracterizar os fundamentos da pedagogia de projetos, pois hoje a articulação que se tem é entre Costa Rica (1984) e Deslandes (1994) na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física.

Moura e Barbosa (2007) afirmam que no planejamento se busca subsídios que determinarão como deve ser executada uma pesquisa. E o planejamento conduzirá à escolha e ao uso de meios para realizá-la. A pesquisa poderá efetuar-se em diferentes níveis, cada um correspondendo a um tipo de projeto que ocorre na área educacional, como: *projetos de desenvolvimento, projetos de ensino, projetos de trabalho, projetos de intervenção e projetos de pesquisa*.

Segundo Moura e Barbosa (2007), *projetos de desenvolvimento ou de produto* são projetos que ocorrem no âmbito de um sistema ou organização, com a finalidade de produção ou implantação de novas atividades, serviços ou “produtos”. Exemplos de projetos deste tipo são: desenvolvimento de novos materiais didáticos; desenvolvimento de nova organização curricular; desenvolvimento de um novo curso; desenvolvimento de *softwares* educacionais, etc. Enfim, esses tipos de projetos servem para o desenvolvimento de novos recursos didáticos.

De acordo com Moura e Barbosa (2007), *projetos de ensino* são projetos elaborados dentro de uma ou mais disciplinas, dirigidos à melhoria do processo ensino-aprendizagem e dos elementos de conteúdos relativos a essas disciplinas. Esses projetos são próprios da área educacional e referem-se ao exercício das funções do professor.

Para os mesmos autores, os projetos de ensino podem ser classificados como o de desenvolvimento do ensino, quando há organização dos recursos existentes na escola ou comunidade e melhor aproveitamento de suas possibilidades e de desenvolvimento curricular, previsto na introdução de mudanças no currículo para atender às características do processo de aprendizagem dos alunos.

Os *projetos de trabalho*, na concepção de Moura e Barbosa (2007), são projetos desenvolvidos por alunos em uma ou mais disciplinas, no contexto escolar, sob orientação do ou de um professor, e têm por objetivo a aprendizagem de conceitos e desenvolvimento de competências e habilidades específicas. Esses projetos são conduzidos com uma metodologia denominada Metodologia de Projetos, ou Pedagogia de Projetos.

A principal diferença entre os projetos de ensino e de trabalho está na ação, pois se os projetos de ensino são executados pelo professor, os projetos de trabalho são executados pelos alunos sob orientação do professor, visando à aquisição de determinados conhecimentos, habilidades e valores.

Um exemplo de projeto de trabalho é encontrado em Lacueva (1998), pois, segundo a autora, tendo como ferramenta metodológica os projetos de pesquisa, para se desenvolver um plano de curso mais eficaz, necessita-se passar por fases. Numa primeira fase, envolvem-se as primeiras negociações com os colaboradores, o planejamento das atividades, a organização dos assuntos e conteúdos, a obtenção dos materiais e recursos necessários, as observações registradas, a reflexão e previsões sobre a realização do projeto. Numa segunda fase, sugere-se uma prática: as equipes planejam o uso do espaço e do tempo, os grupos

trabalham juntos e analisam os resultados; o professor, com seu conhecimento mais sistematizado, recomenda o melhor foco para o andamento de algumas atividades; mas, especialmente, deixa para os estudantes ajudarem-se uns aos outros, a fim de que ninguém perca o “foco” da pesquisa. Desta forma, as equipes podem corrigir alguns direcionamentos equivocados das atividades dos projetos. Para a terceira fase, a autora destaca o momento da comunicação, na qual são expostos os resultados. Comunicação que será feita para os colegas da sala ou para a comunidade local, com o sentido de se porem em ordem o pensamento e de se completarem as reflexões sobre as observações.

Segundo Moura e Barbosa (2007), *projetos de intervenção* são projetos desenvolvidos no âmbito de um sistema educacional ou de uma organização, com vistas a promover uma intervenção propriamente dita no contexto em foco, por meio da introdução de modificações na estrutura (organização) e/ou na dinâmica (operação) do sistema ou organização. Isso afeta positivamente, seu desempenho em função de problemas que resolve ou de necessidades as quais se atende.

Então, para Moura e Barbosa (2007), os projetos de intervenção podem ser de: desenvolvimento escolar, quando se procura melhoria das condições básicas de funcionamento da escola, por meio do aperfeiçoamento da infra-estrutura e recursos humanos; de cooperação interinstitucional, quando, a partir das parcerias escola-empresa e programas de cooperação entre Universidade e Educação Básica, ambas aprendem com a parceria; de desenvolvimento profissional, é quando os projetos de formação e qualificação de professores e gestores do sistema educacional servem para qualificar a mão-de-obra local.

Segundo Moura e Barbosa (2007), *projetos de pesquisa* são projetos que têm por objetivo a obtenção de conhecimentos sobre determinado problema, questão ou assunto, com garantia de verificação experimental (existem diversos tipos de projetos de pesquisas,

próprios dos setores acadêmicos e de instituições de pesquisa, que podem ser estudados à parte, por intermédio de uma literatura rica e abrangente).

Com o acompanhamento que fizemos junto às disciplinas Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I e II, durante a observação e Estágio de Docência Orientada, identificamos semelhanças e características comuns entre os cinco tipos de projetos (de desenvolvimento, de ensino, de trabalho, de intervenção e de pesquisa) na conceituação de Moura e Barbosa (2007), e os projetos de pesquisa singulares construídos pelos licenciandos-estagiários. Sendo que, nos projetos elaborados para e no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, são estas as características de projetos de pesquisa com que mais nos identificamos. No entanto, na proposta educacional, da qual analisamos o processo ensino-aprendizagem na formação do professor e pesquisador, há uma interseção entre o projeto de pesquisa em ensino de Física e um projeto de ação dos licenciandos-estagiários em ensino de Física, o que pode ser entendido como projeto de intervenção na disciplina de Física, nas escolas. Isto é, no processo ensino-aprendizagem, em totalidade, os licenciandos-estagiários elaboram e desenvolvem um projeto de pesquisa em Ensino de Física. Mas, para responder ao seu problema de pesquisa, necessitam de um projeto de ação (projeto de trabalho) para ensinar Física, propriamente dita, nas salas de aula de Física no Ensino Médio em seu estágio curricular supervisionado. Segundo Moura e Barbosa (2007), projetos de pesquisa sempre buscam uma inovação.

A pesquisa, neste programa, parte sempre de um levantamento sobre leituras que os aprendizes fazem sobre educação. Nas aulas seguintes, eles são orientados a procurarem concepções educacionais vigentes no Ensino de Física, a fim de identificar situações problemáticas durante a fase exploratória da construção do projeto de pesquisa, em que o estudo busca conhecer e observar as características do ambiente da Escola e da turma em que se vão ministrar as aulas, bem como conhecer a prática educacional do professor titular das

aulas, ou ainda, investigar sobre determinados fatos observados. Logo, para Moura e Barbosa (2007), os projetos de pesquisa visam à pesquisa sobre recursos pedagógicos na formação de competências, pois, para tais autores, a investigação pode contribuir para a formação de competências no contexto da Educação Profissional.

Essa idéia de pesquisa no ensino foi transformada no objeto da investigação e, concretizada na forma de projetos de pesquisa sistematizados a respeito de algum problema, fato, fenômeno ou situação problemática. Então, o projeto representa para nós uma proposta de ação, quer dizer, de um modelo operacional ou metodológico, capaz de conduzir à realização da pesquisa por meio de etapas ou fases, cada uma com seus componentes próprios, destinados a alcançar certo resultado.

Moura e Barbosa (2007) afirmam que as atividades típicas das fases de um projeto são caracterizadas por ciclo de vida distinto, das quais resultam diferentes produtos. Esses autores resumem algumas atividades típicas de cada fase, sendo: *inicialização* [sic], *planejamento*, *execução*, *controle* e *encerramento*.

Na *inicialização* [sic], busca-se: reconhecer que um projeto vale a pena ser feito; identificar e definir o problema ou situação geradora do projeto; determinar o que o projeto vai realizar; definir a abrangência do projeto. O produto esperado nessa fase é a visão geral do projeto e a decisão para seu planejamento.

Em seguida, as diversas etapas e componentes convencionais do projeto devem desenvolver-se num processo contínuo e permanente, no qual se sucedem, em função dos distintos períodos programáticos a que se referem. Isso porque, durante cada etapa que compõe um projeto, são inúmeras as decisões exigidas de seus responsáveis, uma vez que cada decisão assumida traz conseqüências para as etapas subseqüentes, podendo comprometer a viabilidade do projeto. E para não comprometer a viabilidade de um projeto, Deslandes (1994) afirma que se faz necessária uma fase exploratória, na construção de um projeto de

pesquisa, em que “é necessário uma aproximação maior com o campo de observação para melhor delinear outras questões, tais como os instrumentos de investigação e o grupo de pesquisa” (DESLANDES, 1994, p. 31).

Segundo essa mesma autora, a fase exploratória de uma pesquisa é, sem dúvida, um dos momentos mais importantes, que compreende várias fases da construção de uma trajetória de investigação, com: escolha do tópico de investigação; delimitação do problema; definição do objeto e dos objetivos; construção do marco teórico-conceitual; escolha dos instrumentos de coleta de dados; e exploração de campo. O que chamamos de clareza ao problema ou situação que queremos mudar.

A fase exploratória, na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física, foi realizada no primeiro e segundo semestres da disciplina, em que se procurou estudar as concepções educacionais vigentes no Ensino de Física, tendo como prioridade dar visibilidade às duas concepções educacionais: concepção bancária e concepção dialógico-problematizadora, a fim de elaborar uma entrevista com professores e alunos para levantar as concepções de Ensino de Física vigentes, e entendê-las à luz das concepções de Educação em Freire. Isso foi realizado para caracterizar o espaço escolar em que seria desenvolvida a proposta educacional em Ensino de Física. A caracterização da dimensão escolar passou por uma organização curricular, na qual se refletiu sobre a prática a realizar, em que foram considerados: os elementos relativos aos alunos; conhecer as alternativas disponíveis; prever o curso da ação; antecipar as conseqüências; ordenar os passos; realizar a delimitação do contexto; prover recursos e a metodologia pedagógica que seria utilizada.

Tudo isto foi feito, para que coletivamente, se pudesse fazer a escolha dos tópicos de investigação de um projeto de pesquisa a ser elaborado, sem comprometer a viabilidade. A partir da obra de Costa Rica (1984) preparou-se um roteiro com a finalidade de as pessoas se organizarem em pequenos grupos, para que apreendessem a elaborar um projeto de pesquisa,

pois para eles, isso seria um complemento a um exercício prático de trabalho, que deveria ser desenvolvido em pequenos grupos de pesquisadores.

A delimitação do problema de pesquisa pode ser feita, segundo as indicações de Costa Rica (1984, p. 4), em pequenos grupos, devendo ter-se bem claro qual o problema que se quer mudar para questionar sobre “qual é a situação ou problema que nos obriga a fazer o presente plano?” Após, deve-se definir e delimitar o problema, em que os participantes de cada pequeno grupo devem “escrever ou dizer o problema ou a situação da melhor maneira, explicar a quantidade de afetados, a intensidade, a qualidade e todas as características que podem esclarecer-nos o problema ou a situação”.

No programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física delimitam o problema de pesquisa, após reflexão feita em conjunto na sala de aula a respeito da investigação temática e da pesquisa da realidade educacional, a partir de situações problemáticas encontradas nos registros feitos de próprio punho, pelos aprendizes, durante a fase exploratória. Para Deslandes (1994), quando temos claro o problema de pesquisa, podemos escrever um projeto, mapeando, de forma sistemática, um conjunto de recortes, o qual se identifica como “reconstrução da realidade”, compreendida por sua definição de “objeto de conhecimento científico”, investigado por *dimensão técnica, ideológica e científica*. Para ela, a *dimensão técnica* trata das regras reconhecidas como científicas para a construção de um projeto; a *dimensão ideológica* se relaciona às escolhas do pesquisador. E a *dimensão científica* procura articular ambas as dimensões com igual prioridade.

Para Deslandes (1994, p. 35), “a pesquisa científica ultrapassa o senso comum por meio do método científico. O método científico permite que a realidade social seja reconstruída enquanto um objeto do conhecimento, pelo processo de categorização que une dialeticamente o teórico e o empírico”. Nesse sentido, a pesquisa científica pode ser realizada

de maneira eficiente e correta, quando obedecer a um planejamento traçado de acordo com normas metodológicas e constando de etapas, técnicas e procedimentos para a sua realização e a avaliação dos resultados obtidos.

Para Moura e Barbosa (2007), no *planejamento* se tem a idéia de alcançar os objetivos e os resultados esperados, quais recursos, as estimativas de custos e prazos, buscando-se refinar e detalhar o “alvo” do projeto. Exigem ainda que se listem as atividades e tarefas necessárias aos resultados desejados, se dê uma seqüência às atividades da maneira mais eficiente possível, se defina um cronograma e se atribuam recursos a cada atividade programada. Os produtos esperados nessa fase são o desdobramento de atividades e tarefas, o cronograma, o orçamento e os documentos do plano de projeto.

Deslandes (1994) afirma que, para alcançar a forma de um projeto, mesmo após ter sido feito a fase exploratória, em que foram realizados os estudos preliminares, possibilitando ao investigador, que se percebam os alcances e limites da pesquisa que pretende realizar na obtenção do êxito. No planejamento, requer-se a realização de um anteprojeto, isto é, de acordo com a autora, um estudo mais planejado dos aspectos que comporão a pesquisa, definidos de forma mais ampla. Para isso, o pesquisador deve ter claro, ainda segundo a autora, a definição do problema, hipóteses, base teórica e conceitual; a justificativa da escolha do problema, os propósitos do estudo e seus objetivos, a metodologia, o cronograma de execução, o orçamento e a equipe de trabalho.

No roteiro de Costa Rica (1984) percebemos que esta etapa de planejamento ocorre em dois momentos. O primeiro, quando se quer obter a “solução” e ou a resposta para o problema de pesquisa; em síntese, a obtenção do objetivo geral. O segundo, para organizar as “atividades” que serão desenvolvidas na obtenção do objetivo geral, pois, tendo-se em mãos esse material, para obter a “solução”, devemos nos questionar a fim de saber “quais são as alternativas de solução para esse problema e qual é a melhor?” Ao responder a esse

questionamento, faz-se necessário identificar todas as prováveis respostas e, entre elas, buscar a mais eficaz, a que mais esteja de acordo com as idéias e possibilidades de todos do pequeno grupo. Definida a solução que atender a todas as expectativas, na organização das “atividades”, sugere-se que se questione em torno de “quais são os passos ou atividades necessárias para obter a solução escolhida?” De acordo com Costa Rica (1984), sugere-se que cada atividade deve ser realizada de cada vez (somente depois de finda uma atividade se vai para a seguinte). Mas, é necessário que se escrevam todas as atividades necessárias para alcançar a solução planejada e, se possível, é preciso organizar todas numa ordem dos acontecimentos.

Para Moura e Barbosa (2007), na *execução* ou organização busca-se organizar e coordenar equipes, atribuir tarefas, resolver conflitos e problemas, manter comunicação efetiva com os envolvidos no projeto, garantir o provimento de recursos para realizar o planejamento. Para esses autores, os produtos correspondentes nesta etapa são atribuições de tarefas, produtos e serviços realizados conforme o planejamento.

Comparamos o que Moura e Barbosa (2007) descrevem por fase de execução com o que Deslandes (1994) define como sendo os principais elementos da metodologia. Para essa autora, os principais elementos são: a *definição da amostragem*, a *coleta de dados* e a *organização e análise de dados*, caracterizando o desenvolvimento da pesquisa. Segundo ela, a definição da amostragem é aquela que possibilita abranger a totalidade do problema investigado em suas múltiplas dimensões. Na coleta de dados, devem-se definir as técnicas a serem utilizadas para o trabalho de campo, como também as atividades suplementares na coleta de dados. Na organização e análise de dados deve-se descrever com clareza, como os dados serão organizados e analisados.

No roteiro de Costa Rica (1984) comparamos a “duração e datas” com o desenvolvimento da pesquisa, porque no roteiro se faz o seguinte questionamento: “qual é o

tempo que ocupa cada atividade desde o princípio até o final e em que data será feito?”. Nisso, compreendemos que se trata do desenvolvimento da pesquisa, visto que as atividades ocupam tempo, sendo necessário fazer-se uma estimativa do cronograma prévio para saber quanto tempo se leva para obter a solução final.

Para Moura e Barbosa (2007), no *controle* ou acompanhamento da execução do projeto busca-se monitorar a execução e identificar desvios em relação ao plano, adotar ações corretivas para manter o curso planejado, re-escalonar as atividades do projeto na medida do necessário, assim como adequar recursos disponíveis e/ou abrangência do projeto, sendo que são esperados relatórios de progresso, relatórios de avaliação e alterações no planejamento.

Entendemos que Deslandes (1994) escreve a respeito de “custos e orçamento” e “cronograma” para mencionar, indiretamente, o “controle” (MOURA e BARBOSA, 2007). Para a autora, os custos e orçamento estão mais diretamente ligados aos projetos de pesquisa que necessitam de financiamento e do cronograma, pois, independentemente do financiamento, o projeto deve traçar o tempo necessário para a realização de cada uma das etapas propostas em que muitas tarefas podem ser realizadas simultaneamente.

Em Costa Rica (1984) há indícios do “controle” (MOURA e BARBOSA, 2007) e são identificados como “indicadores de êxito”, “*supostos*” (hipóteses) e “recursos materiais”. Os indicadores de êxito irão nos satisfazer, se o produto final esperado foi alcançado em cada atividade. Para isso, deve-se ir avaliando o cumprimento das atividades e como estão sendo executadas. As hipóteses, nessa metodologia, permitem que se controle o que se precisa, para que as atividades tenham êxito, visto que, algumas vezes, alguns fatores acontecem sem que tenhamos “controle” sobre eles. E nisso, faz-se necessário saber de antemão quais são os “*supostos*” que precisamos para cada atividade. Por meio de um exame criterioso, deve-se verificar atividade por atividade e identificar se existem “*supostos*” importantes que possam afetar o êxito delas. A existência ou não dos recursos materiais, nos indicará a possibilidade

de que a atividade tenha êxito e, para isto, devemos observar onde e como podemos obter o que necessitamos, antes da execução da atividade planejada.

Para Moura e Barbosa (2007), na fase de *encerramento* ou avaliação dos resultados do projeto, buscam-se verificar, analisar e avaliar os resultados alcançados; elaborar relatórios finais; disseminar os resultados alcançados; consolidar o aprendizado com o projeto e formular novas propostas. Os produtos correspondentes a essa fase são relatórios de avaliação, resultados alcançados e relatórios finais.

Então, realizando um estudo das fases de *inicialização, planejamento, execução, controle e encerramento* (MOURA E BARBOSA, 2007), dos itens que devem compor um projeto de pesquisa, segundo Deslandes (1994) - e com a dinâmica produzida por Costa Rica (1984), para a elaboração de um projeto de pesquisa, num ambiente de planejamento participativo em pequenos grupos -, verificamos que as atividades típicas de projeto de pesquisa se caracterizam na disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física, sendo que os vários projetos formam e/ou mantêm o programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória com seus respectivos produtos, que representam as dimensões básicas do projeto. Este é composto de um planejamento participativo em cooperação de informações e de uma característica ímpar na elaboração e organização de documentos básicos, que serão tomados como referência para a execução do projeto.

Tanto Deslandes (1994) como Moura e Barbosa (2007) nos lembram que pode haver modelo fixo para elaboração de projetos de pesquisa em um programa, ficando a critério de o pesquisador construí-lo ou seguir as informações do orientador. Isso porque, cada investigação tem suas peculiaridades. Logo, um projeto de pesquisa consiste em elaborar e determinar sua estrutura constituída por etapas distintas, cada uma com seus elementos essenciais, podendo ser visualizados de forma a melhor compreender a seqüência da realização de seus constituintes, ou seja, o tema, o problema ou a situação geradora, a

justificativa, o objetivo geral e os objetivos específicos, as hipóteses, os resultados ou os impactos esperados, a metodologia, o cronograma e as referências, assim como o êxito e a abrangência que expressam o conjunto de características e um conjunto de informações.

Segundo Moura e Barbosa (2007), o desenvolvimento de atividades baseadas em projetos, é uma prática cada vez mais comum em todos os setores da atividade humana. O volume de empreendimentos, sob a forma de projetos, tem crescido rapidamente, envolvendo as mais diversas áreas do conhecimento. Na área educacional, o crescimento de atividades baseadas em projetos é verificado em todos os setores dos sistemas educacionais públicos e privados.

Esses autores observam em cenários locais, regionais e nacionais, que se pode identificar projetos voltados para as mais diversas finalidades como, por exemplo, projetos de reforma do sistema educacional em seus diferentes níveis, abrangendo organizações curriculares, conteúdos e métodos; projetos de inclusão de novas tecnologias da informação e comunicação nas escolas e nos processos pedagógicos; projetos dirigidos para a formação e capacitação de professores de nível básico e superior; projetos de pesquisa metodológica, voltados para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem; projetos de implementação e funcionamento de escolas em rede; projetos de criação de novos cursos em diferentes modalidades de formação; projetos para o desenvolvimento do ensino, da escola, do educando e do educador; projetos de desenvolvimento de sistemas de avaliação e projetos de integração da escola com a comunidade, entre outros.

Para Moura e Barbosa (2007), há muitos motivos que justificam esse rápido crescimento de atividades baseadas em projetos na área educacional; entre eles, os projetos que representam um caminho seguro para a introdução de mudanças e inovações nas organizações humanas, e o crescente interesse por projetos em sistemas educacionais, em que todo o projeto é uma atividade eminentemente instrutiva. Para esses autores, por meio da

execução de um projeto, todos os envolvidos se enriquecem com as experiências vividas, obtendo novos conhecimentos e novas habilidades. E essas características fazem dos projetos alternativos importantes a serem consideradas em sistemas educacionais, seja como solução para vários problemas, seja como forma de introdução de inovações. Encontramos um exemplo disso em Ventura *et al.* (2006), quando destacam que a Pedagogia de Projetos pode ser desenvolvida em ambientes não-formais de aprendizagem – como o LACTEA⁶ -, que objetiva contribuir para a capacitação humanístico-tecnológica dos alunos da instituição, por meio do estímulo ao desenvolvimento de projetos científicos e tecnológicos, voltados à produção e apresentação de objetos técnicos.

Consideramos, então, que o processo de elaboração dos projetos de pesquisa nasce a partir de problemas, necessidades, oportunidades e desafios de um indivíduo ou de uma coletividade. Isso também, representa um desafio, uma aspiração ou desejo de realização pessoal ou coletiva, pois há inúmeros problemas importantes que justificam propostas de projetos igualmente importantes, sendo que nem todos são reconhecidos como tais e com o grau de relevância suficiente para justificar propostas de projetos, visto que dependem muito da visão analítica das pessoas.

Nisto, há um conjunto de interesses, conhecimentos, experiências, desejos do grupo que propõem um projeto e que o leva a definir o tema. Conforme Moura e Barbosa (2007), convém não esquecer que o melhor tema será sempre aquele que ainda é pouco explorado, não tendo outros temas afins muito próximos.

Costuma-se afirmar que a investigação científica se inicia quando se percebe a existência de um problema e somente terá continuidade, se houver a tentativa de descobrir hipóteses para chegar às causas e, por elas, à solução. Para Moura e Barbosa (2007), um dos

⁶ De acordo com Ventura *et al.* (2006), LACTEA (Laboratório Aberto de Ciência, Tecnologia, Educação e Arte) é um laboratório de desenvolvimento de projetos de alunos, professores e servidores do CEFET-MG (Centro Federal de Educação Tecnológica, de Minas Gerais).

requisitos mais importantes para o sucesso de um projeto é a clara definição do problema ou situação geradora. Esses autores esclarecem que esta definição será a base para a etapa da elaboração dos objetivos e dos resultados a serem alcançados no projeto. E que a clareza e precisão na definição do problema determinam a maneira como ele será esclarecido para ser resolvido, sendo um fator decisivo nas etapas subsequentes de desenvolvimento do projeto.

A utilização da pedagogia de projetos no Ensino de Física permite que sejam desenvolvidas habilidades que favoreçam um novo aprofundamento do conhecimento na formação inicial de professores de Física, permitindo-se, com isso, construir conhecimento científico, ou seja, construir a própria liberdade. possível a todo ser humano e, portando, devendo-se descartar a possibilidade de que o “criar” conhecimento seja “algo” somente para pessoas iluminadas.

Contudo, procuramos enunciar o objeto ou assunto da pesquisa como problema, num processo em construção, vivido e discutido no âmbito de um processo de ensino-aprendizagem na formação inicial de professores de Física, de maneira clara, pelo lado a ser estudado com mais precisão; isto porque, surge logo a intenção da parte do aprendiz de pesquisador de procurar soluções para ele ou de analisá-las mais detalhadamente, em seus aspectos ou caracteres diferenciais. E, ao problematizar nossa própria prática, propomos no nosso tema de pesquisa “o Ensino de Física e a Pedagogia de Projetos como ferramenta metodológica”, na forma de uma situação que nos inquiete para que seja discutida.

Na seqüência, procuramos localizar e evidenciar o Ensino de Física no processo ensino-aprendizagem vivido e discutido.

2.2 ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL: O SÉCULO PASSADO E O NOVO MILÊNIO

Segundo Barros (2002), Megid Neto (2000) e Delizoicov (2005), o Ensino de Física, no Brasil, tem início entre os anos de 1960 a 1970, com a importação de livros vindos de países europeus e da América do Norte. Nesse período no Brasil, pouca importância se dava à atuação docente na mediação do conhecimento do Ensino de Física. O devido reconhecimento começou a ser dado nas primeiras dissertações e teses em ensino de ciências, defendidas no Brasil no início da década de setenta. Nestas, se argumentava que o campo coletivo de pensamento é caracterizado como um processo complexo de interação entre grandes círculos socioculturais das ciências humanas, que não compreendiam a finalidade de se efetivar uma maior aproximação dos problemas investigados, com aqueles enfrentados pelo ensino de ciências nas escolas brasileiras.

Megid Neto (2000) apresenta algumas tendências, com base nas teses e dissertações produzidas no Brasil entre as décadas de 1970 a meados da década de 1990, pelos focos temáticos: currículos e programas, conteúdo, recursos didáticos, características do professor, características do aluno, formação de conceitos e formação de professores. Um segundo agrupamento: com políticas públicas; organização da escola; organização da instituição por programa de ensino não-formal; e um terceiro agrupamento, pela filosofia da ciência, história da ciência e história do ensino de ciências.

Para Barros (2002), ainda hoje, as diferentes tendências pedagógicas e visões de ciência se sucedem na influência que exercem sobre temas, diferentes maneiras da pesquisa em Ensino de Física, projetos de pesquisa e propostas curriculares. Mas, apenas são divulgados aos docentes os resultados esperados como consequência da intervenção escolar e as recomendações didáticas, indicando maneiras como o professor exercerá sua função social.

Nem sempre se situa e se avalia a importância de seus conhecimentos sobre concepções de Ensino de Física e Ensino de Ciências.

Barros (2002) apresenta uma organização de pesquisas em Ensino de Física, desenvolvida nas últimas décadas que, embora incompleta, reflete os interesses temáticos e suas perspectivas. Entre os anos de 1970 e 1980, há estudos sobre o desenvolvimento curricular, adaptação/intervenção no sistema de situações em sala de aula, produção e adequação de materiais didáticos, prioritariamente, para o ensino universitário e de segundo grau (hoje Ensino Médio). Entre os anos de 1980 e 1990, no Ensino de Física procura-se dar ênfase a trabalhos sobre as teorias de aprendizagem e pesquisa em sala de aula; pesquisa qualitativa, participativa e modelos científicos derivados das ciências sociais. Entre esses trabalhos da década de 1980, encontramos o de Angotti (1982), que articula a implantação de um curso de Ciências na Guiné-Bissau (país do oeste da África) à tarefa de formação de Professores para este curso, opondo-se à idéia de “treinamento”. Para ele, a pesquisa revelou aspectos de alcance amplo, cuja análise apresenta três teses: a das culturas, a da experimentação e a do conceito unificador. Nessas teses, esse autor destaca que uma levou à outra, que reforçou à terceira, a qual tem a ver com a primeira, como é destacado no seguinte trecho:

[...] o das culturas, no sentido de diálogo entre elas e enfrentamento que cada uma realiza para os problemas e não do “atropelamento cultural”, o da experimentação para permitir diálogos com o devido reconhecimento da validade e da pertinência dos métodos científicos; o do tema unificador, para fornecer elementos chaves de compreensão e re-admiração da realidade e de um melhor conhecimento (...) de temas que os professores devem dialogar com os seus alunos. Temas levantados com a participação dos professores guineenses, que geraram o programa curricular (ANGOTTI, 1982, p. 04).

Na década de 1990, a pesquisa de Angotti (1991) destaca a alfabetização científica e a contribuição do ensino informal por mídias, museus, centros de ciências, enfoques históricos, epistemológicos e CTS. Ele afirma que a Ciência e Tecnologia são considerados empreendimentos culturalmente referenciados, para além de históricos e sociais, visto que para ele a categoria dual Fragmentos e Totalidades é contemplada tanto na criação científica,

quanto no seu ensinar-aprender. Para este autor, ao longo do exercício e da reflexão, os materiais de ensino devem ser cuidadosa e criticamente, elaborados e escolhidos; metodologias, desde que associadas a conteúdos, são também decisivas nos processos de ensino-aprendizagem. Esse autor apresenta como alternativa aos processos de ensinar-aprender em Ciências Naturais, uma abordagem que enfatiza a utilização dos “conceitos unificadores”, para que as totalidades do saber em construção dos alunos ocorram e para que estes tenham alguma chance no espaço escolar.

No novo milênio, Barros (2002) e Delizoicov (2005) afirmam que o Ensino de Física tende a dar mais ênfase à alfabetização científica e ao papel do ensino informal, via mídias, museus, centros de ciência, enfoques históricos, epistemológicos e ênfase na ciência-tecnologia-sociedade (CTS). Na sala de aula tende-se a trabalhar com modelos e modelagens, avaliação de desempenho em provas nacionais, aplicações das tecnologias educacionais, uso da *internet* para ensino de materiais didáticos, ênfases nos modelos interdisciplinares, implementação curricular dos PCNEM, concepções dos professores e ensino via projetos educacionais.

De acordo com os PCNEM (BRASIL, Ministério da Educação, 2002), o conhecimento da Física é uma das muitas faces da cultura científica, com erros, acertos, buscas propositadas e encontros dos fenômenos da natureza. É um conhecimento que permite elaborar modelos de evolução cósmica, tanto para avaliar o passado como prever o futuro, num mundo macroscópico ou microscópico. Com o conhecimento da Física, procura-se desenvolver novas fontes de energia, inventar novos materiais além de produtos inimagináveis e suas tecnologias.

Segundo os PCNEM (BRASIL, Ministério da Educação, 2002), espera-se que o Ensino de Física que vivenciamos, contribua na formação de cultura científica e tecnológica, visto que, ao entender a Física, podemos, então, compreender um conjunto de anteparos e

objetos técnicos, presentes no mundo em que vivemos. A Física revela, também, uma dimensão histórica e filosófica, que não deve ser subestimada no processo educativo. Portanto, deve-se compor conhecimento, na perspectiva de potencializar a realização de competências e habilidades, superando a prática social. Ainda de acordo com os PCNEM, espera-se que o Ensino de Física atual contribua para a formação e incorporação da cultura científica e tecnológica na sala de aula. Mas, como pode acontecer isso, se professores em escolas brasileiras vêm repassando conceitos, fórmulas e leis desarticulados do mundo vivido pelos alunos, apresentando o conhecimento como “algo” acabado e fruto de mentes brilhantes?

Moreira (2000) afirma que não se trata de alterar as “famosas” listas de exercícios dos conteúdos conceituais, ou de redefinir conteúdos a serem discutidos, mas proporcionar novas fronteiras ao Ensino de Física, nas quais se discutam os reais problemas da sociedade, dentre uma múltipla complexidade de cotidianos vividos. O autor julga que é um erro ensinar Física sob um único enfoque, por mais atraente que seja esse enfoque; é negativo ensinar Física sob a ótica do cotidiano, da perspectiva histórica, ou por microcomputador, com exclusividade, dispensando a interação pessoal. Isso nega a troca ou negociação de significados, o que é fundamental para um bom Ensino de Física.

Passadas mais de uma década da publicação dos PCNEM e quase uma década neste novo milênio, percebemos que algumas tendências e características do Ensino de Física, no Brasil, começam a se firmar. Estudos mais específicos focalizam uma preocupação com a formação inicial dos professores de Física e pesquisadores em Ensino de Física. Uma das tendências que se têm, na formação dos professores, é a que postula que eles próprios possam ser os interventores em suas próprias práticas educacionais. Para isso, no campo da pesquisa, são identificadas características do processo ensino-aprendizagem. Apesar da importância dessas pesquisas, só muito recentemente, o interesse tem se despontado para além dos

tratamentos teóricos e da dimensão mais macro para a formação da cultura científico-tecnológico da população. Entendemos que a questão cultural não deveria ficar à margem nas investigações sobre o Ensino de Física.

Apresentamos alguns pontos sobre a questão, antes de nos centrarmos nas *reflexões* em torno do Ensino de Física, desenvolvidas na Disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física. Buscamos verificar como ocorre uma proposta de Ensino de Física, que prioriza a concepção de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, com o entendimento que temos de um processo de conscientização em Freire (1979), o qual pode ser abordado com a Pedagogia de Projetos, no processo de formação inicial de professores e pesquisadores em Ensino de Física. Para isso, buscamos tendências e características do Ensino de Física, que fazem parte da formação de professores de Física, no que diz respeito às especificidades do Ensino de Física vivido na atualidade, tomando por base as produções registradas nos três últimos Encontros de Pesquisa em Ensino de Física – EPEF -, para verificar sob que tendências, está rumando o Ensino de Física no Brasil. E, na seqüência, identificamos representantes das tendências para formar uma cultura de aprendizagem, que priorize o entendimento dos conteúdos da Física, em que se proporciona ênfase ao caráter sistêmico construído e vivido, de elementos que influem na determinação dos intercâmbios de significados e nas condutas dentro da instituição escolar.

Ao fazer uma busca nos três últimos EPEF, isso não quer significar que deixamos de consultar outras referências básicas, que descrevem o que foi feito nos últimos 30 anos de Ensino de Física no Brasil, encontradas nas atas dos “Simpósios Nacionais de Ensino de Física – SNEF, nas atas dos “Encontros de Pesquisa em Educação em Ciências” – ENPEC, bem como, nas publicações feitas nos periódicos brasileiros, como na *Revista Brasileira de Ensino de Física*, *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, em *Investigações em Ensino de Ciências*, em *Ciência & Educação*, e em *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*. Mas

também, temos especial interesse nos artigos que apresentam o trabalho realizado na base de dados do Banco de Referência de Ensino de Física/IFUSP e do Centro de Documentação em Ensino de Ciências/UNICAMP.

Assim, identificamos a presença do teatro no Ensino de Física (OLIVEIRA & ZANETIC, 2004), com a função de possibilitar uma maior humanização do ambiente da sala de aula, para que educandos e educadores sintam-se capazes e responsáveis pela construção solidária do conhecimento. Para esses autores, a escolha da forma e do conteúdo da Física a ser trabalhada, deve oferecer uma abordagem cultural da Física, com conhecimento sobre a pesquisa científica e a desmitificação da figura e da função do cientista.

A preocupação com o desenvolvimento Sustentável no Ensino de Física (SOUZA & KAWAMURA, 2004), na perspectiva de que o Ensino de Física seja atrelado a uma educação ambiental crítica, se faz necessária para investigar em que medida as idéias sobre desenvolvimento sustentável podem ser elementos norteadores para abordagens temáticas. Isso porque, para as autoras, é cada vez mais urgente refletir sobre as formas de inserir o tema ambiental no Ensino de Física, uma vez que as questões ligadas ao meio ambiente são hoje, de interesse para a sobrevivência e requerem uma atenção especial das novas gerações.

As preocupações para o desenvolvimento do Ensino de Física às pessoas com necessidades especiais ganham cada vez mais espaço. Desenvolver metodologia a fim de que essas pessoas possam exercer sua cidadania contribui, de certa forma, à questão da preocupação com o Ensino de Física a pessoas cegas, por exemplo, trazendo basicamente, uma tentativa de adaptar materiais de laboratório no Ensino de Física a tais sujeitos (CAMARGO, 2002). Para este autor, há uma falta de discussão referente ao conhecimento prévio dos deficientes visuais. Este fato deve-se, segundo Camargo (2002), à desatenção da predominância da visão ou àquilo que ficou encoberto pela familiaridade; oculto pelo hábito, linguagem e senso comum numa "cultura de videntes".

As relações entre discurso, argumentação e Ensino de Ciências têm sido objeto de várias pesquisas nos últimos anos, como pode ser observado em Bozelli e Nardi (2004), Laburú, Barros e Silva (2004) e Camargo (2007), constituindo-se numa promissora linha de investigação na área de Educação em Ciências. Dentre essas pesquisas destacam-se os estudos sobre a utilização das analogias e metáforas, enquanto recurso didático mediador entre os processos de ensino-aprendizagem.

No caso específico da pesquisa em Ensino de Física, Camargo (2007) estuda a formação inicial de professores de Física, num processo de reestruturação de um projeto político-pedagógico de um curso de licenciatura em Física de uma universidade pública. Este autor analisa o discurso de licenciandos, docentes universitários e professores em exercício, ouvidos durante o processo de reestruturação de um curso de licenciatura em Física, procurando entender como as demandas dos diversos grupos influenciam na estrutura curricular resultante desse processo. O interesse, para ele, está no levantamento das falas dos sujeitos envolvidos na pesquisa, que partem de posições diferentes, com perspectivas acadêmicas ou profissionais distintas, uma vez que pertencem a estruturas diferentes, ou a hierarquias diferenciadas dentro da esfera educacional, sendo uns docentes universitários, outros, de nível fundamental ou médio, outros, ainda, licenciandos, os quais podem ser expressamente comparados, por meio do uso de figuras de linguagem e/ou discurso, visto que para eles, as condições de produção das analogias e/ou metáforas pelo professor ou pelo aluno ainda são pouco estudadas.

Laburú, Barros e Silva (2004) investigam como os alunos discutem seus argumentos, durante a realização de uma atividade de Ensino de Física; assim como o papel das intervenções do professor na condução e sustentação desse processo. Para isso, esses autores utilizam um referencial teórico que tem, como objeto de pesquisa, os argumentos empregados na comunicação, visto que para eles, os argumentos são afirmações baseadas em algum tipo

de conhecimento, o qual tem por finalidade sustentar ou refutar uma idéia, por exemplo, o questionamento de problemas abertos.

Encontramos em Penna-Firme (2004) uma reflexão sobre Resolução de Problemas como atividade-base dos procedimentos pedagógicos vigentes no Ensino de Física, em nível da Escola Média, bem como elementos para uma análise crítica dos caminhos tomados na Formação inicial de Professores nos cursos de Licenciatura Plena em Física. Este autor buscou uma prática mais direcionada para a independência e criatividade do aluno, reforçando a idéia de uma formação voltada para a investigação pela resolução de problemas de forma aberta. Justifica o autor, que esta é uma dimensão da Física que tem ficado muito afastada das nossas salas de aula e para qual uma parcela considerável de nossos docentes, talvez, não tenha ainda, o preparo adequado, visto que vivem imersos numa dura realidade, com baixos salários e com a carência de um merecido reconhecimento e valorização de seu trabalho.

Para Mendes Sobrinho e Frota (1998), a situação do Ensino de Física no Brasil, de forma macro, em toda a conjuntura na qual se situa o docente, sua valorização, seu salário e as condições reais de trabalho na escola, é demais preocupante; notadamente, em tempos neoliberais, já que governos passados pronunciavam-se favoravelmente, à escola particular, ao ensino pago e a um desmonte das Universidades Públicas. Para esses autores, para particularizar tal posição em função do professor de Física - ainda que, talvez, não fosse uma atitude metodológica capaz de render frutos -, é necessário referenciar as condições em que a maioria dos Estados da Federação trata o Ensino de Física nas escolas de Ensino Médio. Essas condições alertam para a falta de informação acerca do ensino como um todo e para a falta de professores; fato esse, agravado pela política de arrocho salarial que força os professores qualificados e experientes a deixarem o magistério público, migrando para o ensino privado e até mudando de profissões, agravando sobremaneira, a situação educacional do Estado.

Segundo Gobara e Garcia (2007), há outro agravante, decorrente dos governos descomprometidos com a educação: trata-se da desinformação do sistema educacional, caracterizada pela insuficiência de informações relativas à qualificação e desempenho dos docentes, pela má infra-estrutura das escolas e pela manutenção-utilização de laboratórios de ensino. Para isso, esses autores buscam apresentar os resultados preliminares de um projeto que buscou realizar um levantamento sobre os cursos de Licenciatura em Física no Brasil, apresentando informações sobre as condições de oferta e do número de egressos dos últimos cinco anos. Então, observamos que as informações que Mendes Sobrinho e Frota (1998) apresentaram, aproximam-se às de Gobara e Garcia (2007), em que há um quadro complexo da formação de professores para o Ensino Médio - objeto de debate na esfera educacional - que é o déficit de professores de Física para atuar nas escolas de Ensino Médio.

Souza, De Bastos e Angotti (2003) participam da discussão sobre a evolução da concepção de formação de professores e apontam ser fundamental trabalhar-se na perspectiva da resolução de problemas, atividades experimentais e teóricas, por meio de investigação-ação educacional, investindo na utilização dos meios tecnológicos comunicativos, a fim de se construir a cultura científico-tecnológica no ensino formal.

Dentre as formas de como explicar e fazer com que as pessoas saibam Física pela construção e incorporação de conhecimentos baseados nos fenômenos físicos, Carvalho, A. (2002) organizou aulas a partir da proposição de um problema experimental para que os envolvidos pudessem resolver em grupo, levantando e testando suas próprias hipóteses e, depois, procurassem responder por meio de uma discussão geral, organizada pelo professor, sobre como resolveu e por que isso deu certo.

Machado e Nardi (2005) apresentam a avaliação do uso de *software* hipermídia, com características capazes de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Física Moderna, para a compreensão quanto à natureza da Ciência e para a visão da Física como cultura. Estes

autores também procuraram acrescentar tópicos considerados inter-relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, a História da Ciência e a Filosofia da Ciência.

Segundo Delizoicov (2005), na formação de professores, nos últimos anos, houve múltiplas iniciativas institucionais, bem como discussões sobre a pesquisa em Ensino de Ciências. No entanto, deve-se avaliar qual o significado destes temas na modificação da prática docente e da incorporação dos resultados de pesquisa em Ensino de Ciências envolvidos no processo de formação. Esse autor lembra, ainda, que nem sempre cursos de formação continuada para professores das Ciências envolvem pesquisadores em Ensino de Ciências. Ele afirma que professores têm uma história tanto de formação quanto de desempenho profissional, que precisa ser considerada, obtida e problematizada pelos docentes formadores. É inevitável que, na interação dialógico-problematizadora com professores das Ciências, não nos defrontemos com situações que ainda não haviam se caracterizado para os pesquisadores como problemas de investigação. Então, os processos de formação inicial de professores, quando concebidos e efetivados numa vertente comunicativa como a que propõe Freire, permitem também articular e elaborar projetos de pesquisa a partir da identificação, pelo pesquisador, de uma situação problemática no ambiente em que trabalha, bem como da sua formulação dos problemas que emergem da atividade a partir da prática educativa.

Angotti (2004) apresenta tópicos de ciência contemporânea e formação docente mediada por novas tecnologias, em que as atividades acadêmicas são realizadas em equipes, formadas por pós-graduandos do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica e alunos do curso de Licenciatura em Física da UFSC, sob sua supervisão; que têm como traço comum o apoio de tecnologias da informação e comunicação (TIC). Essas TICs são concebidas tanto como *meio*, quando da sua utilização desembaraçada e criteriosa, quanto como *fim* ao apontar novos objetos e projetos de pesquisa, sempre vinculadas e

complementares a outras ações, visando a uma melhor formação dos professores de Física em fase inicial e continuada, presencial e a distância.

Segundo Angotti (2004, p. 4), nesta equipe a parceria aos “determinantes na formação docente” leva à necessidade de uma explicação de como se pretende desenvolver o Ensino de Física, em que

[...] são claramente evidenciados aos alunos de graduação os pressupostos para a Formação e Prática Docente, a saber: conhecimentos de Ciência e Tecnologia devem ser veiculados na educação básica e espaços não formais *como Cultura*, não como “pré-requisito” para estudos posteriores das profissões específicas ou afins, pois entendemos que o desejável “despertar de vocações” que impregna a grande maioria dos professores de áreas específicas é contemplado nesta concepção de maneira mais democrática. Assim, o ensino é *para todos*, não apenas para alguns em geral das classes sociais mais favorecidas, ou para aqueles com facilidade ou talento, ou ainda, o que é pior, aquele argumento que se apóia nos exames vestibulares, submetendo uma área básica, resultante de esforços e conquistas seculares, como é a Física, a um desvio de rota da educação formal brasileira, numa espécie de “contextualização” perversa e descabida (grifos são do autor).

Nisto, segundo o referido autor, a equipe busca investigar limites e possibilidades para a utilização das novas tecnologias na melhoria do Ensino de Ciência e de Tecnologia. Ele ainda, está convencido de que os licenciandos-autores estão sempre diante de arranjos prático-teóricos, nesse período de sua formação inicial, que tensionam os campos da cognição, do interesse e do engajamento com a inversão de papéis, pois passam a ser produtores de conhecimento, sem um período de latência ou um ritual de passagem, porque até “ontem”, teriam sido muito mais consumidores do conhecimento.

De acordo com Angotti (2004), os trabalhos de De Bastos (1990) e Mion (2002) são estruturantes e de grande fertilidade para o fortalecimento de outros trabalhos - quanto ao desenvolvimento da abordagem temática, proposta inicialmente por Paulo Freire e transposta para o ensino formal de Ciência e Tecnologia, nas categorias de temas geradores para equipamentos geradores pelos dois autores -, porque contribuem, pontualmente, para a aproximação da pesquisa em Ensino de Física com o processo ensino-aprendizagem na formação de professores e pesquisadores em Ensino de Física na sala de aula, ou no próprio ambiente de ensino-aprendizagem presencial.

Então, após uma busca mais detida que fizemos dos trabalhos e pesquisas realizados no Brasil neste novo milênio, envolvendo o Ensino de Física em diferentes abordagens metodológicas, procuramos sistematizar - em meio às contribuições à pesquisa decorrentes da intersecção dos trabalhos de Angotti (2004), De Bastos (1990) e Mion (2002) -, o presente tema desta pesquisa, que se consolida no contexto do **Ensino de Física e a Pedagogia de Projetos como ferramenta metodológica**. Diante deste tema, pudemos verificar que o programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória pode sustentar o desenvolvimento de vários projetos de pesquisa para o Ensino de Física no novo milênio.

Na seqüência, buscamos apresentar as etapas epistemológicas, pelas quais os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física passam, para incorporar vertentes da Teoria Crítica sob a análise da “autocrítica” (MION, 2002), visando à codificação, descodificação e recodificação da realidade sociocultural, a partir de pesquisa sobre a própria prática educacional. Isso, a fim de poder discutir qual Física ensinar para possibilitar a compreensão do mundo e uma formação para a cidadania.

2.3 VIVÊNCIA NO PROGRAMA DE INVESTIGAÇÃO-AÇÃO EDUCACIONAL DE VERTENTE EMANCIPATÓRIA.

A vivência do processo ensino-aprendizagem na disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física visa à participação dos indivíduos, buscando-se problematizar as aulas, planejadas de acordo com os três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (ANGOTTI e DELIZOICOV, 1991). Os indivíduos são capacitados a compreender os avanços tecnológicos atuais, agindo de modo fundamentado e responsável, diante de suas possibilidades e limites de interferência, no local onde convivem. Nessa direção, a docência em Física exige levar um aspecto a ser considerado pela Epistemologia, de modo a

proporcionar um entendimento da natureza da ciência de modo geral, no que se constitui um elemento fundamental à formação da cidadania.

Então, para contribuir, as ementas das disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I e Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física II visam colaborar na construção da formação (socioeducacional) do professor – trabalhador em Educação –, tendo em vista o contexto da Educação brasileira; potencializar a formação do educador (investigador ativo) na construção, desenvolvimento e análise de propostas educacionais em Física; viabilizar a conscientização do educador, agente e responsável pelo processo de transformação e aperfeiçoamento da sociedade brasileira.

Nesse período, os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física constroem a própria proposta educacional para o processo de ensino-aprendizagem de Física, que é desenvolvida durante a ação das aulas nas escolas do Ensino Médio, em que a Teoria Crítica da Educação constitui importante fundamento. Nessas disciplinas, o estágio curricular supervisionado, é vivenciado juntamente com o desenvolvimento completo de projetos de pesquisa ligados ao programa de pesquisa investigação-ação educacional de vertente emancipatória. As próprias práticas educacionais no Ensino de Física são objetos de pesquisa nesse programa. A rigorosidade metódica é obtida com a vivência do ato educativo em momentos de planejamento, ação, observação e reflexão. Nesse processo, os aprendizes devem apresentar uma proposta educacional, compreendendo um plano de curso, rede conceitual e atividades educacionais, elaboradas em Física, para a série do Ensino Médio escolhida e conhecimento em Ensino de Física construído pela apresentação de relatório de pesquisa e artigo científico, para cursar a disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física II.

Outra informação relacionada com a proposta educacional que está sendo descrita, foi-nos dada ao perguntarmos, ao término do estágio, o que é esperado que os alunos saibam,

quando ingressam no Estágio? “o maior ganho ao formar o professor e pesquisador é dar-lhes condições intelectuais para que ele próprio possa conhecer-se e conhecer o próprio trabalho ao construí-lo, então que sejam receptivos ao conhecimento” (ENTREVISTA, 14/12/2007).

Então, ao procuramos entender esta resposta, verificamos que os assuntos da proposta educacional desenvolvidos na disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I, são construídos com a discussão: dos pressupostos teóricos que norteiam as concepções educacionais vigentes no ensino de Física na Educação Básica; das modalidades de avaliação na Educação Básica; da problematização de conceitos e práticas na organização de um plano de curso, na elaboração de redes conceituais e nos momentos pedagógicos; da investigação temática no planejamento didático; da construção dos projetos de pesquisa; e da investigação da realidade educacional, no levantamento de problemas da escola. Isto, na construção dos projetos de pesquisa em ensino de Física. Enfim, nessa disciplina, os aprendizes de professor e pesquisador em ensino de Física constroem um projeto de pesquisa e de ação, influenciados pelas teorias-guia estudadas na disciplina e pela observação direta na fase exploratória, realizadas nas escolas escolhidas, para o desenvolvimento do estágio curricular supervisionado. Ainda, ao final da disciplina, os projetos elaborados pelos aprendizes são apresentados e defendidos em um seminário no qual se verifica, entre os envolvidos, se os projetos podem constituir uma pesquisa incluindo a discussão sobre a relevância científica e social da pesquisa proposta para o Ensino de Física.

Na fase exploratória da pesquisa, os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física realizam um levantamento de documentos com relação ao regimento interno da Escola. Nele, os aprendizes procuram informar-se das regras de funcionamento da Escola. Realizam entrevistas “semi-estruturadas” com a equipe diretiva, funcionários e alunos da escola onde vão estagiar. A nosso ver, a entrevista permite o acesso a informações muito

relevantes pelos depoimentos gerados; mas, sobretudo, ela possibilita aos aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física, avaliar se a escola apresenta condições para que seu estágio seja realizado. Caso não o apresente, o aprendiz, por sua iniciativa, procura outra unidade escolar para a realização da fase ação do Estágio.

Após, feita a escolha definitiva da unidade escolar onde irá estagiar, inicia-se a coleta de dados, sendo que o procedimento dessa coleta ocorre por observação direta. Tal procedimento permite reunir um conjunto de dados, em que os aprendizes identificam e descrevem situações problemáticas no cotidiano daquela Escola e sala de aula de Física e que quando problematizadas podem definir o tema e o problema de pesquisa que geram um projeto singular de pesquisa.

Na fase exploratória os aprendizes são apenas observadores da prática educacional, neste caso a coleta de dados é feita via observação direta e são orientadas por um roteiro próprio (**anexo A**). Já na fase de ação no desenvolvimento do estágio os aprendizes são os gerenciadores do processo. Isto é, são os responsáveis pela docência e estarão registrando as observações (informações) sobre o próprio trabalho, onde tem possibilidades de mudar, de fazer diferente no curso da ação, com outro roteiro próprio para esta fase (**anexo B**). Em adição a isso, as aulas são planejadas de acordo com momentos pedagógicos propostos por Angotti e Delizoicov (1991), e são desenvolvidas com atividades práticas e teórico-experimentais em Física, que acabam constituindo a fonte de informações para proposição de respostas aos problemas de pesquisa.

Na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física II ocorre a execução dos projetos de pesquisa, com a elaboração dos planos de cursos para os três anos do Ensino Médio. A intenção geral, no início da disciplina, é que os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física compreendam o processo de construção e organização do plano de curso da disciplina de Física para as temáticas escolhidas. Mais especificamente,

espera-se na disciplina, que os aprendizes entendam a importância da coleta de dados que informem sobre suas práticas educacionais, trabalhando com seus alunos do Ensino Médio para a construção dos Planos de Curso; que os aprendizes entendam a construção da rede conceitual prévia, a partir da fabricação e funcionamento de objetos técnicos; que compreendam o processo de escolha dos objetos técnicos, que serão transformados em equipamentos geradores, e que compreendam, ainda, a organização das ações e problematizações de conceitos e práticas, ao elaborarem a rede conceitual.

No desenvolvimento e análise dos projetos de pesquisa, se busca fazer que os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física entendam as próprias práticas educacionais, a partir dos dados coletados na observação direta realizadas em suas aulas no Ensino Médio. Tal procedimento reforça, assim, o processo de formação do professor e pesquisador, com sua compreensão dos procedimentos metodológicos para o estudo dos textos referentes às análises preliminares, bem como, pelo estudo coletivo e colaborativo dos referidos textos.

No final de cada bimestre, orienta-se fazer o estudo e a análise crítica dos dados coletados até então. As análises resultam na elaboração de um texto contendo as auto-reflexões de cada participante que é estudado e discutido por todos os envolvidos na disciplina. No final da disciplina é realizado um seminário de apresentação dos processos de pesquisa desenvolvidos e dos resultados obtidos. Os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física apresentam suas pesquisas em que por meio delas compreendem as suas próprias práticas educacionais e o processo de pesquisa realizado.

Portanto, ao observar a estrutura de funcionamento dos projetos de pesquisa elaborados, desenvolvidos e concluídos no espaço formal da disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física, identificamos que eles podem atender às mais diversas finalidades, como: projetos de reforma do sistema educacional, abrangendo organizações

curriculares, conteúdos e métodos; projetos de inclusão de novas tecnologias da informação e comunicação nas escolas e nos processos pedagógicos; projetos dirigidos para a formação inicial de professores; projetos de implementação e funcionamento de escolas; projetos de desenvolvimento de sistemas de avaliação; projetos de integração da escola com a comunidade, entre outros.

Logo, por meio do Estágio, os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física são colocados diante de situações-problema, tiradas da própria prática, para serem estudadas de maneira sistematizada e, por meio delas, entender a própria realidade. Outro fator importante é que, no contexto complexo que se têm no interior de uma sala de aula, trabalhar e estudar dessa forma proporciona aos envolvidos, diferentes maneiras de ver o mundo em que vivem, refletindo sobre ele, agindo e se relacionando, o que dará aos aprendizes oportunidades de concordar, discordar e criticar o que percebem, construindo, progressivamente, seus entendimentos do processo.

Com base na estrutura de funcionamento da vivência no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória nestas disciplinas, no próximo capítulo, apresentamos como foram organizados os dados coletados no processo de ensino-aprendizagem na formação inicial de professores de Física, que foi construído e vivido.

3 A CONSTRUÇÃO DE UMA PEDAGOGIA DE PROJETOS NO ENSINO DE FÍSICA

Este capítulo refere-se à análise dos dados e está dividido em três partes. Na primeira, consta o processo de coleta de dados. Na segunda, a organização e análise crítica dos dados. E na terceira parte, discutimos que o Homem não se limita a adquirir conhecimentos, mas é capaz, também de produzir conhecimentos ao analisar a própria prática educacional.

No esquema a seguir, caracterizamos a dinâmica do processo ensino-aprendizagem, no qual se utiliza a pedagogia de projetos que embasa teoricamente, o programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, vivido nos anos de 2006 e 2007.

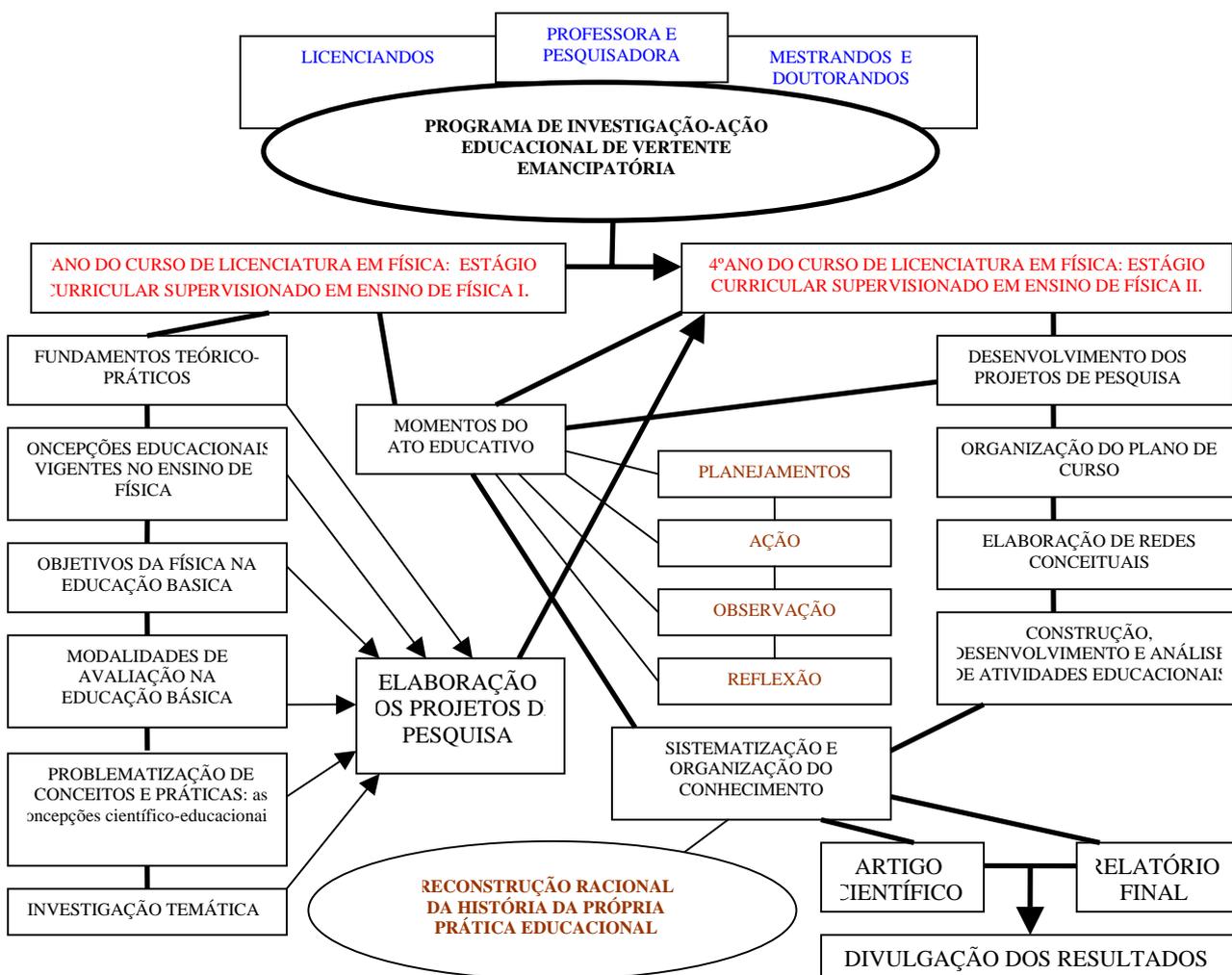


Figura 1: esquema adaptado de Maia (2008, p. 66) para representar o desenvolvimento das disciplinas no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória desenvolvido nos anos de 2006 e 2007.

3.1 A COLETA DE DADOS COMO UM PROCESSO CONSTRUTIVO

Optamos por uma coleta de dados de forma sistemática ao processo de ensino-aprendizagem na formação inicial de professor e pesquisador em Ensino de Física com a abordagem etnográfica, porque isso justifica desenvolver a coleta voltada à participação dos envolvidos com o Ensino de Física e a Pedagogia de Projetos como ferramenta metodológica. Buscamos caracterizar a dinâmica do processo pedagógico, embasados teoricamente, na pedagogia de projetos, para apresentar as etapas vividas no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória.

Em ordem de prioridade, os dados coletados e organizados são resultados do trabalho de pesquisa realizado. Para isso, os procedimentos metodológicos de coleta de dados: observação direta, análise documental e entrevista puderam nos dar subsídios para caracterizarmos como ocorre o processo ensino-aprendizagem na formação inicial do professor e pesquisador em Ensino de Física. Sempre tendo em vista a organização dos dados a partir da Pedagogia de Projetos nas disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I e Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física II, os quais ocupam uma carga horária de 408 horas-aula do curso de Licenciatura em Física, da Universidade Estadual de Ponta Grossa, PR, correspondendo a dois anos letivos ou quatro semestres. O período de duração de dois anos dessas disciplinas na nossa compreensão, favorece o desenvolvimento dos projetos de pesquisa singulares, compondo o programa de pesquisa investigação-ação educacional de vertente emancipatória.

A abordagem etnográfica foi um processo trabalhoso que exigiu reflexão, habilidade na descrição e clareza ao expressarmos as palavras na transcrição. As primeiras 20 horas gravadas de planejamentos foram transcritas pelo autor desta dissertação, com o auxílio de um

computador “*Pentium 166 MHz*” completo, um microfone e fone de ouvido “*Clone Multimídia System*”, um *software* editor de texto e um *software* leitor de áudio. Para transcrever as 92 horas gravadas de planejamentos restantes, adaptamos a este sistema, um amplificador de som “*M Tek*”, um *notebook* com um processador capaz de fazer funcionar o *software* de transcrição. Conseguimos um ganho de tempo na transcrição e na qualidade do texto transcrito. Neste sentido, foi necessário montar e organizar um *ambiente* para transcrição na casa do mestrando, onde foi minimizado o ruído externo e da gravação, pois em vários momentos da transcrição os ruídos atrapalhavam a audição e conseqüentemente, a interpretação que o *software* de transcrição fazia da voz do pesquisador.

Acreditamos que é importante destacar a especificidade do último parágrafo, pois para as primeiras 20 horas de planejamentos gravadas foram necessárias aproximadamente, 300 horas de transcrição; enquanto que para as 92 horas restantes foram necessárias, aproximadamente, 500 horas de transcrição, o que resultou num bom aproveitamento do tempo utilizado nas transcrições. As primeiras horas de transcrição em ambos os sistemas, foram as mais difíceis, devido à adaptação do aprendiz de pesquisador com o *software* de transcrição, pois isso exigiu dele uma adequação dos seus hábitos tanto na digitação, quanto na capacidade de audição, bem como na postura ao falar ao microfone. Além da análise a transcrição serviu para ter uma visão da Pedagogia de Projetos na organização da disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física.

O período da coleta de dados foi de março de 2006 a dezembro de 2007. O procedimento metodológico de coleta de dados observação direta, ocorreu de agosto de 2006 a dezembro de 2007, com registros por escrito, realizados em “diário de campo”, seguindo um roteiro e gravações em áudio das aulas e dos momentos de reflexão e planejamento. A análise documental foi realizado durante os 22 meses da pesquisa, em que foram analisados todos os documentos produzidos no contexto da pesquisa. A entrevista, com questões abertas, ocorreu

após o encerramento de todas as atividades do ano letivo de 2007. A transcrição nos ajudou a entender que a Pedagogia de Projetos consiste em compreender o conhecimento enquanto prática social, uma tarefa que busca contribuir para o diálogo entre os envolvidos, fundada na complexidade da sala de aula, tornando-se necessária para transformar a Ciência, de um objeto estranho, distante e incomensurável com a nossa vida, num objeto familiar e próximo da nossa prática.

A escolha da abordagem etnográfica foi adotada, pois verificamos que esta é a abordagem em que melhor pode ser utilizada para investigar o processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professor e pesquisador em Ensino de Física, comparando-se ao que Bogdan e Biklen (1994) postulam como algumas destas características: o uso de técnicas (associadas à observação direta, à entrevista e análises de documentos, que são características próprias das pesquisas qualitativas); o aprendiz de pesquisador, como instrumento principal na coleta e na análise dos dados; a importância dada também ao processo e não só aos resultados; a preocupação com o significado, atribuído pelos sujeitos às suas ações; o envolvimento num trabalho de campo e finalmente, outras características importantes que são a descrição e a indução. Então, o longo tempo em observação direta possibilitou-nos observar valores, hábitos e práticas educacionais presentes entre os envolvidos; com isso, tivemos um relato mais próximo do real. Isto é reforçado por André (1995) e subsidiou a realização da etnografia, quando utilizamos técnicas de pesquisa como: observação direta, análise de documentos e entrevista. Para André (1995), a observação direta parte do princípio de que o pesquisador tem sempre um grau de interação com a situação estudada; os documentos são usados no sentido de contextualizar o fenômeno, explicitar as vinculações e complementar as informações coletadas por meio de outras fontes; a entrevista tem a finalidade de aprofundar as questões e esclarecer os problemas observados.

Ao elaborar a entrevista com a professora e pesquisadora, foi necessário que repensássemos várias vezes as perguntas desencadeadas. Houve vários cuidados que levamos em conta, tais como os objetivos da pesquisa e a forma de se abordar. A forma pela qual abordamos nos permitiu o desvelamento de informações pertinentes ao tema investigado (**Apêndice A**), pois tínhamos a finalidade de aprofundar as questões e esclarecer como ocorre o processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores de Física, via Pedagogia de Projetos. Por este fato, levantamos questões: da pesquisa na formação de professores e pesquisador em Ensino de Física; com estágio em Ensino de Física; e com o modelo de Pedagogia de Projetos utilizados nas disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I e II. Isto nos ajudou a organizar o foco do estudo, pois foram questões de investigação abertas, o que nos serviu para aprender a refletir sobre o campo da pesquisa. Tais questões revelaram, ainda, novas possibilidades, confirmar dados e nos auxiliaram na compreensão dos pressupostos teóricos, epistemológicos e metodológicos do processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores, como podemos destacar na resposta que nos foi dada ao perguntar durante a entrevista: qual a sua compreensão a respeito da relação entre o exercício da pesquisa na formação inicial de professores e a competência dos profissionais depois de formados?

PP – A relação vem do processo ação-reflexão-ação desenvolvido. Quando esse processo é incorporado pela prática da pesquisa e pelo aprendizado de fazer pesquisa. Localizo no processo de pesquisa, o meio de construção de competências e habilidades. Pouco tenho a dizer da competência do professor de Física em exercício, do ponto de vista empírico, depois de formado nessa proposta educacional. Eu não tenho acompanhado ex-alunos com observação direta, intencional e sistemática depois que terminam o curso. Apenas informalmente, uma vez que alguns destes cedem turmas do Ensino Médio aos novos licenciandos-estagiários. Até agora, a minha preocupação era com a formação inicial deles. Na formação inicial, a preocupação é dar as condições intelectuais para que quando formados exerçam a função social de professor e pesquisador (o investigador-ativo) em ensino de Física. Mas, nada me garante que um aluno que se forma nesse processo vá, em sua prática docente, exercer a função social de professor e pesquisador ensinando Física em suas aulas. No entanto, esse processo tem se mostrado um caminho, no qual os alunos que vivenciam essa proposta no curso de licenciatura, para dar continuidade aos seus estudos. Uns logo em seguida, outros, como é o seu caso, um tempo depois. Depois que organizam sua base financeira e familiar. Mesmo passando um ano, dois anos ou cinco anos percebo que alguns voltam e dão continuidade ao projeto de vida profissional nesse programa. (ENTREVISTA, 14/12/2007).

As análises dos documentos - planejamentos de aulas, projetos de pesquisa singulares elaborados no processo ensino-aprendizagem construído e vivido, ementas das disciplinas citadas -, foram importantes para contextualizar, aprofundar e completar as informações coletadas, sendo utilizada a triangulação dos dados: observação direta, análise documental e entrevista. Nos planejamentos de aulas podemos verificar a regularidade dos assuntos da proposta educacional. A ordem como foram trabalhados as etapas de projetos, ‘acompanham’ o que são propostos e descritos por Deslandes (1994) e Costa Rica (1984) com aproximações ao que propõem Moura e Barbosa (2007).

Num sentido mais amplo de completar os registros feitos de próprio punho, as transcrições das gravações em áudio nos deram detalhes de linguagem, que podem passar despercebidos no momento de fazer a análise, mas os registros escritos de próprio punho se tornam mais claros no momento de analisar as transcrições. A análise dos dados foi organizada de acordo com o Anexo (C) (MION, 2002, p. 101-102). Quando identificadas as categorias de análise, procuramos compará-las com as encontradas nos documentos produzidos durante todo o processo de ensino-aprendizagem construído e vivido. Para nos certificar de que as categorias foram coerentemente extraídas, os dados da entrevista serviram para confirmar as diferentes formas de interpretação e compreensão da própria prática educativa sistematizada. Neste sentido, justificou-se permanecer uma longa temporada em campo, para poder estabelecer o contato, sendo este “aceito” pelos envolvidos e, conseqüentemente, tendo o comprometimento na educação com a abordagem etnográfica.

Dessa forma, a abordagem etnográfica não fere a concepção de pesquisa investigação-ação educacional de vertente emancipatória. Pois, essa pesquisa se localizava em uma proposta educacional desenvolvida como um programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, que obedecia aos pressupostos metodológicos destas. No entanto, a pesquisa estava mais em consonância com a abordagem etnográfica e que até por ser um

programa nos oferece esta liberdade. Esta deve ser utilizada para assumir as intervenções no ambiente social, com as responsabilidades dos sujeitos envolvidos nesse processo, tratado como um sistema aberto de possibilidades e escolhas que devem ser feitas de modo sistematizado. Isso nos permitiu analisar todas as práticas envolvidas como aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física.

3.2 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Na organização dos dados orientados pelo sistematizado por Mion (2002), procuramos sistematizar as etapas vividas no período da pesquisa, em que a Pedagogia de Projetos é caracterizada no processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores de Física, com atividades orientadas. Os projetos de pesquisa elaborados, desenvolvidos e concluídos neste processo são entendidos como projetos de pesquisa singulares, presentes no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória.

O objetivo geral de cada projeto de pesquisa singular, desenvolvido pelos aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física, é organizado para abranger e compor uma pequena “fatia” de conhecimento do Ensino de Física no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, e tendo as pesquisas duração, com princípio e um fim bem definidos, de aproximadamente quatro semestres letivos.

Com as atividades no campo de estágio busca-se responder ao problema de pesquisa, identificado durante a fase exploratória, pelos envolvidos. Alguns dos objetos técnicos utilizados em cada atividade, quando possível, são emprestados da Universidade, sendo que os custos de transporte, xérox e materiais não-reutilizáveis ficam sob responsabilidade dos aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física e da professora e pesquisadora. Quanto a esta questão material, algumas escolas possuem projetores de multimídia,

televisores e aparelhos de DVD e VHS e, na medida do possível, esses equipamentos foram disponibilizados aos aprendizes.

No campo da pesquisa ocorrem dimensões de complexidade e incerteza durante todo o processo realizado. Então, pelas características apresentadas, a Pedagogia de Projetos fundamenta a organização dos projetos de pesquisa como meio de interferir diretamente, na qualidade prática pedagógica do futuro professor de Física.

Os dados brutos para esta pesquisa foram organizados em dois volumes, os quais estabelecem base para: registros escritos de próprio punho, digitados e os documentos produzidos no processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores de Física; transcrições das gravações em áudio, dos planejamentos das aulas da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física II. Porém, dentre os arquivos de gravações, somente quatro deles não puderam ser transcritos, devido a problemas com o equipamento de áudio, o qual conseqüentemente, corrompeu o arquivo digital.

No quadro a seguir, apresentamos a categorização da coleta dos dados, de maneira geral. Esses dados representam a estrutura da organização dos projetos de pesquisa, elaborados no processo de ensino-aprendizagem apresentado. Na coluna “Etapas dos Projetos”, as categorias de análise surgiram da interseção da fundamentação teórica utilizada na Pedagogia de Projetos de Moura e Barbosa (2007), Deslandes (1994) e Costa Rica (1984). Na coluna “Aspectos Pedagógicos”, as categorias de análise surgiram em função dos aspectos teórico, epistemológico e metodológico no processo de ensino-aprendizagem na formação inicial de professores de Física. Na coluna “Assuntos da Proposta Educacional”, os conteúdos foram extraídos dos temas de cada planejamento de aula das disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I e II. Na coluna “Modificações”, o conteúdo foi extraído após uma análise exaustiva dos dados produzidos pelos procedimentos metodológicos de observação direta, análise documental e entrevista.

Quadro das categorias organizado pelo aprendiz de pesquisador

Etapas dos Projetos	Aspectos Pedagógicos	Assuntos da proposta educacional⁷	Modificações
Fase exploratória	Teórico	<ul style="list-style-type: none"> - Concepções educacionais vigentes no Ensino de Física e na Educação Básica; - Modalidades de avaliação na Educação Básica; - Problematização de conceitos e práticas; - Investigação da realidade educacional; - Organização de entrevista no Estágio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar a fundamentação teórica da educação baseado nas obras de Paulo Freire; - Levar à sala de aula, artigos científicos das pesquisas em Ensino de Física, produzidas no Brasil; - Levar à sala de aula textos que fundamentam a construção de projetos de pesquisa; - Levar aos alunos artigos que fundamentam a análise qualitativa do processo vivido - Acompanhar os critérios de avaliação dos últimos concursos públicos, que apresentaram vagas para o Ensino de Física.
Planejamento de atividades	Epistemológico	<ul style="list-style-type: none"> - Seminário sobre a fundamentação teórica; - Investigação temática; - Organização do plano de curso; - Elaboração de redes conceituais; - Organização do planejamento didático; - Construção do projeto de pesquisa; - Apresentação do projeto de pesquisa 	<ul style="list-style-type: none"> - Orientar os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física a produzir resenhas críticas sobre os textos estudado; - Conhecer os conceitos-chave de cada livro e artigo estudado; - Procurar e investigar o ambiente educacional da fase de ação do estágio; - Solicitar que o professor titular retorne às suas atividades normais com a turma do Ensino Médio; - Solicitar que o aprendiz retorne a ser observador do ambiente da sala de aula da turma escolhida; - Gravar em áudio e/ou vídeo, nas turmas escolhidas, as aulas de avaliação do processo de estágio até então desenvolvido para serem vistas e discutidas com a professora orientadora, mas principalmente, para reverem-se; - Rediscutir, ao mostrar o vídeo ou áudio das aulas, com e para a turma do Ensino Médio;
Desenvolvimento da Pesquisa	Epistemológico	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento e análise dos projetos de pesquisa em Ensino de Física. 	<ul style="list-style-type: none"> - Preparar atividades práticas e teórico-experimentais em nível de graduação, que vise uma educação como prática da liberdade.
Controle de resultados esperados	Metodológico	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração dos planos de cursos para as séries do Ensino Médio; - Apresentação das redes conceituais e dos planos de curso dos três anos do Ensino Médio; - Construção, desenvolvimento e análise de atividades educacionais; - Compreensão dos momentos de planejamento, ação, observação e reflexão; - Planejamento coletivo; - Reflexão crítica e coletiva dos dados coletados; - Reflexão e replanejamento das aulas de Física. 	<ul style="list-style-type: none"> - obter respostas às questões propostas no projeto de pesquisa em Ensino de Física; - Monitorar e ajustar as técnicas de coleta de dados; - Ler e discutir com os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física os textos dos dados registrados, escritos de próprio punho logo após cada aula ministrada; - Quando identificado problemas, dispensar maior atenção aos casos que apresentam problemas na ação durante o Estágio; - Realizar aulas de avaliação com os alunos do Ensino Médio das aulas de Física desenvolvidas pelos licenciandos-estagiários; - Transcrever as aulas gravadas; - No planejamento da nova atividade, utilizar trechos das reflexões para a problematização inicial nas aulas da graduação; - Monitorar cada etapa dos projetos para que sejam realizados no prazo estipulado.
Organização do conhecimento novo	Evidências dos Aspectos Pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> - Seminário de apresentação dos projetos de pesquisa desenvolvidos e dos resultados obtidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Organizar um ambiente para que os resultados da pesquisa sejam apresentados e discutidos pelos envolvidos no processo ensino-aprendizagem de formação inicial de professores de Física. - Elaborar perguntas intencionais para a apresentação final dos resultados de pesquisa.

⁷ Dados extraídos dos planejamentos semanais das disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I e II.

Com base no quadro geral da organização da categorização dos dados, apresentamos a análise da proposta de trabalho com as cinco etapas dos projetos de pesquisa, elegendo um planejamento para cada etapa, o qual representa características mais evidentes da proposta educacional desenvolvida nas disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I e II. Destacam-se os aspectos teóricos, epistemológicos e metodológicos com as respectivas estratégias pedagógicas construídas no decorrer do processo ensino-aprendizagem da formação inicial de professores e pesquisadores em Ensino de Física.

Na dinâmica do processo educacional, comparamos o que é desenvolvido nos dois anos da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física com etapas da elaboração de projetos de pesquisa encontrados na fundamentação teórica sobre Pedagogia de Projetos e apontamos a provável função social da metodologia.

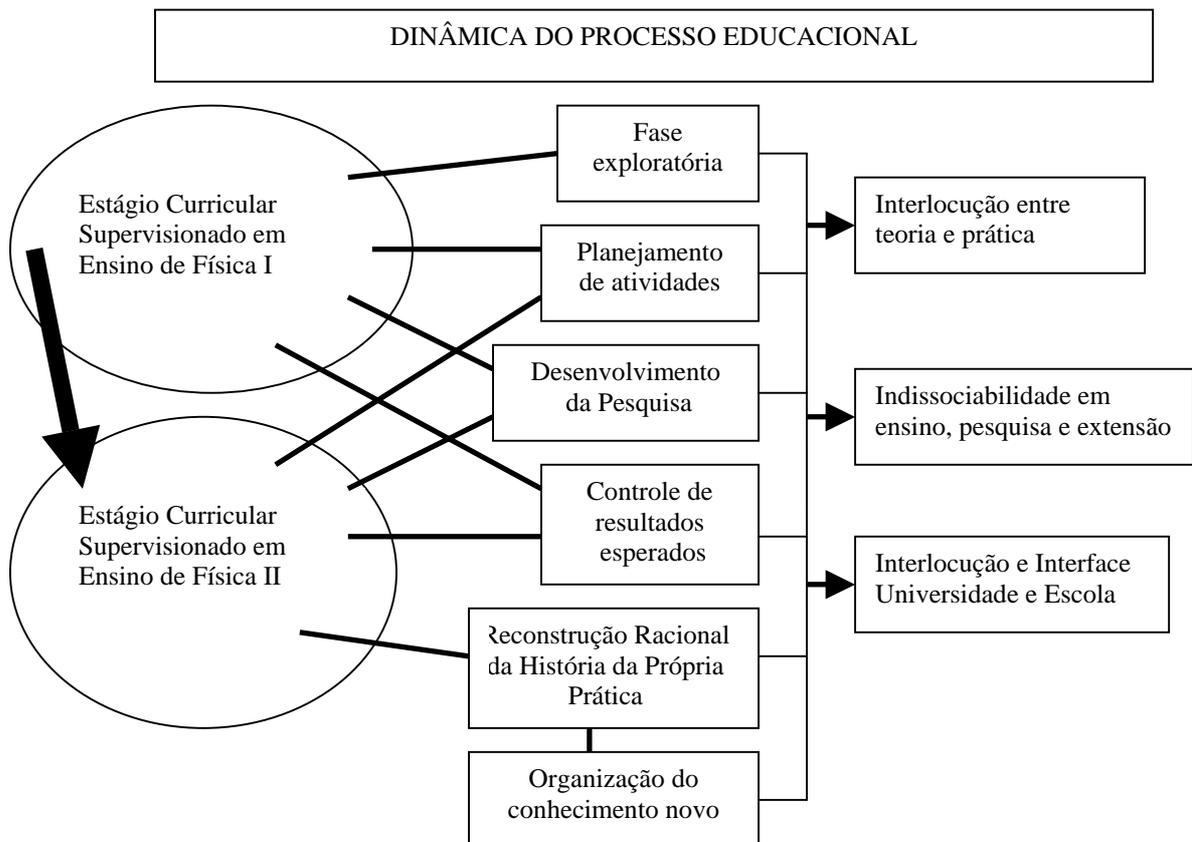


Figura 2. Sistematização da dinâmica do processo educacional referente ao programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória desenvolvido nos anos de 2006 e 2007.

3.2.1 Fase Exploratória

A fase exploratória é realizada durante todo o período da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I, quando se busca conhecer a fundamentação teórica para a Educação e para o Ensino de Física, bem como prever a escolha e o curso da ação. E ainda: conhecer e caracterizar a escola onde vai estagiar; prever prováveis conseqüências, ordenar os passos, realizar a delimitação do contexto, prover recursos e a metodologia a ser utilizada. Coletivamente, procura-se seguir as orientações sistematizados por Costa Rica (1984) para se fazer a escolha dos tópicos de investigação de um projeto de pesquisa a ser elaborado sem que se comprometa a sua viabilidade.

Como podemos identificar na transcrição a seguir desta fase, os aprendizes são comunicados que

PP - nas disciplinas, viverão dois anos no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, a verdadeira iniciação científica na formação de professores. Ao começar a fazer a fundamentação teórica até aprender como construir um projeto de pesquisa em Ensino de Física (DIÁRIO DE CAMPO, TRANSCRIÇÃO, 22/03/2006).

Nisso, identificamos a característica do *aspecto teórico* desenvolvido neste processo em que são fortalecidos, cientificamente, fundamentos teóricos presentes na prática educativa dos sujeitos envolvidos. Como temas da proposta educacional, busca-se: utilizar o princípio da fundamentação teórica da educação baseada nas obras de Paulo Freire; levar à sala de aula, artigos científicos resultantes das pesquisas em Ensino de Física produzidas no Brasil, artigos e capítulos de livros que fundamentam a construção de projetos de pesquisa.

Nesta fase do projeto, observamos que foram trabalhados textos com a intenção de proporcionar uma leitura sobre o conhecimento em Ensino de Física na formação de professores, e a de dar suporte à fundamentação teórica sobre a prática educativa, em favor de uma autonomia dos envolvidos. Entre as leituras indicadas aos envolvidos, há uma referente a

isso (FREIRE, 1982), com o intuito de que, olhando para a formação inicial do professor, eles extraíssem as idéias deste teórico, antes de começar a lecionar, devendo assim organizar o espaço da sala de aula e proporcionando aos seus educandos possibilidades para que a aprendizagem ocorresse. Desse livro, é importante destacar que *“estudar, sobre tudo, é pensar a própria prática e pensar a prática é a melhor maneira de pensar certo”* (p. 11). Outra leitura trabalhada refere-se a Freire (1979), objetivando que os aprendizes estudassem as idéias-chave presentes na educação antidialógica e na dialógico-problematizadora desse livro, a fim de que eles caminhassem para um processo emancipatório, a partir da investigação da própria prática educacional.

No planejamento seguinte, procurou-se fornecer subsídios aos envolvidos, para que pudessem entender as concepções científico-educacionais vigentes no Ensino de Física, a partir da investigação da realidade educacional e de como funciona o ato educativo, o qual se organiza nos momentos de planejamento, ação, observação e reflexão (MION, 2002). E, ainda, pelo exemplo de planejamento que possibilitaria demonstrar aos envolvidos como se organizam um planejamento de aula e o ambiente da sala de aula.

Universidade Estadual de Ponta Grossa
Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino
Licenciatura em Física
Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I

PLANEJAMENTO

Data: 29/03/2006

Tempo de Aula: 150 minutos

Tema: Concepções Educacionais vigentes no Ensino de Física.

Objetivo Geral: Identificar as concepções educacionais vigentes no Ensino de Física.

Objetivos Específicos: Orientar para a leitura rigorosa e sistemática do livro *“Pedagogia do oprimido”*, de Paulo Freire; Construir um instrumento para entrevistar professores e alunos sobre as concepções que apresentam sobre o Ensino de Física; Discutir e deliberar sobre a aula do dia 05/04/2006.

Problematização inicial: Vocês sabem o que pensam professores e alunos sobre o ensino de Física? O que e como vocês fariam para descobrir o que professores e alunos pensam sobre ensino de Física? Vocês já elaboraram uma entrevista?

Organização do conhecimento: Organizar a turma em grupos de três alunos. Orientar para que os alunos construam perguntas para os professores e alunos, descobrindo o que ambos pensam sobre o Ensino de Física e sobre as concepções educacionais vigentes. Cada grupo apresentará suas perguntas, relacionando-as no quadro-de-giz. Identificar questões comuns. Definir as questões e/ou eixos temáticos. Solicitar aos alunos a leitura do livro *“Pedagogia do oprimido”* e a

respectiva resenha. Orientar e discutir o sistema de leitura do livro: os conceitos-chave, as grandes concepções (de conhecimento, de processo de construção de conhecimento, de concepções educacionais e de diálogo). Pedir a leitura e síntese das idéias para o dia 12/04/2006.

Aplicação do conhecimento: Os desafios: Ler “Pedagogia do oprimido” e entrevistar os professores e alunos.

Referências:

ANGOTTI, J. A. P.; DELIZOICOV, D. N. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo, SP: Cortez, 1991.

ANGOTTI, J. A. P. **Fragmentos e totalidade no ensino de ciências**. 1991. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ANGOTTI, J. A. P. Conceitos unificadores e ensino de física. **Revista Brasileira do Ensino de Física**, vol. 15 n°. (1 a 4) p. 191, 1993.

_____.;MION, R. A. Equipamentos geradores e a formação de professores de Física. In: ANGOTTI, J. A. P.; REZENDE JUNIOR, M. F. **Prática de Ensino de Física**. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância, 2001.

ANGULO, J. F. Investigación-acción y curriculum: una nueva perspectiva en la investigación educativa. **Investigación en la escuela**. Sevilla, n. 11, p. 39-49, 1990.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1979.

MOREIRA, M. A. Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 22, n. 1, p. 94-99, mar. 2000. (DIÁRIO DE CAMPO, PLANEJAMENTO, 29/03/2006).

É importante que compreendamos a escolha de Freire (1979) como um referencial teórico da pedagogia crítica na educação, que baliza a formação inicial de professores na disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física, pois o processo de ensino-aprendizagem ocorre num programa que prioriza a investigação da própria prática, e para isso, se faz necessário problematizar a fundamentação teórica com os futuros professores, a fim de que eles se familiarizem com a teoria-guia da “educação como prática da liberdade” (FREIRE, 1979). Dessa forma, terão conhecimentos mais profundos, flexíveis e sofisticados sobre como e quando ensinam. Sem esses conhecimentos, é provável que tenham dificuldades em mediar a prática docente e a compreensão dos estudantes. Para tanto, urge que eles estejam engajados em atividades de desenvolvimento profissional, precisando de tempo, espaço institucional e de investimento, para que possam observar práticas de ensino que contribuam com todos em suas aprendizagens.

Giroux (1997, p. 202) reforça essa idéia trabalhada na disciplina, destacando que: “os Educadores radicais devem continuar a buscar na revolução semiótica uma linguagem crítica

que permita que os avanços teóricos relevantes sejam empregados com a finalidade de criar-se um currículo emancipador na educação dos professores”.

No aspecto teórico, observamos que a preocupação que se tem com a formação é que os envolvidos façam uma análise crítica referenciada da sua própria prática educacional, inserida num contexto complexo do ambiente escolar. Propicia-se, assim, um aprendizado ímpar para cada envolvido, pois, a partir da entrevista que fizeram com os participantes do ambiente escolar, puderam ter uma idéia das qualidades e condições da turma e da escola em que estagiariam. E com isto tiveram uma idéia do ambiente de trabalho em que iriam atuar.

Acreditamos que, ao se utilizar “características da pedagogia crítica na educação na disciplina de estágio”, ocorre um fortalecimento do processo ensino-aprendizagem na formação inicial necessária aos futuros professores, pois o que presenciamos, até o momento, é uma intenção isolada nas disciplinas de formar consciências críticas, ao mesmo tempo em que se procura formar um professor com a capacidade de interferir no próprio ambiente no qual exerce sua função social.

3.2.2 Planejamento de Atividades

Na disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física, é realizado o planejamento do projeto de pesquisa que se configura em dois ambientes. O primeiro é relativo à orientação sobre a coleta de informações na fase exploratória, numa escola e turma do Ensino Médio, que possibilitem elaborar um problema de pesquisa, com a observação de uma prática educacional, objetivando a mudança na concepção de formar professores. O segundo diz respeito aos planejamentos elaborados para o desenvolvimento das aulas, bem como outros momentos a elas relacionados. As aulas nessa disciplina são planejadas de acordo com os momentos pedagógicos delineados por Angotti e Delizoicov (1991). As práticas de reflexão são consideradas sob duas direções: semanalmente, são realizadas

reflexões sobre a ação desenvolvida, a partir dos planejamentos e observações feitas na fase exploratória, para que seja realizado o replanejamento, em espiral exponencial “auto-reflexiva”; um segundo conjunto de reflexões é constituído durante todo o processo de pesquisa, em que diversas exposições do anteprojeto de pesquisa são realizadas pelos aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física. Nessa fase, as considerações que vão emergindo a respeito do problema proposto aprofundam o tema e a escrita do novo projeto, bem como os aprofunda pelas reorientações, o que culmina numa apresentação e defesa de “exame de qualificação” na disciplina, deixando o projeto para ser executado no próximo ano letivo.

Na etapa do planejamento, é evidenciado o *aspecto epistemológico*, pois há um estudo crítico do conhecimento científico produzido sobre o Ensino de Física, com um conjunto de conhecimentos científicos incorporados às práticas educativas dos sujeitos envolvidos. Estes são orientados a produzir resenhas críticas sobre os artigos e livros estudados, bem como são orientados a se familiarizar com os conceitos-chave de cada livro e artigo lido, de modo a prepararem aulas de Física com atividades práticas e teórico-experimentais de graduação, nos moldes da proposta educacional construída e vivida.

O planejamento das atividades práticas e teórico-experimentais tem um caráter de organização de projeto educacional em que - pela relevância social do projeto de ação, pela relevância social do projeto cultural e educativo - os meios e recursos intervêm de forma sistemática em todas as atividades. Acreditamos, com isso, que numa sociedade democrática, um currículo escolar é, basicamente, uma proposta cultural submetida à valorização, à crítica e, naturalmente, à mudança. Nisto, busca-se orientar os alunos para o conjunto de ações a serem realizados e para o que se necessita mudar.

Dentre o conjunto de ações orientadas, os aprendizes produzem resenhas críticas sobre os textos estudados, conhecem os conceitos-chave de cada livro e artigo estudados. Os

textos são trabalhados para investigar o ambiente na escola escolhida, para identificar situações problemáticas presentes naquele ambiente para, a partir delas, construir o projeto de pesquisa. Ao se observar o plano de aula a seguir, constata-se que há limites, valores e impactos que precisam dos procedimentos de didática para tornar possível um planejamento de projeto. Para tanto, procuram-se organizar modificações, para que os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física estejam familiarizados com o ambiente, com as técnicas de construção do projeto de pesquisa em Ensino de Física.

Universidade Estadual de Ponta Grossa
Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino
Licenciatura em Física
Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I

PLANEJAMENTO

Data: 11/10/2006

Tempo de Aula: 150 minutos

Tema: Investigação Temática – construção dos projetos de pesquisa

Objetivo Geral: Compreender como se faz e o que é um projeto de pesquisa em Ensino de Física.

Objetivos Específicos: Entender os elementos constitutivos de um projeto de pesquisa em Ensino de Física; Observar qual é o objeto de pesquisa em Ensino de Física de um investigador ativo; Entender como se faz um projeto de investigação-ação em Ensino de Física.

Problematização Inicial: Depois das duas últimas aulas durante a semana no estágio, quais as questões e/ou indagações que vocês têm?

Organização do Conhecimento: Solicitar a leitura do texto “Articulação da fala”. Orientar os alunos para a continuidade das observações nas escolas, especialmente na sala e turma escolhidas. Entregar e ajudar a preencher o contrato de estágio. Expor e explicar o que é um projeto de investigação-ação em ensino de Física: a) Objeto de pesquisa; b) Identificação e problematização da situação problemática no Ensino de Física; c) Os elementos constitutivos; d) Problema; e) Justificativa; f) Fundamentação Teórica; g) Objetivos; h) Metodologia; i) Cronograma; j) Referências. Sugerir leituras sobre pesquisa em Ensino de Física.

Aplicação do Conhecimento: Então, o que isso tem de relação com as observações que estão fazendo e que necessitam fazer na escola e turma escolhida, quais as implicações da e na relação CTSA desse processo?

Referências

- ANGOTTI, J. A. P. **Fragments e totalidade no ensino de ciências**. 1991. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- COSTA RICA. Autogestionaria de Capacitación. **PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA PÉRO EFICIENTE**: instructivo para un ejercicio dirigido en un pequeño grupo. Hemeroteca, Costa Rica, 1984.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S.; Fundamentos da Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução. In: **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução a teoria e aos métodos. Portugal: Porto editora, 1994, p.13-62.
- DE BASTOS, F. P., “**ALFABETIZAÇÃO TÉCNICA**” na disciplina de Física: uma experiência educacional dialógica. 1990. 174 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1990.

- _____. **Pesquisa-ação emancipatória e prática educacional dialógica em ciências naturais**. 1995. 163 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.
- DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.
- _____. Pesquisa em ensino de Ciências como Ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.21, n. 2, p. 145-175, 2004.
- _____. Resultados da pesquisa em ensino de ciências: comunicação ou extensão? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.22, n. 3, p. 364-378, 2005.
- DESLANDES, S. F. A construção do projeto de pesquisa. In: MINAYO, M. C. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994. p. 31-50.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1979.
- VENTURA, P. C. S. Por uma pedagogia de projetos: uma síntese introdutória. **Rev. Educação Tecnológica**. Belo Horizonte, v.7, nº1, p.36-41. jan./jun. 2002. (DIÁRIO DE CAMPO, PLANEJAMENTO, 11/10/2006).

Com este planejamento, destacamos a investigação temática que se faz ao começar a elaborar o projeto de pesquisa, em direcionar a ação no estágio, mesmo nessa fase de planejamento, a fase exploratória, que é associada à ida dos aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física às escolas de Ensino Médio, escolhidas no primeiro semestre de aula da disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física. Esse é o momento de caracterizar o espaço escolar e a turma em que eles irão ministrar aulas. Ao fazer um levantamento de materiais bibliográficos e pedagógicos que a Escola disponibiliza a seus professores, os aprendizes conciliam a observação da prática educativa do professor regente da turma, bem como observam como os alunos se comportam em sala de aula. Preenchem e recolhem as assinaturas do contrato de estágio que se firma entre a Escola e a Universidade, nas figuras do diretor da escola, e do professor-supervisor e estagiário.

No aspecto epistemológico, esta fase é evidenciada, quando se criam condições para o aprendiz conhecer a realidade da escola, de uma maneira nunca antes realizada por ele. E tendo em mente a realidade, ele pode, na elaboração de seu projeto, prever a investigação temática e a organização do plano de curso, com a finalidade de articular no projeto, a fundamentação necessária para suprir os aspectos teóricos, metodológicos e didáticos que a prática educativa e a pesquisa lhe exigir.

No período em que se elabora o projeto de pesquisa, concomitantemente, busca-se estudar as auto-reflexões, identificando-se as situações-problema presentes na escola e na turma escolhida. Ao problematizar para os aprendizes, de como foram feitas as observações em sala de aula, e o que para eles é uma situação problemática, obteve-se dos envolvidos, o entendimento de que a situação problemática é:

[...] a desordem dos alunos, a bagunça na sala de aula; colégios que não possuem laboratório de Física; há pouco espaço em sala de aula para o professor se locomover em algumas escolas, os alunos são regidos pelo sinal da campainha; não há domínio de classe; os alunos apresentam dificuldades conceituais; há alunos com necessidades especiais; os professores demoram a chegar à sala de aula; os alunos não participam da aula (DIÁRIO DE CAMPO, REGISTRO, 17/10/2006).

Nisto, ressalta-se que um projeto de pesquisa em Ensino de Física não deve somente, reduzir-se ao que acontece na escola, mas como ocorre o processo de ensino-aprendizagem na formação inicial de professores, visto que a visão, em alguns momentos de situação problemática, está em perceber o que ocorre na escola e não na própria prática educativa. Então, com a tarefa de identificar temas de pesquisa em Ensino de Física, buscou-se problematizar os registros escritos de próprio punho, que estavam sendo realizados das aulas do estágio, com um exemplo de Bazin (1977), pois as observações que os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física faziam, não estavam produzindo indícios sobre a prática educacional acompanhada. E com o objetivo de estudar as observações já registradas nas escolas e turmas escolhidas, utilizou-se o exemplo do registro Bazin (1977), esperando-se entender os elementos constitutivos de um projeto de pesquisa em Ensino de Física, bem como identificar situações problemáticas na escola e turmas escolhidas. Isso, a fim de observar as modificações incorporadas para os próximos registros que apontassem para um tema, em que os envolvidos problematizassem o objeto de pesquisa escolhido e construíssem seus projetos de pesquisa, começando pela caracterização da escola escolhida. Pela análise crítica da situação problemática identificada e pela problematização da situação problemática,

a fim de se chegar ao problema a ser investigado nos projetos de pesquisa, sugeriu-se aos aprendizes que utilizassem um roteiro de coleta de dados sistematizados por Mion (2002).

Com os registros dos dados coletados na fase exploratória da pesquisa, foi marcado um horário de acordo com o tempo disponível dos envolvidos, para que estes pudessem estudá-los e sistematizá-los na elaboração do projeto de pesquisa. Ao refletir sobre os dados registrados, foi identificada a necessidade de se obter registros mais “profundos” na coleta de dados, pois os elementos constitutivos de um projeto de pesquisa não estavam sendo alcançados para elaborar o anteprojeto, com título, justificativa, problema, objetivos, fundamentação teórica, metodologia, cronograma e referências. Isso ocasionou que no momento de apresentar os anteprojetos, alguns envolvidos não o apresentaram, sendo que outros não conseguiram articular ao problema de pesquisa, a investigação que vinham procedendo com a situação problemática encontrada na Escola. Logo, no momento de verificar se os envolvidos tinham relacionado os temas de pesquisa, na apresentação oral, observou-se que eles não tinham entendido o que é um tema de pesquisa em Ensino de Física e, que de nada servirá ser estudado o plano de execução, se não se quer realizá-lo. Contudo, foi necessário executar todas as atividades previstas de acordo com os métodos elaborados nos planos estabelecidos e com os meios indicados, previstos no prazo temporal prefixado, para que com isto se tivesse mais um aprendizado. E mesmo identificado no processo de planejamento, que as condições necessárias à elaboração do projeto de pesquisa foram objetivadas, ao apresentar o seminário dos projetos de pesquisa, para alguns dos envolvidos, ainda não tinha ficado claro qual era o objeto de estudo, o que acabaria demandando do aprendiz, esforços de compreensão disso, durante o desenvolvimento da pesquisa.

3.2.3 Desenvolvimento da Pesquisa

Na disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física, o desenvolvimento da pesquisa ocorre, quando os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física cumprem a fase exploratória da pesquisa e a fase ação do Estágio. Eles assumem-se como professores da turma na Educação Básica, escolhida no ano anterior durante a fase exploratória. Participam de toda atividade pedagógica que as escolas realizam durante o início do ano letivo; enfim, de todas as atividades que um professor tem quando leciona, sempre com a presença do professor que cedeu a turma para a realização desta fase do estágio.

A execução dos projetos de pesquisa na disciplina ocorre em todo o processo ensino-aprendizagem da formação inicial do professor. A intenção geral, é que os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física compreendam o processo de construção e organização do plano de curso da disciplina de Física para as temáticas escolhidas. Mais especificamente, na elaboração dos planos de curso, espera-se que os envolvidos entendam a importância da coleta de dados de suas práticas educacionais, trabalhando com seus alunos do Ensino Médio para a construção dos Planos de Curso; que entendam a construção da rede conceitual prévia, a partir da fabricação e o funcionamento de objetos técnicos; que compreendam o processo de escolha dos objetos técnicos, que serão transformados em equipamentos geradores e que compreendam a organização das ações e problematizações de conceitos e práticas ao elaborar a rede conceitual. Ainda no desenvolvimento do projeto, há a análise dos projetos de investigação e ou ação no Ensino de Física no espaço escolar, em que ocorre a construção, desenvolvimento e análise de atividades educacionais em Física. Nessa fase, objetiva-se compreender a importância dos momentos metodológicos da investigação-ação educacional de vertente emancipatória: planejamento, ação, observação e reflexão no Ensino de Física, como é destacado no registro a seguir:

PP - busca-se resgatar o que foi trabalhado na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I, questionando os envolvidos a respeito do que é uma atividade prática, teórico-experimental e, aprofundando mais o assunto,

questiona-se quando se usa uma e quando se utiliza a outra e quais são os objetivos que podem ser alcançados com uma ou com outra (ENTREVISTA, 14/12/2007).

Isto é feito para que se possa entender a organização de uma atividade educacional em Física e para que se possam propor aulas com atividades práticas e teórico-experimentais a serem desenvolvidas nas aulas de Física no Ensino Médio, proporcionando de certa forma, uma visão mais ampla e controlada sobre o que está sendo realizado.

O próximo plano de aula, apresentado na seqüência, nos proporciona um visão dos projetos de pesquisa já elaborados para dar início às aulas no campo do estágio, em que se esperava que os aprendizes pudessem compreender o processo de construção e organização dos planos de curso para os três anos do Ensino Médio, visto que as dúvidas que tínhamos naquele momento, eram muitas, no que diz respeito à forma em que deveria ser trabalhado o conteúdo da Física.

Universidade Estadual de Ponta Grossa
Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino
Licenciatura em Física
Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física II

PLANEJAMENTO

Data: 26/02/2007

Tempo de Aula: 150 minutos.

Tema: Execução dos projetos de pesquisa: elaboração dos planos de curso para os três anos do Ensino Médio.

Objetivo Geral: Compreender a importância da investigação temática na elaboração de um plano de curso para a disciplina de Física para as séries do Ensino Médio.

Objetivos Específicos: Entender a importância da coleta de dados junto aos alunos do Ensino Médio para a construção do Plano de Curso; Entender a construção da rede conceitual prévia, a partir do funcionamento e fabricação de objetos técnicos; Compreender o processo de escolha dos objetos técnicos que serão transformados em equipamentos geradores; Compreender a organização das ações e a problematizações de conceitos e práticas ao elaborar a rede conceitual.

Problematização Inicial: Como foram os registros escritos de próprio punho nessa primeira semana?

Organização do Conhecimento: Avisar sobre a atualização dos horários. Encaminhar o modelo de planejamento para as aulas nos colégios. Avisar que só poderão entrar na sala de aula com planejamento aprovado pela professora e pesquisadora. Estudar sobre o assunto da aula. Entregar a cópia do projeto aos professores que cederam a turma para o estágio. Olhar qual foi a caracterização da escola. Solicitar a leitura dos dados coletados durante a semana. Anotar quais as relações que eles fazem entre a temática em estudo, conhecimento em Física com o ambiente. Solicitar que cada participante leia seus registros – três minutos para cada aluno. Questioná-los para que pensem em suas práticas: formular as indagações durante a aula, tendo como objetivo central instigá-los a pensar e a refletirem sobre suas próprias atuações nas escolas; solicitar aos alunos que entre eles se perguntem sobre as práticas vividas; retirar encaminhamentos para planejamento das atividades seguintes; orientar para elaboração do Plano de Curso; solicitar a análise dos dados

coletados junto às turmas do Ensino Médio. Pedir leituras tais como: dos dados registrados; do terceiro capítulo do livro “Pedagogia do oprimido”; do volume do GREF correspondente a temática que ensinará. Fazer solicitação, projetos, termos de compromisso, datas e horários, orientar para trabalhar em grupo na elaboração nos planos de curso.

Aplicação do Conhecimento: Quais as relações que vocês fazem entre as atividades elaboradas a partir do GREF 1, 2 e 3? E o que vocês viram nos três vídeos a que assistiram?

Como vocês pensariam uma rede conceitual, a partir de idéias dos três filmes? Solicitar em grupo por temática que organizem a atividade para a próxima semana.

Em casa: montar uma rede conceitual com os principais objetos levantados com os alunos

Referências

- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1979.
- GRUPO DE REELABORAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA (GREF). **Física: Mecânica**. 3. ed. São Paulo, SP: EDUSP, 1998. (Vários autores).
- _____. **Física: térmica/óptica**. 4. ed. São Paulo, SP: EDUSP, 1999. (Vários autores).
- _____. **Física: eletromagnetismo**. 3. ed. São Paulo, SP: EDUSP, 2002. (Vários autores).
- MION, R. A. **Processo reflexivo e pesquisa-ação**: apontamentos sobre uma prática educacional dialógica em Física. 1996. f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1996. _____ . Emancipação e esclarecimento na investigação-ação. In: MION, R. A.; SAITO, C. H. (Orgs.). **Investigação-ação**: mudando o trabalho de formar professores. Ponta Grossa, PR: Planeta, 2001a.
- _____. **Investigação-ação e a formação de professores em Física**: o papel da intenção na produção do conhecimento crítico. 2002. 233 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. (DIÁRIO DE CAMPO, PLANEJAMENTO, 26/02/2007).

Ao observarmos que se procurava fazer com que os aprendizes compreendessem a elaboração de um plano de curso para a disciplina de Física nas séries do Ensino Médio, as dificuldades apresentadas por eles diziam respeito à ordem de entender qual era a proposta em que iriam trabalhar com a turma que haviam assumido, pois não haviam compreendido qual era a tarefa designada para as primeiras semanas na fase ação do estágio, frente às turmas escolhidas. Os fatores da falta de conhecimento técnico da Física e da Didática contribuía para que eles não entendessem o que deveriam fazer nas aulas de Estágio. Ao perguntar para a professora e pesquisadora que há anos trabalha com o estágio em ensino de Física: como você tem avaliado o processo de ensino-aprendizagem na prática de estágio em física? O que os alunos mais aprendem? O que lhes tem dado mais dificuldades? E o ato de ensinar, guarda quais facilidades e quais dificuldades? Uma síntese para os questionamentos obtivemos, tanto em sua resposta como nos registros escritos de próprio punho:

PP - dá para a gente mostrar em que contexto se deu a proposta político-pedagógica do curso de licenciatura em Física; ela é desvelada no processo de ensino-aprendizagem dos Estágios, como se por um lado mostrasse a fragilidade do conhecimento técnico que deveria ser incorporado, e que, em partes, não foi, nem ofertado! Porque houve uma redução grande das horas aulas de Física, dos conhecimentos científicos de Física (ENTREVISTA, 14/12/2007).

[...] os aprendizes apresentam dificuldade de classificar o que é uma substância e o que é um material do ponto de vista da Física, não conseguindo, assim, organizar um planejamento de aula com problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Logo, de acordo com o relato dos próprios registros, seus alunos sentem que as aulas são cansativas e se tornam chatas. Alguns aprendizes questionam a qualidade do planejamento que levam à sala de aula e procuram fazer seus planejamentos futuros melhores do que os antecessores. Outros aprendizes culpam seus alunos por não compreenderem sua prática educativa (DIÁRIO DE CAMPO, REGISTROS, 26/02/2007).

Então, identifica-se nesse processo de ensino-aprendizagem, que os planejamentos das aulas não são compreendidos por quem planejou; logo, têm-se situações complexas, ocasionadas por deficiências do conhecimento técnico da Física e da Didática, vivendo-se assim, momentos de angústia ao se refletir sobre a própria prática, pois os indícios de que os alunos brincam na sala de aula, no momento em que se explica a matéria, sem que o aprendiz de professor e pesquisador em Ensino de Física reaja a tais atitudes, mostram a necessidade de apoio técnico e didático da Física, para se planejarem as aulas práticas e teórico-experimentais, e/ou que o aprendiz não adquiriu a fundamentação teórica necessária para superar tais situações-limite. Porém, sabemos que tudo isso é algo normal no processo ensino-aprendizagem na formação inicial do professor, e que é preciso ser-lhe proporcionado o devido tempo para que ele construa os fundamentos epistemológicos necessários ao desenvolvimento da própria prática educacional, como é identificado na observação a seguir:

[...] nesta última semana percebe-se modificações na aula de AB, pois ele foi mais objetivo na organização do conhecimento. Destaca que há necessidade de realizar atividades teórico-experimentais em suas aulas e de envolver seus alunos que não estão participando de sua aula. (DIÁRIO DE CAMPO, REGISTROS, 02/04/2007).

Os aprendizes de professor e pesquisador em ensino de Física, ao começarem a lecionar, não tinham a clareza de que os conhecimentos da Física em cada temática deveriam ser reorganizados a partir da fabricação e funcionamento de um objeto técnico, fio condutor da rede conceitual, visando à sua transformação em equipamento gerador (DE BASTOS,

1995). Assim, não conseguiam problematizar suas aulas para fazer a escolha do objeto técnico a ser utilizado com seus alunos sobre “coisas”, objetos e/ou situações que associam à temática da Física, seguindo a proposta do GREF (2002). Esta dificuldade de problematizar pode estar relacionada à forma de como fomos alfabetizados, procurando repetir somente o que o professor nos passava. Porém, alguns conseguiram mostrar mudanças significativas, ao poder organizar um planejamento para ser cumprido no tempo estipulado e, através do conhecimento trabalhado, ter a atenção de seus alunos, como pode ser identificado no registro anterior, de próprio punho.

Após ter sido escolhido o objeto técnico nas primeiras aulas do ano letivo, a rede conceitual prévia foi associada a um cronograma prévio, em que os aprendizes planejaram, semanal e colaborativamente, as atividades educacionais em grupos estabelecidos de acordo com cada um dos três anos do Ensino Médio em que atuam, seguindo os momentos pedagógicos apresentados por Angotti e Delizoicov (1991).

Na problematização inicial, no início do ano letivo, os aprendizes apresentavam dificuldades em apresentar situações reais que os alunos conhecem e presenciam, que estão envolvidas nos temas e, ainda, que exigem introdução a um conteúdo específico; porém, no decorrer do processo ensino-aprendizagem, alguns aprendizes conseguiram problematizar seus alunos quanto ao conhecimento da Física trabalhado em cada objeto técnico. Na organização do conhecimento observou-se que, de princípio, alguns aprendizes procuram repetir o modelo das aulas que conheceram ao longo de sua formação. No entanto, aos poucos esses aprendizes começaram a mudar e na organização do conhecimento, apresentaram atividades diferenciadas e que viabilizassem a compreensão da problematização inicial. Na aplicação do conhecimento observou-se que os aprendizes tiveram dificuldades em abordar, sistematicamente, o conhecimento a ser incorporado pelo aluno.

Esta fase de desenvolvimento da pesquisa consistia em entender a construção da rede conceitual prévia, a partir do funcionamento e fabricação de um objeto técnico. As redes conceituais são elaboradas para verificação do potencial de utilização do objeto técnico, ou seja, qual entre todos os objetos técnicos, escolhidos pela turma do Ensino Médio, apresenta a possibilidade de estudo do maior número de conceitos físicos e de discussão das implicações da relação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Segundo Mion (2002, *apud* SUTIL, 2006), a escolha do objeto técnico nesta proposta educacional é realizada seguindo três critérios. Primeiro, o objeto deve ter sido citado pelos envolvidos no levantamento realizado. Segundo, após análise da rede conceitual prévia, deve-se possibilitar a discussão do maior número de conceitos físicos, para a elaboração do plano de curso. Em terceiro lugar, o objeto técnico deve estar em sua plena função social, para que os envolvidos possam manuseá-lo.

Nisso, pode-se compreender porque nos registros feitos na escola, os dados coletados são estudados pelos envolvidos. Essa atividade é realizada, somando-se as reflexões nas aulas da graduação, quando eles realizam seus registros; agora, estes são estudados para que possam melhor ser compreendidos pelos aprendizes, no próximo planejamento e na próxima aula. Este estudo acaba sendo incorporado na elaboração do texto, composto pelas auto-reflexões, em que se relatam as análises que os aprendizes realizaram no processo ensino-aprendizagem. E, além das reflexões realizadas nas aulas da graduação, esses textos produzidos são discutidos entre os envolvidos, de forma que as interpretações sejam problematizadas e constituam o momento de “validação do conhecimento científico-educacional” (MION, 2002). Essa fase de análise crítica das interpretações apresentadas pelos envolvidos, representa a reconstrução racional da história das próprias práticas educacionais (MION, 2002) no processo de ensino-aprendizagem de Física.

Logo, o aspecto epistemológico presente no desenvolvimento desta fase da pesquisa é riquíssimo, pois nele, o aprendiz tem a oportunidade de conhecer o funcionamento de uma escola, de receber orientação para a elaboração de um plano de curso, recebendo constantemente, orientação na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física II, para elaborar atividades práticas e teórico-experimentais. E, sob o foco da pesquisa, isso tudo possibilita interferir diretamente, na própria prática educacional que está sendo formada, a partir das reflexões também realizadas semanalmente, quando os dados coletados (registros escritos sistematizados) pelos aprendizes são lidos e analisados em classe, em seminários.

3.2.4 Controle de Resultados Esperados

O controle do projeto de pesquisa é feito durante todo o processo de ensino-aprendizagem, por meio do rigor metódico, com a vivência de momentos de planejamento, ação, observação e reflexão. Ao final do processo, os aprendizes encaminham-se para o encerramento do projeto de pesquisa, qual seja, a apresentação de uma nova proposta educacional vivida e construída, compreendendo um plano de curso, uma rede conceitual, além de atividades educacionais elaboradas em Física, para a turma do Ensino Médio em que estagiou, bem como os aprendizes encaminham-se para apresentar o conhecimento em Ensino de Física construído.

A etapa do controle abrange o *aspecto metodológico*, no qual se identifica e se analisa a utilização e obtenção de respostas às questões propostas na elaboração do projeto, e no monitoramento da qualidade das aulas que estão sendo ministradas pelos aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física, pelas observações diretas, bem como nas entrevistas, a fim de conseguir os dados e comprovar as hipóteses formuladas. As atividades deste aspecto consistem na releitura dos registros logo após a aula; na atenção maior dada aos

casos que apresentaram problemas na ação do estágio; na elaboração de aulas de avaliação da proposta desenvolvida; na filmagem e transcrição das aulas de avaliação das turmas escolhidas; na apresentação do vídeo delas, com e para a turma; na realização com que o professor-supervisor técnico e o aprendiz de professor e pesquisador em Ensino de Física retomam as funções de professor e de observador, respectivamente, do ambiente da sala de aula; nas reflexões para a problematização inicial nas aulas da graduação; e no cuidado para que cada etapa do projeto seja realizada no prazo estipulado.

No acompanhamento da execução do projeto, buscou-se adotar ações corretivas para manter o curso de planejamento. Para isso, foi importante compreender o desenvolvimento da análise dos dados, sob o enfoque de uma reflexão crítica nos textos produzidos durante essa análise. Nos próximos dois planejamentos, identifica-se a preocupação de analisar os dados, a fim de que os envolvidos compreendam as próprias práticas educacionais em Ensino de Física, sob a visão crítica da educação. No primeiro planejamento, almejou-se compreender qual é a importância que os alunos do Ensino Médio dão para as aulas de Física. Para isso foi necessário entender como eles estão avaliando as aulas que estão lhe sendo dadas, de modo a subsidiar e auxiliar os próprios textos com os resultados que estavam sendo produzidos, a partir das análises das próprias práticas. No segundo planejamento, procuramos compreender as nossas próprias práticas educacionais em Ensino de Física. Nisto, foi necessário discutir texto por texto e apontar caminhos no replanejamento das aulas do Ensino Médio.

Universidade Estadual de Ponta Grossa
Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino
Licenciatura em Física
Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física II

PLANEJAMENTO

Data: 07/05/2007

Tempo de Aula: 150 minutos

Tema: Desenvolvimento e análise dos Projetos de investigação e ou ação no Ensino de Física no espaço escolar – planejamento coletivo das reflexões.

Objetivo Geral: Compreender a importância da reflexão e avaliação das próprias práticas.

Objetivo Específico: Compreender a importância do que os alunos estão pensando sobre as aulas.

Problematização Inicial: Como foram as aulas no campo de estágio nas duas últimas semanas?

Organização do Conhecimento: Formar um semicírculo. Solicitar a leitura individual das auto-reflexões. Discutir os registros, bem como o seu conteúdo. Planejar as aulas para a próxima semana. Fazer um planejamento de 50 minutos como forma de apreciação, uma análise crítica sobre as aulas, pelos seus alunos na escola na próxima – semana apontamentos e reflexões.

Tema: apontamentos e reflexões do processo ensino-aprendizagem nas escolas.

Objetivo: Entender como os alunos estão avaliando as aulas que estão sendo lidas.

Problematização Inicial: O que vocês gostariam de dizer sobre as aulas de Física que estão desenvolvendo?

Organização do Conhecimento: Formar um semicírculo. Abrir a análise quanto ao conteúdo: Clareza; profundidade; pertinência e leitura exigida. Como tem sido a atitude de vocês durante as aulas? Os aspectos das aulas que mais chamaram a atenção. Como tem sido o aproveitamento das aulas para vocês? Quais as dificuldades conceituais que vocês têm enfrentado? Que modificações vocês sugerem? O que deve ser alterado, ou melhor, trabalhado?

Aplicação do Conhecimento: Pegar e solicitar o plano de aula. Indicar leituras de D. Delizoicov “Problemas e problematizações”.

Referências

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de física:** conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1979.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais:** rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Trad. Daniel Bueno, Porto Alegre: Artmed, 1997.

LATOURET, B. **Ciência em Ação:** como seguir cientistas e engenheiros sociedade a fora. São Paulo, SP: UNESP, 2000.

STRAUSS, A. L. **Espelhos e Máscaras:** a busca de identidade. Trad. Geraldo Gerson de Souza. São Paulo, SP: EDUSP, 1999. (DIÁRIO DE CAMPO, PLANEJAMENTO, 07/05/2007).

Universidade Estadual de Ponta Grossa

Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino

Licenciatura em Física

Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física II

PLANEJAMENTO

Data: 06/08/2007

Tempo de Aula: 150 minutos

Tema: Desenvolvimento e análise dos Projetos de investigação e ou ação no ensino de Física no espaço escolar – Seminário dos textos.

Objetivo Geral: Compreender as nossas próprias práticas educacionais em Ensino de Física.

Objetivo Específico: Entender nossas aulas, especialmente as aulas de Física. Apontar caminhos para o replanejamento das aulas.

Problematização Inicial: O que é reflexão para vocês? O que é uma análise de dados? O que é ser crítico? Criticidade deve ser conteúdo dessa aula na graduação? Como podemos aprender a sermos críticos?

Organização do Conhecimento: Fazer uma pequena observação, lembrando o que foi acertado das regras do seminário. Discutir texto por texto a começar pelos alunos da graduação. Apontar caminhos para o replanejamento: sintetizar como serão as aulas daqui para frente.

Aplicação do Conhecimento: Solicitar os planos de aula para a próxima semana.

Referências:

MION, R. A.; SAITO, C. H. (Orgs.). **Investigação-ação:** mudando o trabalho de formar professores. Ponta Grossa, PR: Planeta, 2001.

MIZUKAMI, M. da G. N. **Ensino:** as abordagens do processo. São Paulo, SP: EPU, 1986.

SUTIL, N., **A elaboração de propostas educacionais no ensino-aprendizagem de Física:** possibilidades e desafios para a formação de professores. 2006, 154 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2006. (DIÁRIO DE CAMPO, PLANEJAMENTO, 06/08/2007).

Estes dois planejamentos foram selecionados entre os demais por destacarem-se mais quanto às características da etapa de controle. O que se evidenciou neles foram os indicadores metodológicos que se estavam obtendo na prática dos futuros professores, conforme o registro a seguir:

PA - AG escreve o tema no quadro e faz a problematização inicial sobre transformações gasosas. Seus alunos foram orientados a se organizarem num grande grupo. AG passa um texto e começa a explicar o conteúdo. Daí eu questiono, onde estão as atividades práticas e teórico-experimentais que havíamos planejado? AG começa a fazer umas coisas estranhas na explicação (DIÁRIO DE CAMPO, TRANSCRIÇÃO 06/08/2007).

O conteúdo desse registro nos remete à análise que estava sendo feita de uma aula dos aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física, pertencente ao processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores, pois havia sido planejada uma aula cujo trabalho seria realizado em pequenos grupos de alunos, em que era necessário que os integrantes desses grupos observassem e anotassem as diferenças que ocorriam no fenômeno. No caso em que alunos não conseguissem observar essas pequenas diferenças atentamente, eles não entenderiam o fenômeno.

A sugestão que se tornou a repetir, durante a reflexão sobre os registros feitos das aulas do Estágio, momentos antes do planejamento para a aula na graduação, é que era preciso orientá-los para a realização de um roteiro de atividades práticas e teórico-experimentais. Podemos concluir que os futuros professores têm dificuldade em organizar e realizar atividades práticas e teórico-experimentais, porque não compreenderam os momentos do ato educativo. Para a aula estava tudo planejado, mas durante a realização dela tais aprendizes mudaram o plano da sua condução. E um indicador desta reflexão foi um replanejamento

apresentado anteriormente, o qual originou o último planejamento apresentado, e que objetivou compreendermos as nossas próprias práticas no Ensino de Física.

Acreditamos que neste momento do desenvolvimento dos projetos de pesquisa, tivemos algumas “situações-limite⁸” (VIEIRA PINTO, 1979), como a falta de fundamentação teórica e metodológica, pois os envolvidos não entendiam a forma como estavam sendo orientados. O entendimento que tinham a respeito de projetos não estava incorporado à prática educativa, porque nos projetos singulares de pesquisa apresentados poucos se questionavam a respeito da real necessidade de se elaborar o próprio projeto de pesquisa para o Ensino de Física. O que achamos interessante neste processo, é que os alunos exigiam flexibilidade nas ações educativas da professora e pesquisadora e, ao mesmo tempo, não percebiam que eram exigidos da mesma forma pelos seus alunos.

Consideramos que no controle do projeto de pesquisa, todo o plano deve incorporar os elementos necessários para poder detectar, em tempo, os desvios que ocorram em consequência das mudanças no entorno, nas previsões ou na própria dinâmica da organização, e, além disso, os sistemas de correção que permitam, sem grandes alterações nos processos derivados, que os objetivos sejam alcançados dentro do prazo estabelecido.

3.2.5 Organização do Conhecimento Novo

Neste processo, a fase de encerramento ocorre quando as análises dos textos, ao final de cada bimestre, são apresentadas e discutidas, coincidindo com o término da disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física II. Em seminário de apresentação dos processos de pesquisa desenvolvidos e dos resultados obtidos, os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física, os diretamente envolvidos apresentam as próprias pesquisas

⁸ Para Vieira Pinto (1979) situações-limite são ações que devem ser enfrentadas pelos envolvidos.

e a compreensão que tiveram de suas práticas educacionais, a partir do entendimento do processo de pesquisa construído e desenvolvido.

Na fase de encerramento, foi identificado que houve mudanças na prática e nos textos de reconstrução racional, devido ao entendimento que se teve do processo ensino-aprendizagem no início do ano letivo. Importa salientar, porém, que os ajustes necessários o foram em vista da ação dos envolvidos, visto que, quando temos um processo em que o procedimento metodológico de coleta de dados sobre a própria prática é o foco, há sempre chances de mudança em razão da interpretação dos dados que será feita.

Para que essa análise pudesse ser realizada, foi necessário preparar o planejamento a seguir, no qual foi possível organizar um ambiente para que os resultados da pesquisa fossem apresentados e discutidos pelos envolvidos no processo ensino-aprendizagem de formação inicial de professores de Física. Porém, observou-se que os resultados apresentados pelos aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física, em alguns casos, não representavam o que se tinha acompanhado nas escolas do Ensino Médio.

Universidade Estadual de Ponta Grossa
Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino
Licenciatura em Física
Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física II

PLANEJAMENTO

Data: 03/12/2007

Tempo de Aula: 150 minutos

Tema: Desenvolvimento e análise dos Projetos de investigação e ou ação no Ensino de Física nas escolas – seminário de apresentação dos processos de pesquisa desenvolvidos e dos resultados obtidos.

Objetivo Geral: Compreender as práticas educacionais, a partir dos processos de pesquisa desenvolvidos e dos resultados obtidos.

Objetivo Específico: Entender os resultados obtidos, tendo em vista a classificação do Brasil na pesquisa internacional. Entender o processo de pesquisa a partir de cada apresentação.

Problematização Inicial: Leitura do texto extraído do site [http:// www.globo.com](http://www.globo.com), de 29 de novembro de 2007, sobre o Ranking do Pisa.

Organização do Conhecimento: Organizar a turma em um semicírculo. Lembrar os participantes das regras do seminário. Solicitar aos alunos que entreguem o relatório, o texto científico, bem como todos os livros que eles têm, e que são da professora. Pedir que cada aluno apresente seu trabalho em dez minutos e que os demais anotem questões e sugestões relativas a cada apresentação, sempre priorizando o processo ensino-aprendizagem construído e vivido. Orientar as discussões e cronometrá-las.

Aplicação do Conhecimento: Qual a avaliação que podemos fazer desses resultados? Lembrando que as questões são as que seguem: Em sua opinião, como

você avalia o seu processo de ensino-aprendizagem? Diante dos resultados obtidos, em sua opinião, qual foi a aceitação de seu trabalho por você e por seus alunos? Em sua opinião, o que mais deu certo, e o que menos deu certo nesse processo de pesquisa no desenvolvimento do seu estágio? Tendo em vista as 204 horas para estágio nas escolas e a regência em sua turma, iniciando e finalizando o ano letivo, nesta turma, quais as sugestões que vocês gostaria de dar, tendo em vista a necessidade de que pelo menos 50% dessa carga horária na regência de classe? O processo de ensino-aprendizagem vivido, seja no projeto de pesquisa, construído e vivido seja na rede conceitual, nos nós e malhas, qual a sua avaliação dos pontos positivos e negativos? Em outras palavras, quais as principais dificuldades encontradas? Para você, qual a importância de desenvolver a pesquisa em Ensino de Física, a partir das ênfases curriculares? O que você acrescentaria ao processo de estágio? Se você começasse hoje na disciplina, o que você proporia de diferente? Qual a relação entre os resultados obtidos e o problema de pesquisa? Quais horizontes você vislumbra entre o que você desenvolveu e o que você poderá fazer futuramente na educação básica, relacionado a alunos especiais?

Referencia:

- ANGULO, J. F. Investigación-acción y curriculum: una nueva perspectiva en la investigación educativa. **Investigación en la escuela**. Sevilla, n. 11, p. 39-49, 1990.
- DE BASTOS, F. P., “**ALFABETIZAÇÃO TÉCNICA**” na disciplina de Física: uma experiência educacional dialógica. 1990. 174 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1990.
- DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1979
- GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Trad. Daniel Bueno, Porto Alegre: Artmed, 1997.
- LATOURET, B. **Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade a fora**. São Paulo, SP: UNESP, 2000.
- MION, R. A.; **Investigação-ação e a formação de professores em Física: o papel da intenção na produção do conhecimento crítico**. 2002. 233 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- STRAUSS, A. L. **Espelhos e Máscaras: a busca de identidade**. Trad. Geraldo Gerson de Souza. São Paulo, SP: EDUSP, 1999. (DIÁRIO DE CAMPO, PLANEJAMENTO, 03/12/2007).

Então, após a apresentação dos resultados de pesquisa no seminário, identificou-se que houve apresentações coerentes com o acompanhado durante a fase ação do Estágio, que aos poucos, houve mudanças significativas nas práticas educacionais e que os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física souberam superar “situações-limite”, que no início do ano letivo não permitiam que eles, como professores, pudessem dialogar com seus alunos. Porém, houve apresentações em que os resultados não corresponderam ao que foi acompanhado durante todo o processo ensino-aprendizagem.

Contudo, as evidências quanto ao aspecto teórico, epistemológico e metodológico - que puderam ser observadas nas etapas típicas de projeto de pesquisa - se caracterizam, no

programa estudado, com os respectivos produtos que representam as dimensões básicas do projeto. Este é composto de um planejamento participativo, em cooperação de informações, de uma característica impar na elaboração e organização de documentos básicos, que serão tomados como referência para a sua execução. Logo, o desenvolvimento de atividades baseadas em projetos pode ser uma prática cada vez mais comum em todos os setores da atividade humana.

No entanto, ao analisar como ocorre o processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores de Física, via pedagogia de projetos, constatamos que o mesmo pode provocar mudanças na organização do ambiente social, numa mútua relação entre os envolvidos com o Ensino de Física, e não por meio de “imposição vertical”. Isso porque, na análise do processo ensino-aprendizagem vivenciado, permitiu-se a existência de um âmbito macroscópico, com a utilização do roteiro proposto por Mion (2002) para a análise dos dados. As principais obras estudadas puderam ser identificadas. Para isto, os registros escritos em “diário de campo” foram importantes, por captarem a realidade momentânea. As transcrições das gravações em áudio foram imprescindíveis na abordagem etnográfica.

Consideramos que a pedagogia de projetos é um meio de intervir diretamente, na formação inicial de professores e pesquisadores em Ensino de Física, pois possibilita que os conteúdos não sejam tratados numa relação de imposição, mas num diálogo entre os sujeitos envolvidos, a fim de que estes desenvolvam consciência crítica, interligada ao desenvolvimento de concepção de Ciência em construção. Os principais desafios apresentados para o futuro são o tempo para a permanência dos envolvidos na efetivação do planejamento, e o trabalho coletivo no processo de ensino-aprendizagem, as dificuldades de estruturas funcionais das instituições para manter programas que visam à formação da cidadania.

3.3 ESTRUTURA DOS PROJETOS DE PESQUISA

A estrutura dos projetos de pesquisa requer normalização e padronização que facilitem o acesso a consultas. Para isso, as instituições de Ensino Superior disponibilizam em suas bibliotecas, modelos de padronização na elaboração de projetos de pesquisa, baseados nas alterações e atualizações das Normas Técnicas de documentação e informação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

A UEPG (2005), na estrutura de apresentação formal de trabalhos, sugere que os itens da estrutura (capa, folha de rosto, errata, folha de aprovação, dedicatória, agradecimentos, epígrafe, resumo, abstract, listas, sumário, elementos textuais, referências, glossário, apêndice, anexos, índice e capa) sejam de caráter obrigatório, desde que o trabalho seja submetido à banca examinadora ou resultado de monografias, dissertações e teses. Em nossa análise, procuramos identificar se além da apresentação formal, os projetos de pesquisa continham título, tema, problema, situação geradora, fundamentação teórica, justificativa, objetivo geral, objetivos específicos, hipótese, impacto esperado ou resultados, metodologia, cronograma e referências.

Então, neste tópico procuramos analisar a relação entre teoria e prática na vivência, construção e desenvolvimento dos projetos de pesquisa. Entre todos os projetos analisados, escolhemos o projeto do aprendiz AS. Pois, este apresenta coerência com o Ensino de Física, e com o que foi orientado em sala de aula. Além disso, este projeto de pesquisa singular apresenta os critérios de “escopo de projeto”, elaboração do plano de ação e do plano de controle e avaliação apresentados por Moura e Barbosa (2007). Estão presentes na orientação e organização dos projetos de pesquisa singulares, elaborados no processo ensino-aprendizagem da formação inicial de professor e pesquisador em Ensino de Física.

Constatamos que o título e o tema nos projetos de pesquisa estão interligados ao problema de pesquisa. No tema, entendemos que é a parte preferencial da realidade circundante do pesquisador, sendo que o título expressa a delimitação e a abrangência

temporal e espacial do que se pretende pesquisar. Porém, a forma escrita do problema de pesquisa na maioria dos projetos analisados, não nos dá a clareza da definição, conforme podemos observar a seguir na frase problema do projeto de pesquisa (**Anexo D**), elaborado por AS “*Como ser professor de Física em sala de aula?*”. Entendemos que este problema de pesquisa pode apresentar diferentes leituras. Compreendemos que ao se elaborar a frase-problema, esta deva transmitir as concepções científico-educacionais, de pesquisa, de conhecimento, e de produção de conhecimento subjacentes. Logo, uma sugestão de escrita seria: Como “ser professor” de Física numa perspectiva dialógico-problematizadora de Educação? Acreditamos que esta escrita do problema nos apresenta uma forma mais clara e precisa, para evitar interpretações ambíguas, quando avaliado somente com as informações que o projeto oferece ao leitor.

Conforme Costa Rica (1984), ao problematizar um tema é, pois, enunciá-lo na forma de algo que precise ser pesquisado. Aconselha-se transformar o enunciado do assunto em pergunta ou em alguma forma que apresente a existência de uma dificuldade a ser resolvida a partir das respostas vindas do problema do projeto, em outras palavras que o problema de pesquisa surja de uma situação geradora, para tal pesquisa.

Para que um projeto seja aceito pelos envolvidos, faz-se necessário esclarecer quem serão os beneficiados com a presente pesquisa. Para isso, deve se ter bem claro os porquês (justificativas) da pesquisa. Nisto, qual é a relevância científica e social desta pesquisa? Destacando a ordem pessoal, institucional e a área educacional de atuação em que o projeto irá se localizar e sua viabilidade. Deve-se esclarecer o que de fato e de novo esse projeto poderá trazer para a sociedade de nova prática e de novo conhecimento.

Percebemos que na maioria dos projetos de pesquisa analisados, a relevância social estava presente na intenção da realização das atividades, porém na forma escrita a ordem pessoal, institucional e educacional se apresentavam “timidamente”. E não houve ênfase na

viabilidade da pesquisa. Quanto a relevância científica, podemos destacar que o projeto de AS, apresenta qualidade de informações, a fim de poder ser analisado nesta pesquisa.

A justificativa de um projeto na ordem pessoal, primeiramente deve satisfazer ao pesquisador envolvido. Na ordem institucional, deve apresentar orientações a comunidade envolvida. E na área educacional, deve apresentar conhecimento novo, para que possa ser reinterpretado pela comunidade científica.

Para Moura e Barbosa (2007), a justificativa está entre os que possuem maior grau de relatividade na estrutura de um projeto, podendo sua presença variar desde ser simplesmente omitida, até apresentar grande volume de elaboração. A dimensão e a complexidade da justificativa dependem muito do tipo, do contexto e da complexidade do projeto. Há casos em que uma apresentação clara da situação geradora do projeto é considerada como suficiente para justificar sua realização. Ainda para eles, a justificativa representa um elemento da fase de negociação e aprovação do projeto junto aos agentes apoiadores de sua realização.

Definir objetivos consiste, basicamente, em descrever aquilo que se quer atingir ou atitudes a desenvolver ao término do estudo do assunto. Os objetivos devem expressar resultados ou modificações a serem alcançadas no final, com clareza, pois representam o que o pesquisador espera atingir. Os objetivos de uma pesquisa são alvos, portanto, propósitos definidos ou resultados previamente estabelecidos a serem almejados, como consequência de atividades determinadas a serem realizadas, que envolvam o problema de pesquisa. No objetivo geral apresentado no projeto de AS, percebemos que ele se relaciona diretamente ao problema como podemos observar a seguir: *“analisar criticamente a própria prática educacional de ser professor ensinando Física, em uma turma de Ensino Médio”*. Porém, ainda se verifica, que ele deveria ser direcionado mais ao foco de pesquisa. Apresentar mais elementos para problematizar o problema com teorias e conceitos-chave, a fim de ser enunciado de maneira clara e concisa, ainda, ser de fato “algo” a ser pesquisar.

Para Moura e Barbosa (2007), a definição de objetivos de um projeto é um dos pontos de maior importância na fase de planejamento. Tudo que vier a ser feito depois, vai depender do conteúdo e da forma como estão declarados os objetivos do projeto. Nesse sentido, deve-se observar que os objetivos não podem ser definidos de forma muito ampla, nem genérica ou abrangente demais, e é costume serem classificados em gerais e específicos⁹.

Os objetivos gerais podem até ser amplos quando se referem à aprendizagem ou ao conhecimento que se espera obter ao final de um trabalho; contudo, precisa ser detalhados, e ou explicitados pelos objetivos específicos na maneira como devem ser alcançados. Conforme podemos destacar pelo exemplo do projeto de pesquisa que gerou esta dissertação: “*analisar como ocorre o processo ensino-aprendizagem na formação de professores de Física, via pedagogia de projetos.*”

Para Moura e Barbosa (2007), o objetivo geral é uma declaração de caráter geral e abrangente que expressa a intenção de resolver o problema ou necessidade que está descrita na situação geradora do projeto. Assim, o objetivo geral expressa a razão de ser do projeto, ou seja, refere-se ao para quê o projeto será implantado ou realizado. Ainda, para esses autores, o objetivo geral indica, de forma afirmativa, a intenção de oferecer uma solução para o problema gerador do projeto. Neste sentido, o objetivo geral pode apresentar uma redação inversa àquela expressa na definição do problema. Por exemplo, a redação sugerida a frase problema do projeto de AS, como “ser professor” de Física numa perspectiva dialógica? A maneira inversa é analisar como “ser professor” de Física numa perspectiva dialógica.

Os objetivos específicos descrevem de maneira clara o que deve ser feito para atingir o objetivo geral em diferentes pontos, como os alvos a serem alcançados no tempo e no espaço pela investigação ou as características a observar, medir, explicar, definir ou

⁹ Moura e Barbosa (2007) esclarecem que, na literatura sobre projetos na área social e educacional, é comum encontrarmos diferentes referências aos objetivos de um projeto, tais como: objetivos, objetivo geral, objetivos específicos, meta e outras. E, que o uso impreciso desses termos pode gerar uma certa confusão, dificultando o entendimento e a comunicação sobre aspectos importantes no trabalho com projetos.

comprovar. Eles explicitam os objetivos gerais por meio de verbos que significam desempenho, ações e atividades. Conforme podemos identificar no primeiro objetivo específico desta dissertação ao caracterizar a dinâmica do processo educacional, no qual se utiliza a pedagogia de projetos, que é embasada teoricamente, no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória. O verbo caracterizar nos dá a idéia de observar e explicar. O segundo objetivo apresentado, mapear algumas tendências e características do Ensino de Física, que fazem parte da formação de professores de Física, no que tange aos aspectos epistemológicos e às especificidades do Ensino de Física. Proporciona-nos a idéia que o verbo mapear é medir ou localizar. E o terceiro objetivo, discutir possibilidades e limites no processo ensino-aprendizagem da formação de professores de Física por meio da pedagogia de projetos. Apresenta para nós a idéia de definir e explicar a pesquisa.

Os objetivos específicos referem-se a aspectos mais concretos e simples. Referem-se a desempenhos observáveis e concretos dos objetivos gerais. A cada objetivo específico deverão corresponder ações ou atividades destinadas a produzir resultados a serem verificados, como pode ser identificado nos objetivos específicos do projeto do aprendiz AS.

Verificar como aprender a ensinar Física em uma sala de aula; identificar as dificuldades do professor no processo de ensinar e aprender Física, a partir de uma concepção de educação dialógico-problematizadora em uma turma de 3ª série do Ensino Médio; desenvolver estratégias metodológicas para ensinar Física em uma situação dialógico-problematizadora.

Para Moura e Barbosa (2007), um projeto pode ter um ou mais objetivos específicos. No entanto, é importante considerar que o objetivo específico terá sempre uma hierarquia menor do que o objetivo geral, pois cada objetivo específico representa uma proposta de efetiva contribuição para aquilo que está expresso no objetivo geral. Para esses autores, mesmo que o projeto tenha apenas um objetivo específico, por mais abrangente que seja ele não terá a mesma hierarquia do objetivo geral, pois o objetivo específico representará sempre uma contribuição na realização de um propósito mais amplo, expresso no objetivo geral. Logo, se analisarmos o objetivo geral sugerido “analisar como ‘ser professor’ de Física numa

perspectiva dialógica. Vamos perceber que os verbos indicados pelo aprendiz AS em seus objetivos específicos (verificar, identificar e desenvolver), nos dão idéia como vai ser feito para que a pesquisa consiga cumprir o objetivo geral.

Neste sentido, Moura e Barbosa (2007), via objetivos, fazem a demonstração hierárquica entre programas, projetos e subprojetos, mostrando que o objetivo específico de um programa, pode ser o objetivo geral de um projeto e o objetivo específico de um projeto pode ser o objetivo geral de um subprojeto.

Moura e Barbosa (2007) esclarecem que na literatura sobre projetos e nos projetos educacionais em geral podem-se identificar três tipos de objetivos específicos: objetivo específico tipo *solução* que é definido e declarado na forma de uma solução para o problema do projeto; objetivo específico tipo *ação* que orienta a várias ações a serem realizadas para se alcançar, em conjunto, os resultados esperados com o projeto; objetivo específico do tipo *meta* esse dá ênfase na apresentação de resultados mensuráveis e com prazos de realização definidos. Que são identificados nos objetivos específicos do projeto de AS.

As hipóteses ou resultados esperados costumam ser anunciados na definição do que se vai fazer e são apresentados alguns detalhes que talvez facilitem sua compreensão, seu uso, sua importância e sua enunciação. Não se pode deixar de lembrar que as hipóteses devem ser enunciadas com base nas presumíveis causas do fato, ou de possíveis soluções para o problema. Logo, formular uma hipótese é estabelecer uma relação entre duas ou mais variáveis que se baseiam nas relações dedutivas de causa e efeito, produtor e produto. Porém o projeto do aprendiz AS, que foi eleito para ser analisado não apresentou o item hipótese. E alguns dos demais analisados apresentavam o termo da palavra “hipótese”, porém o texto não foi compreendido como hipótese.

É interessante observar aqui que, num projeto científico, no momento de sua elaboração, o pesquisador não pode se limitar a formular apenas uma hipótese, mas deverá

construir um bom número delas sobre o problema, pois elas constituirão alternativas que devem ser especificadas, testadas e avaliadas. Nisto, convém fazer uma lista de alternativas e dos meios pelos quais elas poderão ser avaliadas e que, no decorrer da investigação, sejam rejeitadas as irrelevantes, aceitando-se as mais válidas, e justificando o porquê de se considerarem as mais válidas.

Moura e Barbosa (2007) estabelecem uma estreita relação entre objetivos com os resultados esperados na realização de um projeto. Eles mencionam que, dificilmente, pensamos em um objetivo sem associá-lo a um ou mais resultados que esperamos alcançar com o projeto. Sendo que na execução de um projeto pode-se chegar ao seu final e não haver ainda a certeza de que as hipóteses foram alcançadas.

O item impacto esperado faltou em toda a escrita dos projetos analisados. Porém todos foram publicados em artigos de conclusão do curso, comunicados e expostos para com os envolvidos tanto na Universidade como na Escola. Logo, se for um projeto de pesquisa que almeja financiamento, deve ser explicitado os resultados esperados com a pesquisa, na escrita dos mesmos. O que foi percebido com relação aos objetivos que cada projeto apresentou.

Nos projetos, utilizam-se das mais variadas possíveis metodologias para comprovar as hipóteses. Fazem parte da metodologia para testar as hipóteses, estratégias que são utilizadas na busca de dados bibliográficos e nas pesquisas de campo e outras formas de abordagem que se fizerem necessárias, as quais possibilitam a obtenção de dados e sua organização. Entre as técnicas ou procedimentos usados para buscar e coletar dados destacam-se o que foi utilizado para esta pesquisa: observação direta em registros escritos de próprio punho e complementados em gravações de áudio e vídeo, entrevistas, depoimentos, aplicação de questionários e formulários.

Na escrita dos projetos de pesquisa singular identificou-se que aparece o termo “investigação-ação”, porém na metodologia de pesquisa não fazem uma relação com as

técnicas na coleta de dados. Porém os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física acabam se apropriando do conjunto dessas técnicas de coleta de dados durante a realização da pesquisa.

O êxito e a abrangência do projeto dependem muito do cronograma e da forma de discussão, análise e interpretação que se tem dos dados. Discutir significa avaliar e identificar partes que, quando postas em sucessão e em comparação com outras, sirvam para relacionar e encadear idéias e possibilitem chegar a uma conclusão. Logo, no cronograma apresentado pela aprendiz de professor e pesquisador AS, pode ser identificada cada uma das etapas do desenvolvimento da pesquisa, no tempo disponível para a execução do projeto.

As referências apresentados do projeto de pesquisa de AS estão de acordo com as trabalhadas na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física, e em conformidade as normas da ABNT.

Quanto às particularidades da estrutura de projetos de pesquisa, convém, lembrar que pode haver modelo fixo para elaboração de projetos de pesquisa em determinado programa, ficando a critério do pesquisador, construí-lo e/ou seguir as informações do orientador, porque cada investigação tem suas peculiaridades.

Ao mencionar projeto de pesquisa, vemos que na proposta desenvolvida na disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física, o conhecimento de Educação é trabalhado em situação real, em que se pode acompanhar alguns aspectos da vida escolar, tornando-se estes meios propulsores para as atividades futuras. A partir do projeto de pesquisa, o projeto de ensino ou de trabalho é posto em prática em planos de aula, sobre os quais os envolvidos podem verificar e provar a realização das ações desenvolvidas na prática profissional, bem como de suas auto-reflexões sobre o vivido na ação prática. Espera-se que os projetos de pesquisa na área educacional visem à produção de formas e meios dirigidos de intervir no próprio processo ensino-aprendizagem e no ambiente de trabalho.

Observamos que o Homem não se limita apenas a receber conhecimentos, mas também a produzi-los. Isto é, a “fazer cultura”, de forma criativa e inteligente. Neste sentido, um projeto pode ser visto como um “empreendimento que tem em vista produzir algo novo” (MOURA E BARBOSA, 2007, p. 27), produzir a inovação. Então, o oculto, o enigmático e o misterioso sempre lhe despertam a curiosidade e interrogações, porque sempre foram para o Homem motivo de investigação, de estudo e, conseqüentemente, objeto ou fonte inesgotável de novos conhecimentos. Logo, problematizar a própria ação, se torna característica permanente do profissional, onde se constitui, ao longo de sua existência, em fonte geradora das verdadeiras descobertas científicas, que são os princípios e as leis que determinam a existência de conhecimentos.

Os projetos de pesquisa são desenvolvidos ao problematizar a própria prática, logo, estão inseridos na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física para que os aprendizes investiguem o próprio trabalho. Pois, a complexidade da sala de aula é caracterizada por sua multidimensionalidade, simultaneidade de eventos, imprevisibilidade, mediaticidade, unicidade e pelas incertezas, que são constantemente verificadas e analisadas em todo o processo de ensino-aprendizagem. Nisso, os licenciandos têm exemplos de como é o cenário de um ambiente escolar com os “óculos” do professor em plena função social, em pleno processo de formação.

Contudo, nesse processo de ensino-aprendizagem enfrentam-se exigências que continuamente, competem entre si e suas tomadas de decisão representam, na maior parte das vezes, um equilíbrio entre múltiplos interesses, sendo que, numa atividade interativa, nem sempre as aulas saem de acordo com o planejado.

4 POSSIBILIDADES E LIMITES NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM POR MEIO DA PEDAGOGIA DE PROJETOS

Neste capítulo, discutimos as possibilidades e limites no processo ensino-aprendizagem da formação de professor e pesquisador em Ensino de Física por meio da Pedagogia de Projetos. As possibilidades da pesquisa estão na formação de professores em Ensino. Os limites, no processo ensino-aprendizagem no estágio em Ensino de Física. E os desafios para se desenvolver a pedagogia de projetos encontram-se no processo ensino-aprendizagem que visa mais conhecimento, mais cidadania e menos desigualdade social. Isso, num processo de conscientização com as características da “educação como prática da liberdade”.

4.1 AS POSSIBILIDADES E LIMITES.

Motivamo-nos a empreender esta pesquisa pela necessidade encontrada de identificar possibilidades e limites no processo ensino-aprendizagem da formação de professores de Física. Os dois referenciais adotados nos mostram que, quando Freire (1979) elaborou a teoria da “educação como prática da liberdade”, foi com a finalidade de indicar aos professores que eles tinham e ainda têm desafios na sociedade, no sentido de “quebrar” a dinâmica estrutural que conduz à dominação de consciências. Outros pesquisadores, como Moura e Barbosa (2007), desenvolvem o trabalho com projetos a partir da experiência em diversos níveis e contextos educacionais, com a necessidade de sistematizar conceitos, métodos e técnicas que possam preencher a lacuna existente nesta área, contribuindo para o trabalho de profissionais

no desenvolvimento de projetos.

Na pesquisa realizada, identificamos que a intersecção das idéias-chave “educação como prática da liberdade” (FREIRE, 1979) e da “tipologia de projetos” (MOURA e BARBOSA, 2007), podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem na formação inicial de professor e pesquisador em Ensino de Física. Isso porque, os projetos de pesquisas desenvolvidos pelos envolvidos com a disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física são ferramentas metodológicas, que os auxiliam na identificação de situações-problema, nas próprias práticas educacionais e no ambiente em que eles vivenciam situações educacionais.

Como possibilidades dessa pesquisa, identificamos que, no currículo da Educação Básica, o processo de ensino-aprendizagem pode ser desenvolvido via “projetos de trabalho” com a metodologia do “planejamento participativo”, descrito no roteiro elaborado por Costa Rica (1984), porque os planos de aula são elaborados de acordo com os três momentos metodológicos apresentados por Angotti e Delizoicov (1991). O desenvolvimento dos projetos de trabalho no Ensino Médio pode ser realizado à luz dos preceitos do momento do “ato educativo” de Mion e Angotti (2005) e controlados pelas etapas de “projetos educacionais” descritas por Moura e Barbosa (2007).

Um resultado com as 408 horas-aula destinadas ao Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física viabiliza o trabalho utilizando a pedagogia de projetos como ferramenta metodológica. Pois, a utilização de projetos de pesquisa como um caminho que auxilia a formação de inicial de professores, é para que este próprio professor aprenda a interferir diretamente em sua prática, a partir dos dados que coleta por um roteiro de forma organizada. Na complexidade em que o professor vive na sala de aula, há momentos em que ele pode vir a adotar noções ingênuas, advindas do contexto em que trabalha, visto que os resultados que espera muitas vezes não são alcançados, devido a fatores diretos e indiretos de

sua própria prática pedagógica. Para que o professor não venha a adotar noções ingênuas na prática pedagógica, faz-se necessária que esta seja organizada com projetos de pesquisa.

Esses fatores foram possíveis de ser identificados, pois como realizamos docência orientada e fomos o instrumento principal na coleta de dados, isto nos colocou numa situação diferenciada, permitindo-nos fazer mudanças e revendo a abordagem da pesquisa que estava sendo utilizada, colocou-nos, ainda, uma grande responsabilidade, a de analisar como ocorre o processo ensino-aprendizagem na formação de professores de Física, via pedagogia de projetos. Isto aconteceu, principalmente, quando estávamos acompanhando alguns envolvidos na fase ação do estágio, em escolas da Rede Pública de Ensino. Aí, precisávamos nos basear em nossa própria criatividade e habilidade pessoal. Neste sentido, um caminho acertado foi ter tido orientação para fazer boas leituras de opções teóricas, o que nos “levou” a compreender o contexto sócio-histórico vivido de forma mais ampla, compartilhá-lo com pessoas experientes e, finalmente, entender diferentes áreas do conhecimento.

A ênfase que demos ao processo foi uma característica essencial, pois isso fez-nos interessar mais pelo processo ensino-aprendizagem na formação de professores, do que simplesmente, pelo produto final obtido ao término da disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física II. Outro resultado que obtemos com isso, é que os envolvidos compreendem e constroem conhecimento novo ao investigar a própria prática educacional. Para isso, foi necessário centrar o foco na investigação da compreensão dos significados atribuídos pelos envolvidos às suas próprias ações, compreendendo a própria organização e caracterização dos dados para localizar em que contexto se encontravam.

A possibilidade de compreensão dos significados atribuídos pelos envolvidos foi outro aspecto importante na abordagem etnográfica. Tal metodologia levou-nos a compreender como os envolvidos dão sentido às atividades vividas; quais são suas expectativas; como eles apreendem o esperado para o futuro, elucidando a dinâmica interna

das situações. Isso porque é necessário perceber o que os envolvidos experimentam, como interpretam as suas experiências e o modo como organizam o mundo social em que vivem.

Então, a forma desenvolvida durante o procedimento metodológico da coleta de dados nos permitiu ter uma proximidade com pessoas, seus ambientes e situações. Para nós, o processo ensino-aprendizagem fez-nos descrever tudo o que registramos e que envolvia o cenário da pesquisa: localidade, espaço físico, materiais utilizados, formação docente, aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física, projetos de pesquisa desenvolvidos, dentre outros aspectos. Conforme Bogdan e Biklen (1994, p. 47), “os investigadores introduzem-se e despendem grandes quantidades de tempo em escolas, famílias, bairros, e outros locais tentando elucidar questões educativas”.

A forma pela qual procuramos descrever a cultura desenvolvida no processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores de Física fez-nos refletir sobre como a sala de aula está envolvida pela cultura de cada sujeito, advinda das famílias pela formação de caráter pessoal. Logo, nesse processo, o caráter individual influencia a necessidade de se desenvolver o que pode ser, genericamente, chamado de “teoria de auto-avaliação” (STRAUSS, 1999). Num sentido mais geral, a auto-avaliação exigiu nossa compreensão de que cada um dos sujeitos têm seu caráter próprio; que eles procuram defender seus pontos de vista, a fim de dar significado às suas vidas por intermédio das complexas formas históricas, culturais e políticas e que tanto incorporam como produzem na sobrevivência. Em outras palavras, entendemos que houve um aprendizado da problematização em sala de aula, via pesquisa científica.

Segundo Giroux (1997), em razão de os efeitos da cultura serem inconscientemente absorvidos com tanta frequência dos meios de comunicação, surge a necessidade de estudos culturais que enfatizem a crítica. Somente uma práxis contra-disciplinar, desenvolvida por intelectuais que resistam à formação disciplinar, terá chance de gerar práticas sociais de

emancipação. Para o referido autor, a interpretação da cultura implica envolvimento e proximidade com o povo. É preciso fazer parte do processo ensino-aprendizagem para que sejam desvelados seus hábitos e costumes, seus modos de vidas e suas próprias interpretações. Logo, pela análise crítica deste processo nos mostrou ainda, que houve rupturas nas concepções: de ciência, de aprendizagem, de ensino e do processo ensino-aprendizagem, mas fundamentalmente da concepção de Estágio.

A descrição de todo o processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professor e pesquisador em Ensino de Física foi outro aspecto fundamental, para registrar os dados apreendidos. Foi quando o pesquisador, como o instrumento principal na coleta de dados, identificou em seus registros, escritos de próprio punho, que eles se mostraram limitados, pois no início dessa pesquisa, não tínhamos a habilidade de expressão escrita para descrever as situações, depoimentos e diálogos que deviam ser reconstruídos. Em contrapartida, trabalhar com a abordagem etnográfica proporcionou-nos perceber o que estava ocorrendo. Nisso, procuramos fazer registros mais completos de próprio punho dos fatos, e transcrições literais feitas na íntegra, sobre as mais de 112 horas de gravações. Então, foi preciso muita atenção, para que não corrêssemos o risco de possuir um trabalho de campo de má qualidade na coleta de dados; aliado a isto, as transcrições possibilitaram ter registros capazes de contemplar a pesquisa na sua real riqueza de coleta de dados.

Estes limites enfrentados durante o processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores e pesquisadores nos dão a possibilidade de pesquisa futura: desenvolver uma pesquisa científica para analisar se o processo ensino-aprendizagem, via projetos de trabalho, elaborados conjuntamente, com os alunos no Ensino Médio, de fato promovem o aprendizado dos conhecimentos da Física e de qual Física se ensina.

Pela análise com o roteiro Mion (2002), procuramos analisar os dados a partir da problematização dos registros realizados, a fim de identificarmos as regularidades que eles

nos apresentavam, pois as hipóteses puderam ser confirmadas. Utilizamos parte do tempo de estudo para perceber quais eram as questões mais importantes; buscamos caracterizar nossos registros, conceitos, teorias e não a indução.

Ao caracterizar a dinâmica do processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores e pesquisadores em Ensino de Física, percebemos que a pedagogia de projetos (MOURA E BARBOSA, 2007) tem função importante na organização dos projetos de pesquisa singulares, que compõem o programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória. Identificamos que há limites que interferem indireta e diretamente no processo vivido, como a falta de materiais e o pouco tempo para planejar e desenvolver uma aula, além de possibilidades como a boa aceitação das aulas pelos alunos do Ensino Médio, que nos dão ânimo para levar adiante a proposta educacional desenvolvida por Mion (2002), em nossas intenções com a pesquisa e a prática no Ensino de Física.

Como limite indireto, podemos destacar a falta de laboratórios para o Ensino de Física, tanto na Universidade como nas Escolas, para que as aulas possam ser planejadas e desenvolvidas com o pleno funcionamento dos objetos em suas funções sociais.

Na Universidade, não há um espaço próprio para que as aulas possam ser testadas em seu planejamento com o funcionamento dos objetos técnicos. Das escolas de Ensino Médio que acompanhamos, poucas possuem um espaço destinado a laboratórios e as que o possuem, comportam no máximo, 15 alunos. Isto dificulta o desenvolvimento de uma aula para mais de 30 alunos.

O limite de recursos financeiros é identificado quando o professor necessita em seu planejamento, de materiais que não estão contemplados no orçamento das escolas para o ano letivo. É isto que leva o aprendiz de professor e pesquisador em Ensino de Física ou a professora e pesquisadora de estágio a custear a compra desses materiais. Além disso, a

professora e pesquisadora de estágio e os aprendizes não recebem auxílio algum para as atividades em campo de estágio¹⁰.

Quanto a limites diretos, identificamos que as falhas na escrita e na leitura, durante nossa formação básica, vêm à tona, com a necessidade de apresentar escrita e técnica de leitura coerente com o nível de graduação almejado. E, além destes limites, há outro fator que apresenta forte influência no acompanhamento da proposta educacional desenvolvida. São as disciplinas que antecedem ao Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física, que não proporcionam as ferramentas teóricas necessárias para que os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física elaborem um projeto de pesquisa em Ensino de Física, tendo em mente a “Teoria Crítica” da Educação.

Entre as possibilidades, para continuarmos a investigar o processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores de Física, destacamos: a receptividade que os alunos do Ensino Médio demonstram com o desenvolvimento das propostas educacionais desenvolvidas pelos aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física; a vantagem de desenvolver um processo completo na elaboração, desenvolvimento e conclusão de um projeto de pesquisa em Ensino de Física, como meio de intervenção na própria prática educativa, o que nos leva a ter uma visão profunda, concomitante e integrada da realidade complexa vivida, composta de muitas variáveis.

Outra vantagem que tivemos como aprendiz de pesquisador foi o fato de desenvolver certa capacidade de entender situações cotidianas na dinâmica natural do processo ensino-aprendizagem pesquisado. Outro aspecto importante é a contribuição desta pesquisa ao programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, com a abordagem etnográfica, mostrando que este programa pode incorporar vários procedimentos

¹⁰ Aqui, não estamos nos referindo à locomoção para a Universidade; estamos, aqui, nos referindo que, tanto os aprendizes necessitam estar em todas as aulas durante o ano letivo, quanto a professora e supervisora necessita acompanhar todos os aprendizes em seus respectivos campos de Estágio, que se localizam em diferentes locais, na região atendida pela Universidade Estadual de Ponta Grossa.

metodológicos de coleta de dados, na análise do processo educacional; mais especificamente, dos problemas que envolvem a prática educativa.

Ao observar a utilização da Pedagogia de Projetos como meio articulador no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, a consideramos vantajosa, pela capacidade em oferecer sistematização e conhecimentos que possibilitaram aos envolvidos vários significados das próprias práticas pesquisadas, permitindo-lhes estabelecer novas relações e aumentando as experiências na área da Educação. Esta sistematização possibilitou novos avanços no conhecimento do nosso próprio ato de educar.

Os problemas que envolveram a ética profissional puderam ser trabalhados nessa análise, visto que em muitos momentos corremos o risco de nos apoderarmos das idéias dos sujeitos envolvidos. Porém, procuramos ser fiéis aos dados e não apresentar somente aqueles que nos fossem convenientes. Assim, o pesquisador “tem de saber definir a sua responsabilidade para com outros seres humanos quando estiver em contato com o sofrimento destes” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 78).

Consideramos que temos muito a construir e a aprofundar, principalmente investigando a própria prática no processo educativo, em que o professor é o pesquisador no próprio ambiente de trabalho. Neste sentido, verifica-se a validade e a fidedignidade das pesquisas que denominamos neste trabalho de abordagem etnográfica, no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória.

4.2 OS DESAFIOS

Um dos desafios que esta pesquisa nos apresenta para o futuro é que devemos procurar ter um sistema de avaliação dos rendimentos discentes com a metodologia da pedagogia de projetos, com uma sistemática cumulativa em um processo contínuo e que isso

seja deliberado com os alunos do Ensino Médio, podendo a proposta ser modificada a partir do entendimento dos próprios envolvidos. Também, de verificar como ocorre o processo de construção e a apresentação de projeto de trabalho nas séries do Ensino Médio, com os momentos do “ato educativo” de Mion e Angotti (2005), associados às fases do desenvolvimento de uma pesquisa proposta por Moura e Barbosa (2007).

Na metodologia, o desafio é usar técnicas de ensino integradas à disciplina de Física para o Ensino Médio, que envolvam exposição oral, trabalhos em grupos, seminários, elaboração de resenhas, observações diretas por escrito de fenômenos, conceitos e processos da Física, que ocorram em objetos técnicos em seu pleno funcionamento, agregando a esses, atividades práticas e teórico-experimentais na construção de projeto na área educacional de trabalho, ensino e pesquisa. Para isso, as abordagens de pesquisas qualitativas e quantitativas devem pertencer ao currículo da Educação Básica. A observação da realidade em que os alunos vivem pode ser feita como conteúdo do Ensino Médio, mediante orientação em aula. Nisto, percebemos a idéia de um “caminho” para entrarem num processo de conscientização, ou seja, para entrarem no processo de construção da “educação como prática da liberdade”, em que podem compreender as características do lugar em que vivem, a partir da interlocução entre teoria e prática.

Acreditamos que, ao se ensinar pela metodologia de projetos, nem sempre se pressupõe apenas uma indagação, mas várias. Neste sentido, a investigação constante do que está acontecendo se torna fundamental na formação do aluno do Ensino Médio. Conseqüentemente, podemos ter futuros profissionais (entre eles professores) que, no momento em que fazem a escolha da sua profissão pela graduação, possam incorporar ações reflexivas em relação à sua prática. Isso faz o profissional buscar teoria e prática com igual importância em suas atividades funcionais, o que pode ser um fator facilitador na escolha da profissão com maior competência.

Outro desafio é que a compreensão e o domínio ocorram para verificar a intencionalidade das ações propostas no ensino em situações cotidianas de desenvolvimento profissional. Pois, para os cursos de formação do professor, de modo geral, pode haver um currículo que privilegie o aprendizado de conteúdos específicos da licenciatura, para que estes não sejam assimilados de forma fragmentada em disciplinas separadas, durante a graduação dos futuros profissionais - o que vem ocorrendo com certa frequência - com as disciplinas que antecedem a do Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física, que acompanhamos nesta pesquisa. Esta visa, na fundamentação teórica, apresentar resultados de pesquisa em Ensino de Física para problematizar o processo de ensino-aprendizagem na formação inicial do professor e pesquisador em Ensino de Física.

A consideração da elaboração de projetos de pesquisa como meio de formação de professor e pesquisador em Ensino de Física se torna um meio de organização ou “fio condutor”, e deveria conduzir-nos a refletir e explicitar seus fins, concretizando-os em alguns objetivos, como elaborar planos de aula a curto, médio e longos prazos. Essa reflexão e tomada de decisões são sempre necessárias, possuindo em comum características do todo no projeto educacional. Neste, se chega à consecução das finalidades educativas a que alguém se propõe, a partir da definição de seu modo organizativo e pedagógico.

Para reforçar, Moura e Barbosa (2007) identificam o desenvolvimento de atividades baseadas em projetos, como sendo uma prática cada vez mais comum em todos os setores da atividade humana. O número de empreendimentos, sob a forma de projetos, tem crescido rapidamente, envolvendo as mais diversas áreas do conhecimento. Temos os desafios nos âmbitos teórico, epistemológicos e metodológico - como tratamos no capítulo de análise -, de proporcionar e acompanhar este crescimento com atividades educacionais, que visem ao processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professor e pesquisador em Ensino de Física.

Então, consideramos que um projeto educacional não é uma realidade estática, mas que “impulsiona” o processo de ensino-aprendizagem, no sentido da sua permanente construção, no qual é preciso estarem presentes as várias ações da convivência acadêmica para que sejam expressas e configuradas em documentos diferentes. Desse modo, a organização interna de um projeto de pesquisa na área educacional há de ser coerente com as finalidades educativas, estabelecidas por todos. A organização da ação da aula e as técnicas de trabalho não podem ser contraditórias em relação aos valores que procuramos transmitir, se é que nos empenhamos nisso.

Logo, o desafio de adotar projetos de pesquisa em Ensino de Física com um conjunto de objetivos, conteúdo, métodos pedagógicos e critérios de avaliação, pode ser uma ação adotada na prática permanente, na profissão do professor. Porém, para isso é necessário formá-lo, para que em sua prática educacional, ele possa desenvolver o espírito científico.

Consideramos, após todas essas discussões que trazemos de uma base empírica vivida e desenvolvida no contexto, que a formação de professores é influenciada das mais diversas maneiras no que tange aos âmbitos teóricos, epistemológicos e metodológicos. A pedagogia de projetos é uma das maneiras sistêmicas de formar o professor e pesquisador numa cidadania ativa, por meio do ato educativo, no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória.

Para isso, podemos encontrar a existência de três critérios. O primeiro, a possibilidade de introduzir uma dimensão de crítica e de reflexão sobre nossas fontes, nossos métodos e todos os nossos modos de trabalho. O segundo critério é relativo à sistematização na coleta de dados e o terceiro, é aquele da presença de interpretações enunciadas segundo teorias reconhecidas e atuais, que contribuem para permitir a elaboração de uma situação problemática, assim como uma interpretação dos dados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de como ocorre o processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores de Física, via pedagogia de projetos, avança no entendimento sobre o processo ensino-aprendizagem da formação inicial de professores de Física contextualizado no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória. Esta pesquisa nos levou a verificar que o Ensino de Física pode ser desenvolvido, abrangendo tanto a Pedagogia de Projetos como ferramenta metodológica como a educação como prática da liberdade.

Ao caracterizar a dinâmica do processo educacional, no qual se utiliza a pedagogia de projetos - embasada teoricamente no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, identificamos que a visão freiriana de educação na qual o educador democrático não pode negar-se ao dever de, na sua prática educacional, reforçar a capacidade crítica do educando e a sua curiosidade busca desenvolver as diferentes inteligências que uma pessoa tem pelos procedimentos metodológicos de coleta e análise de dados.

Dessa maneira, a definição de projeto de pesquisa é bastante abrangente, incluindo desde projetos simples de indivíduos, até grandes projetos que envolvem diversos componentes de um sistema educacional. Envolve, ainda, considerar a metodologia de projetos como premissa a ser trabalhada, como princípio formativo na etapa inicial do professor e pesquisador em Ensino de Física, a fim de que esses profissionais possam problematizar as próprias práticas educacionais e o ambiente de trabalho. Identificamos que há uma intersecção entre projetos de pesquisa apresentados por Moura e Barbosa, com os projetos de pesquisa elaborados pelos aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física, no programa de investigação-educacional de vertente emancipatória.

Ao mapear algumas tendências e características do Ensino de Física, que fazem parte da formação de professores de Física - no que tange aos aspectos epistemológicos e às

especificidades do Ensino de Física -, identificamos que devem ser observadas as possibilidades, limites e desafios para cada tendência que caracteriza o Ensino de Física.

Ao problematizar os envolvidos sobre as características dos ambientes educacionais das escolas da rede pública da região de Ponta Grossa, PR, identificou-se que estes ambientes não são providos de laboratórios para desenvolver o Ensino de Física, assim como de recursos para aquisição de objetos técnicos para a realização de aulas de Física. E esta falta de condições de trabalho para desenvolver o Ensino de Física faz com que os aprendizes de professor e pesquisador em Ensino de Física e a professora e pesquisadora tenham que custear os materiais utilizados e alguns objetos técnicos utilizados nas aulas, pagando-os do próprio bolso durante as aulas do Estágio. Isto dificulta a ação educativa, mas não impede que seja realizado o trabalho coletivo e colaborativo, visto que, com atividades para a escolha e a presença do objeto técnico em sala de aula, fortalece-se tanto a aprendizagem dos alunos do Ensino Médio - porque estes se sentem instigados a participar das discussões -, como o processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores e pesquisadores em Ensino de Física, via utilização do projeto de pesquisa. Com estes projetos, os aprendizes de professor e pesquisador conseguem planejar com uma sistemática lógica os conteúdos de Física a serem trabalhados na sala de aula, podendo interferir na própria prática, no momento em que forem identificados indícios de mudança.

No complexo contexto que se tem no processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professores, torna-se relevante considerar as modificações feitas na fase inicial das práticas educacionais dos futuros professores – práticas estas que, no decorrer do plano de curso, devem ser desenvolvidas para que os aprendizes compreendam os assuntos da proposta educacional tanto em âmbito teórico, como no epistemológico e metodológico. Isso porque, estes constituem parte das etapas do projeto de pesquisa, o que merece estudos mais aprofundados sobre esses três âmbitos na formação do professor, visto que as práticas

educacionais devem ser problematizadas, a fim de que os futuros profissionais saibam trabalhar no coletivo e no trabalho colaborativo. Verificou-se então, que no trabalho colaborativo, as implicações da relação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente podem ser discutidas no processo ensino-aprendizagem, via programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, de forma organizada e coordenada, perfeitamente válida.

Ao discutir possibilidades e limites no processo ensino-aprendizagem da formação de professores de Física por meio da pedagogia de projetos, mencionamos que os projetos de pesquisa singular, levados a cabo pelos envolvidos, devem, ao mesmo tempo ou em forma seqüencial, constituir-se em fundamentos de conhecimento na vida do professor. Nisto evidencia-se que os projetos de pesquisa desenvolvidos, organizados e coordenados na disciplina Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física estão inseridos no programa investigação-ação educacional que busca instigar os estagiários a investigarem a própria prática educacional. E que a complexidade da sala de aula é caracterizada por sua multidimensionalidade, simultaneidade de eventos, imprevisibilidade, mediaticidade e unicidade. Logo, nesse processo de ensino-aprendizagem enfrentam-se exigências que, continuamente, competem entre si e as tomadas de decisões representam, na maior parte das vezes, um equilíbrio entre múltiplos interesses.

Observou-se que, pelos projetos de pesquisa, busca-se a obtenção de conhecimento sobre determinado problema ou assunto com garantia de verificação teórica, experimental e prática, e que se elaboram objetivos dirigidos à mudança do processo ensino-aprendizagem e dos elementos de conteúdos relativos a essas disciplinas. Enfim, vive-se um verdadeiro processo de pesquisa.

Então, percebemos como é desenvolvida a pesquisa científica na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física obedece a um planejamento, que é traçado de acordo com normas metodológicas e constando de etapas, procedimentos

metodológicos, de coleta de dados e de outros procedimentos para realização e avaliação dos resultados obtidos. Neste é indicado como deve ser feita e avaliada a pesquisa, quer dizer, é traçado um caminho que conduz as ações em todos os aspectos e etapas até atingir a finalidade numa vasta literatura. Logo, verificamos que a elaboração dos projetos de pesquisa, no programa de investigação-ação educacional de vertente emancipatória, se dá muito próximo ao que é definido no modelo “*skopos*,¹¹”, que apresentam os elementos básicos de um projeto.

A proposta educacional desenvolvida na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física fortalece, e muito, o futuro profissional na profissão de professor e pesquisador em Ensino de Física, pois ele aprende a elaborar e desenvolver um projeto de pesquisa do início ao fim. E por intermédio da metodologia de projetos ele conhece a futura situação de trabalho, acompanhando alguns aspectos da vida escolar, de modo que estes se tornem meios propulsores para suas atividades futuras. A partir do projeto de pesquisa, o projeto de ação é desenvolvido em planos de aula, sobre os quais os envolvidos podem verificar e provar a realização das ações desenvolvidas na prática profissional, bem como levar em conta suas auto-reflexões sobre o vivido na ação prática. Espera-se que os projetos de ação ou de trabalho tenham, portanto, a finalidade da produção de formas e meios dirigidos à mudança do processo ensino-aprendizagem, de elementos relativos a uma disciplina de conhecimento.

Os desafios e possibilidades apresentados, caracterizam argumentos de quem participou ativamente, de todas as atividades possíveis na docência orientada e, ao mesmo tempo, realizou uma abordagem etnográfica, da cultura desenvolvida no processo ensino-aprendizagem da formação inicial de professores e pesquisadores em Ensino de Física. Com

¹¹ Para Moura e Barbosa (2007), o modelo de planejamento de projeto orientado pelo Escopo é chamado de plano de projeto, ou seja, é o documento que apresenta, de forma completa e organizada, toda a concepção, fundamentação, planejamento e meios de acompanhamento e avaliação dos projetos, sendo referência básica para sua execução.

isto, entendemos que a pesquisa tem por finalidade a produção de conhecimento novo numa determinada área, e que estudar o processo de pesquisar, no processo de ensino-aprendizagem na formação inicial de professor e pesquisador, não se confunde com o processo de ensinar. Espera-se que disso resultem conhecimentos que possam contribuir para a qualidade de vida das pessoas, na medida em que seja feita uma escolha coerente.

Ao considerar que o ensino é um fenômeno complexo do campo do conhecimento, o qual lança mão de diferentes áreas e da produção de conhecimentos, a partir da experiência dos sujeitos envolvidos, a pesquisa também pode se dar na ação docente. Mas, ao acompanhar o processo ensino-aprendizagem na formação inicial de professor e pesquisador em Ensino de Física, percebemos que o processo de pesquisa sobre a própria prática educacional não é compreendido pelos profissionais em início de carreira.

Ao analisar os registros escritos de próprio punho, percebemos que o projeto de pesquisa está ligado a dois componentes essenciais: à questão educativa e ao trabalho em conjunto. Este último pode se dar quando houver a comunicação entre os envolvidos e não somente por uma comunicação de conhecimento. Realizar os estágios por uma metodologia de projetos de pesquisa supõe, pois, o compromisso de realizar projetos significativos, que visam estudar e aprimorar a própria prática, bem como visam oferecer uma educação voltada à inclusão social e em constante diálogo entre os participantes, porque a pesquisa científica realiza uma forma de mediação entre dois momentos: de pensar e de se emancipar.

Trabalhar com o conhecimento científico na proposta educacional de Mion (2002), procurando fazer as aproximações com o trabalho de Moura e Barbosa (2007), pela pedagogia de Freire (1979), é enriquecedor, porque faz com que a educação seja um elo entre professor e alunos no processo de conscientização pela pesquisa, o qual se dá por uma interação consciente, em que os argumentos sobressaem pela negociação, em busca de maneiras de se negociar a alternativa a seguir, na procura de cidadania ativa.

Ao analisar nossas próprias ações educacionais envolvidas, percebemos que é um processo árduo, pois em muitos momentos há ausência de discussão sobre pesquisa em educação, especialmente sobre investigação-ação educacional de vertente emancipatória. Para isso, reconhecemos ser importante vivenciar o processo de construção de conhecimento, o que é essencial para que haja incorporação das concepções que permeiam a pesquisa em Ensino de Física. E para a realização dos estágios nos projetos de pesquisa em Ensino de Física é necessário que este ensino seja tomado como um campo de conhecimento, no qual os aprendizes de professor e pesquisador possam desenvolver habilidades de pesquisar e de construir conhecimentos, a partir do estágio curricular supervisionado.

As “situações-limite”, que o cotidiano de uma sala de aula apresenta no decorrer de todo um processo de ensino-aprendizagem, exigem a capacidade do professor de saber o que fazer para saber como orientar, como conduzir. Nisso exige-se capacidade de abertura que o aprendiz de professor e pesquisador deve ter para sugestões e orientações, porque o acompanhamento deles em cem por cento das atividades programadas tem a finalidade de ajudá-los a resolver os diferentes problemas. Mesmo porque acompanhar um aprendiz em cem por cento das atividades no momento da ação facilita mostrar, para a comunidade de aprendizagem, o que de fato aconteceu. E esses dados favorecem a discussão na reflexão, a fim de que os aprendizes possam mudar a próxima ação.

Consideramos que o modelo de pesquisa adotado da investigação-ação educacional nas disciplinas de Estágio recobre maneiras muito diversificadas de produzir conhecimentos. Esse modelo, mais do que nunca, merece uma reflexão teórica, na medida em que é capaz de “ligar”, espontaneamente, todas as pessoas sobre a magia única de um termo que parece reconciliar “a vertente emancipatória” em que a formação pode ser dada pela pesquisa para formar profissionais mais competentes. Não queremos, com isso, generalizar que os profissionais, para serem mais competentes, devem ser formados pela pesquisa. Em

compensação, é certo que essa constatação torna-se comum e começa mesmo a ultrapassar largamente, as fronteiras da formação.

É no próprio Estágio que, na maioria dos casos, os aprendizes têm a primeira experiência da docência e, por isso, é normal que, na maioria das vezes, eles não saibam ensinar. E, mesmo tendo conhecimento básico, terão dificuldade no início. Isso torna propícia a inserção da pesquisa no Ensino, além de que o professor deva ser formado no processo de iniciação científica na sua área de atuação. Disso tudo resulta que eles retornem a aprender Física e que aprendam Didática, devido à função que a disciplina de Estágio ocupa, de ser uma das principais disciplinas articuladoras num curso de Formação de Professores.

Este processo da “educação como prática da liberdade” deve ser entendido como um processo de construção, com todos os envolvidos, seja a deles próprios, seja com a professora e pesquisadora e seus estagiários em Docência Orientada, seja com os supervisores técnicos ou ainda com o pessoal de apoio nas Escolas e os próprios alunos. Importa, finalmente, que os aprendizes saibam analisar e reconhecer a seriedade do processo que se deve ter com a construção do conhecimento novo; em outras palavras, o conhecimento científico-educacional que eles desenvolvem.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, M. Diferentes tipos de pesquisa qualitativa. In: ANDRÉ, M. **Etnografia da prática escolar**. 8. ed. São Paulo, SP: Cortez, 1995. p. 27-33.
- ANGOTTI, J. A. P. **Solução alternativa para a formação de professores de ciências**: um projeto educacional desenvolvido na Guiné-Bissau. 1982. 188 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo – Faculdade de Educação, São Paulo, 1982.
- _____. **Fragmentos e totalidade no ensino de ciências**. 1991. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- _____. Tópicos de ciência contemporânea e formação docente mediada por novas tecnologias. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9., 2004, Jaboticatubas. **Anais...**Jaboticatubas, 2004. 1 CD-ROM.
- _____. DELIZOICOV, D. N. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo, SP: Cortez, 1991.
- _____. DELIZOICOV, D. N. **Física**. São Paulo, SP: Cortez, 1992.
- BARROS, S. S. Reflexões sobre 30 anos de pesquisa em ensino de Física. In: ENCONTRO DE PESQUISA DE ENSINO DE FÍSICA, VIII, 2002, Rio de Janeiro, RJ. **Atas...** 1 CD-rom.
- BAZIN, M. O cientista como alfabetizador técnico. In: ANDERSON, S.; BAZIN, M. **Ciência e (in)dependência**. Lisboa: Livros Horizonte, 1977, p. 94-98.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S.; Fundamentos da Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução. In: **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução a teoria e aos métodos. Portugal: Porto editora, 1994, p.13-62.
- BOMBASSARO, L. C. **As fronteiras da Epistemologia - como se produz o Conhecimento**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1992.
- BOZELLI, F. C.; NARDI, R., Analogias e Metáforas no Ensino de Física: o discurso do professor e o discurso do aluno. In: ENCONTRO DE PESQUISA DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9., 2004, Jaboticatubas. **Anais...**Jaboticatubas, 2004. 1 CD-ROM.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais do ensino médio**. Brasília, 2002.
- _____. Ministério da Educação: CNE: Conselho Nacional de Educação. Resolução nº1, 18 de fevereiro de 2002a. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica**. Publicado no Diário Oficial da União, Brasília, 4 de março de 2002, seção 1, p. 8. Disponível em <http://www.mec.gov.br/Sesu/diretriz.shtm>>. Acesso em: 23 de outubro de 2007.
- CAMARGO, E. P. O ENSINO DE FÍSICA E OS PORTADORES DE DEFICIÊNCIA VISUAL: aspectos da relação de suas concepções alternativas de repouso e movimento com

modelos históricos. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 8., 2002, Águas de Lindóia. **Anais...Águas de Lindóia**, SP, 2002. 1 CD-ROM.

CAMARGO, S. **Discursos presentes em um processo de reestruturação curricular de um Curso de Licenciatura em Física: o legal, o real e o possível**. 2007. 287f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, SP, 2007.

CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoria Crítica de La Enseñanza: la investigación-acción en la formación del profesorado**. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

CARVALHO, A. M. P., As explicações no Ensino de Física. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 8., 2002, Águas de Lindóia. **Anais...Águas de Lindóia**, SP, 2002. 1 CD-ROM.

CARVALHO, I. A., **A rede sociotécnica na formação de professores de ciências da natureza matemática e suas tecnologia/Física**. 2007. 154 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

COSTA RICA. Autogestionaria de Capacitación. **PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA PÉRO EFICIENTE: instructivo para un ejercicio dirigido en un pequeño grupo**. Hemeroteca, Costa Rica, 1984.

DE BASTOS, F. P., **“ALFABETIZAÇÃO TÉCNICA” na disciplina de Física: uma experiência educacional dialógica**. 1990. 174 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1990.

_____. **Pesquisa-ação emancipatória e prática educacional dialógica em Ciências naturais**. 1995. 163 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

_____. Pesquisa em ensino de Ciências como Ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.21, n. 2, p. 145-175, 2004.

_____. Resultados da Pesquisa em Ensino de Ciências: comunicação ou extensão? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.22, n. 3, p. 364-378, 2005.

_____. ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2 ed. São Paulo, SP: Cortez, 2007.

DESLANDES, S. F. A construção do projeto de pesquisa. In: MINAYO, M. C. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994. p. 31-50.

ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 8., 2002, Águas de Lindóia. **Anais...Águas de Lindóia**, SP, 2002. 1 CD-ROM.

ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9., 2004, Jaboticatubas.
Anais...Jaboticatubas, 2004. 1 CD-ROM.

ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10., 2006, Londrina.
Anais...Londrina, PR, 2006. 1 CD-ROM.

ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003,
 Bauru. **Atas...**Bauru, SP, 2003. 1 CD-ROM.

ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005,
 Bauru. **Anais...**Bauru, SP, 2005. 1 CD-ROM.

FIORI, E. M. Aprender a dizer a sua palavra. In: FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**, 7. ed.
 Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra. 1979. (Prefácio. p. 03-16).

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 10. ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1977.

_____. **Pedagogia do oprimido**. 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1979.

_____. **Conscientização: teoria e prática da libertação, uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1980.

_____. **Ação cultural para a liberdade**. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1982.

_____. **Educação como prática da liberdade**. 14. ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1983a.

_____. **Educação e mudança**. 10. ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1983b.

_____. **Professora sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar**. São Paulo, SP: Olho d'Água, 1993.

_____. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a Pedagogia do oprimido** 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1994.

_____. **Pedagogia da autonomia**. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1996.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Trad. Daniel Bueno, Porto Alegre: Artmed, 1997.

GOBARA, S. T.; GARCIA, J. R. B., As licenciaturas em física das universidades brasileiras: um diagnóstico da formação inicial de professores de física. In: **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 4, p. 519-525, 2007.

GRABAUSKA, C. J.; DE BASTOS, F. da. P. Investigação-ação educacional: possibilidade crítica e emancipatórias na prática educativa. In: MION, R.A.; SAITO, C. H. **Investigação-Ação: Mudando o trabalho de formar professores**. Ponta Grossa: Gráfica Planeta, 2001.

GRUPO DE REELABORAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA (GREF). **Física: Mecânica**. 3. ed. São Paulo, SP: EDUSP, 1998. (Vários autores).

_____. **Física:** térmica/óptica. 4. ed. São Paulo, SP: EDUSP, 1999. (Vários autores).

_____. **Física:** eletromagnetismo. 3. ed. São Paulo, SP: EDUSP, 2002. (Vários autores).

LABURU, C. E.; BARROS, M. A.; SILVA, F. R., Argumentação em uma Atividade de Ensino de Física com Alunos do Ensino Médio. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9., 2004, Jaboticatubas. **Anais...**Jaboticatubas, 2004. 1 CD-ROM.

LACUEVA, A. La enseñanza por proyectos: mito e reto? In: **Rev. Iberoamericana de Educacion**, n. 16. Biblioteca Virtual, OEI, 1998.

LATOURE, B. **Ciência em Ação:** como seguir cientistas e engenheiros sociedade a fora. São Paulo, SP: UNESP, 2000.

MACHADO, D. I.; NARDI, R., Avaliação de uma Proposta de *Software* Hipermídia para o Ensino de Física Moderna. In. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Anais...**Bauru, SP, 1 CD-ROM.

MACHADO, N. J. **Epistemologia e didática:** as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente. São Paulo, SP: Cortez, 1995.

MAIA, D. R. A.; MION, R. A., Educação científica e tecnológica: a incorporação da curiosidade epistemológica no ensino de física. In. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Anais...**Bauru, SP, 1 CD-ROM.

MAIA, D. R. A. **Curiosidade Epistemológica e a Formação inicial do professor e pesquisador em Ensino de Física.** 2008. 131f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-graduação em Educação, UEPG, Ponta Grossa, 2008.

MEGID NETO, J. Sobre as pesquisas em ensino de física nós podemos saber: mas ... Como socializar os conhecimentos elaborados nessas pesquisas? In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, VII, 2000, Florianópolis. **Atas...** CD-rom.

MEGID NETO, J. O que sabemos sobre a pesquisa em ensino de ciências no nível fundamental: tendências de teses e dissertações defendidas entre 1972 e 1995. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, II, 1999, Valinhos. **Atas...** Valinhos, SP: ABRAPEC, 1999. CD-rom.

MENDES SOBRINHO, J. A. de. C.; FROTA, P. R. de. O., **Ensino de ciências:** texto e contextos. Florianópolis: Ed. Marte, 1998.

MION, R. A. **Processo reflexivo e pesquisa-ação:** apontamentos sobre uma prática educacional dialógica em Física. 1996. f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS:1996.

MION, R. A. . Programas de Investigação-ação Educacional e a Problematização de Conceitos e Práticas na Formação de Professores. In: XII ENDIPE Conhecimento Local e

Conhecimento Universal, 2004, Curitiba - PR. **Anais...Curitiba** : Ed. Universitária Champagnat, 2004. v. v. 4. p. 133-140.

_____. Emancipação e esclarecimento na investigação-ação. In: MION, R. A.; SAITO, C. H. (Orgs.). **Investigação-ação: mudando o trabalho de formar professores**. Ponta Grossa, PR: Planeta, 2001a.

_____. **Investigação-ação e a formação de professores em Física: o papel da intenção na produção do conhecimento crítico**. 2002. 233 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

_____. Viabilizando a mudança de concepção do ser professor por meio da problematização de conceitos e práticas. In: **V Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul**, 2004, Curitiba. V Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2004.

_____. ; SAITO, C. H. (Orgs.). **Investigação-ação: mudando o trabalho de formar professores**. Ponta Grossa, PR: Planeta, 2001b.

_____. ; ANGOTTI, J. A. P.; MIQUELIN, A. F., Estratégias didático-pedagógicas na formação de professores de Física. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9., 2004, Jaboticatubas. **Anais...Jaboticatubas**, 2004. 1 CD-ROM.

_____. ; ANGOTTI, J. A. P. **Em busca de um perfil epistemológico para a prática educacional em educação em ciências**. Ciência & Educação. vol. 11, n.2, p.165-180, 2005

MIZUKAMI, M. da G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, M. A. Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 22, n. 1, p. 94-99, mar. 2000.

MOURA, D. G. De.; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com projetos: planejamento e gestão de projetos educacionais**. Petrópolis: Vozes, 2007.

PAIVA, E.V. de. A formação do professor crítico-reflexivo. In: PAIVA, E. V. de. (Org.) **Pesquisando a formação de professores**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

PENNA-FIRME, A. B. **Ensino de Física: da Resolução de Problemas à Formulação de Questões**. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9., 2004, Jaboticatubas. **Anais...Jaboticatubas**, 2004. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, N. R; ZANETIC, J. A presença do teatro no Ensino de Física. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9., 2004, Jaboticatubas. **Anais...Jaboticatubas**, 2004. 1 CD-ROM.

SANTOS, B. de S. **Introdução a uma ciência pós-moderna**. Rio de Janeiro, RJ: Graal, 1989.

SOUSA, P. F. F.; KAWAMURA, M. R.; O desenvolvimento Sustentável e Ensino de Física. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9., 2004, Jaboticatubas. **Anais...**Jaboticatubas, 2004. 1 CD-ROM.

SOUZA, C. A.; DE BASTOS, F. P.; ANGOTTI, J. A. P., Discutindo a evolução na concepção de formação de professores de Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologia (CNMT). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...**Bauru, SP, 2003. 1 CD-ROM.

STRAUSS, A. L. **Espelhos e Máscaras: a busca de identidade**. Trad. Geraldo Gerson de Souza. São Paulo, SP: EDUSP, 1999.

SUTIL, N., **A elaboração de propostas educacionais no ensino-aprendizagem de Física: possibilidades e desafios para a formação de professores**. 2006, 154 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2006.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA. Pró-Reitoria de Graduação. Divisão de Ensino. **Projeto Pedagógico**: curso de Licenciatura em Física. Ponta Grossa, PR: 2001.

_____. **Manual de normalização bibliográfica**. Ponta Grossa, PR: Ed. UEPG, 2005.

_____. **Resolução CEPE n. 017, de 07 de Março de 2006**. Ponta Grossa, PR: Reitoria, 2006.

VENTURA, P. C. S. **La négociation entre le concepteur, les objets et le public dans les musées techniques et les salons professionnels**. 2001. 219 f. Tese (Doutorado em Ciência da Comunicação e Informação) – Université de Bourgogne. Dijon-França, 2001.

_____. Por uma pedagogia de projetos: uma síntese introdutória. **Rev. Educação Tecnológica**. Belo Horizonte, v.7, nº1, p.36-41. jan./jun. 2002.

_____. ; MARTINI, M. da M. J.; MOURA, D. G. A Pedagogia de Projetos em Ambientes não formais de aprendizagem: o exemplo do Láctea. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 58., 2006, Florianópolis **Anais...**Florianópolis, 2006. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/58ra/SENIOR/RESUMOS/resumo_1875.html> Acesso em: 10 abril de 2008.

VIEIRA PINTO, A.V. **Ciência e existência: problemas filosóficos da pesquisa científica**. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1979.

VIEIRA PINTO, A.V. **Sete lições sobre educação de adultos**. São Paulo, SP: Cortez, 1994.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALVES, J. A. P.; MION, R. A.; DE CARVALHO, W. L. P. Implicações da Relação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente na Formação de Professores de Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XVII, 2007, São Luis, **Atas...** CD-rom.
- ANDRÉ, M. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Líber, 2004, p. 13-68.
- ANGOTTI, J. A. P. Conceitos Unificadores e Ensino de Física. **Revista Brasileira do Ensino de Física**, vol. 15 nº. (1 a 4) p. 191, 1993.
- _____.;MION, R. A. Equipamentos geradores e a formação de professores de Física. In: ANGOTTI, J. A. P.; REZENDE JUNIOR, M. F. **Prática de Ensino de Física**. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância, 2001.
- ANGULO, J. F. Investigación-acción y curriculum: una nueva perspectiva en la investigación educativa. **Investigación en la escuela**. Sevilla, n. 11, p. 39-49, 1990.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro, RJ: Contraponto, 1996.
- _____. **Novo espírito científico**. Tradução de Juvenal Hahne Júnior. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2000. 151p. (Título original: Le nouvel esprit scientifique).
- BAUTISTA VALLEJO, J. M. **Uma escola com projeto próprio**. Rio de Janeiro, RJ: DP&A, 2002.
- BAZIN, M. Ciência na nossa cultura? Uma práxis de educação em ciências e matemática: oficinas participativas. **Revista Educar**: Ed. da UFPR, Curitiba, n. 14, 1998, p. 27-38.
- BAZZO, W. et al. Introdução aos Estudos CTS. (Ciência, Tecnologia e Sociedade). **Cadernos de Ibero-América**. Madri: OEI (Organização dos estados ibero-americanos para a educação, a ciência e a cultura), 2003.
- BEHRENS, M. A. **Paradigma da complexidade**: metodologia de projetos, contratos didáticos e portfólios. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.
- BEILLEROT, J. A “Pesquisa”: esboço de uma análise. In: ANDRÉ, M. (org.) **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas, SP: Papirus, 2001.
- BEN-DOV, Y. **Convite à física**. Rio de Janeiro, RJ: Jorge Zahar, 1996
- BLACKWOOD, O. H., HERRON, W. B. e KELLY, W. C. **Física na escola secundária**. Trad. José Leite Lopes. New York, USA, Fundo de Cultura, 1958.
- BLOOMFIELD, L. A. **How things work**: the physics of everyday life. USA: J. Wiley, 1997.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. Coordenação de Publicações. **Agenda 21**. Brasília, 1995.

_____. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Energia. Conselho Nacional de Política Energética. **Setor energético brasileiro: situação atual e perspectivas**. Brasília, 2000.

CARVALHO, A. M. P., Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: DOS SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (Orgs.), **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2006, p. 13-48.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo, SP: Brasiliense, 1993.

DEWEY, J. **Democracia e educação**. São Paulo, SP: Melhoramentos, 1974.

_____. **Vida e educação**. São Paulo, SP: Melhoramentos, 1973.

ESPINDOLA, A. C. et al. Desafios presentes no processo de ensino-aprendizagem de Física através da utilização de projetos. In: ANPEd Sul, IV. Santa Maria, RS. **Anais...** 2006. 1 CD-ROM.

FAZENDA, I. (org). **Metodologia da Pesquisa Educacional**. 8.ed. São Paulo, SP: Cortez, 2002.

FEYNMAN, R. P. **Física em 12 lições**. Rio de Janeiro, RJ: Ediouro, 2005.

FREITAS, M. E. Viver a tese é preciso. In Bianchetti, L. & Machado, A. M. N. **A bússola do escrever: desafios e estratégias na orientação de teses e dissertações**. São Paulo, SP: Cortez, 2004, p. 13-20.

GASPAR, A. **Experiências de ciências para o 1º grau**. São Paulo, SP: Ática, 1999.

GHIGGI, G. Paulo Freire e o Conceito de Autoridade em Programas de Formação de Professores. **Rev. Currículo sem Fronteiras**, v. 1, n. 2, p. 151-170, jul./dez, 2001. Disponível em <www.curriculosemfronteiras.org> Acesso em 15 set. 2006.

GONZAGA, A. M. A formação do professor pesquisador a partir da pedagogia de projetos: uma integração possível. **Rev. Olhar de professor**, Ponta Grossa, PR, v.9, p. 47-62, 2006.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. **Fundamentos de física 1: mecânica**. Rio de Janeiro, RJ: LTC-Livros Técnicos e Científicos, 1991a.

_____. **Fundamentos de física 2: gravitação, ondas e termodinâmica**. Rio de Janeiro, RJ: LTC-Livros Técnicos e Científicos, 1991b.

_____. **Fundamentos de física 3: eletromagnetismo**. Rio de Janeiro, RJ: LTC-Livros Técnicos e Científicos, 1994a.

_____. **Fundamentos de física 4: óptica e Física Moderna**. Rio de Janeiro, RJ: LTC-Livros Técnicos e Científicos, 1994b.

HANSEN, M. F. **Projeto de trabalho e o ensino de ciências: uma relação entre conhecimentos e situações cotidianas**. 2006. 210f. Dissertação (Mestrado em Educação

- Científica e Tecnológica). Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- KUHN, T. S. A função do dogma na investigação científica. In: DE DEUS, J. D (org.) **A crítica da ciência**. Rio de Janeiro, RJ: Zahar, 1974. P. 56.
- KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 3. ed. São Paulo, SP: Perspectiva, 1991.
- LEITE, L. H. A. A pedagogia de projetos em questão. In: **Caderno os projetos de trabalho: reflexões sobre a prática pedagógica na escola plural**, vol. 1, n.1, p. 6-13, 1995.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagem qualitativas**. São Paulo, SP: Ed. Pedagógica e Universitária – EPU, 1986.
- MARTINS, J. A pesquisa qualitativa. In: FAZENDA, Ivani (Org). **Metodologia da pesquisa educacional**. 9. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2004. p. 47-58.
- MENEZES, L. C. Novo (?) Método (?) para Ensinar (?) Física (?). In: **Revista de Ensino de Física**, vol. 2 n. 2, maio de 1980.
- MORETTO, V. P. **Prova: um momento privilegiado de estudo – não um acerto de contas**. Rio de Janeiro, RJ: DP&A, 2005.
- MORRIS, R. **O que sabemos sobre o universo: realidade e imaginação científica**. Rio de Janeiro, RJ: Jorge Zahar, 2001.
- NEVES, M. C. D. O resgate de uma história para o ensino de Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 09, n. 03: p. 215-224, dez. 1992.
- PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. São Paulo, SP: Cortez, 2004.
- PINHEIRO, S. R. B.; TERRAZZAN, E. A. O projeto-pedagógico como instrumento para implantar uma mudança educacional. In: ANPEd Sul, IV. Santa Maria, RS. **Anais...** 2006. 1 CD-ROM.
- RIVAL, M. **Os grandes experimentos científicos**. Rio de Janeiro, RJ: Jorge Zahar, 1997.
- RUDIO, F.V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1986.
- SANTOS, G. do R. M. dos. **A metodologia do ensino por projetos**. Curitiba: IBPEX, 2006.
- TRIVIÑOS. A. N. S. O estudo de caso. In: **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo, SP: Atlas, 1987, p. 133-136.
- VIANA, H. M. **Pesquisa em educação: observação**. Brasília: Líber, 2004
- ZANOLLA, J. J.; MION, R. A. Investigação-ação: uma experiência dialógico-problematizadora em Física. In. SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XV, 2003, Curitiba. **Atas...** p. 1859-66. CD-rom.

Apêndice A –

Universidade Estadual de Ponta Grossa

Programa de Pós-graduação em Educação – Mestrado em Educação

Questões à Professora e Pesquisadora das Disciplinas Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I e II.

- 1) VOCÊ TRABALHA HÁ BASTANTE TEMPO COM A PESQUISA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DO ENSINO DE FÍSICA. EM SUA OPINIÃO: a) Qual a relação entre o exercício da pesquisa na formação inicial de professores e a competência dos profissionais depois de formados? b) De acordo com as suas vivências, registros e estudos, é possível indicar quais são os impactos que as pesquisas sobre o Ensino de Física geram no comportamento dos alunos estagiários?
- 2) VOCÊ TRABALHA COM ESTÁGIO EM ENSINO DE FÍSICA. PERGUNTO: a) O que é esperado que os alunos saibam sobre a formação de professores de física quando ingressam nos estágios? b) O que é esperado que eles saibam da prática de ensino de física, quando ingressam no estágio? c) Ao término do estágio, o que é esperado que os alunos saibam? d) Como você tem avaliado o processo de ensino-aprendizagem na prática de estágio em física: O que os alunos mais aprendem? O que lhes tem dado mais dificuldades? E o ato de ensinar, guarda quais facilidades e quais dificuldades?
- 3) Como tem se dado a passagem do ato educativo do planejamento, ação, observação e reflexão no momento de execução dos projetos? Ocorre da maneira prevista no Programa da disciplina? Se não, por quê? Quais são os sinais de que o processo de ensino propiciou aprendizagem de fato, no momento da formação inicial?
- 4) A partir do momento que você assumiu a disciplina de metodologia e prática de ensino de Física e agora Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física nesta Universidade, o que a Pedagogia de projetos acrescenta de fato ao processo ensino-aprendizagem na formação inicial dos professores do ensino de Física?

Anexos

Anexo A - Roteiro para proceder a coleta de dados – fase exploratória

O conteúdo que está sendo trabalhado;

Comportamento dos alunos em aula;

Dificuldades apresentadas pelos envolvidos na aula;

Dificuldades conceituais apresentadas pelos envolvidos;

Como o conteúdo foi desenvolvido;

Houve ações participantes por parte dos alunos;

Como a turma foi organizada;

Ênfases curriculares veiculadas;

Outros aspectos que considera importante.

Anexo B - Roteiro de Observação Direta em Diário de Campo

1- Diferenças observadas nesta aula em relação as demais;

2- Atitude de seus alunos durante a aula;

3- Aspectos que mais chamaram a atenção em seu comportamento;

4- Aproveitamento da aula pelos alunos

5- Aspectos do conteúdo que pareceram mais interessantes aos alunos;

6- Principais dificuldades conceituais enfrentadas no andamento da aula;

7- Forma como o conteúdo foi desenvolvido;

8- Dificuldades apresentadas pelos alunos;

9- Que modificações você faria nesta aula;

10- O que deveria ser alterado, ou melhor, trabalhado.

MION, R. A. **Investigação-ação e a formação de professores em Física: o papel da intenção na produção do conhecimento crítico**. 2002. 233 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. p. 101-102.

Anexo C - Análise dos dados: passos

- 1- Organizar os dados registrados (planejamentos, observações registradas, transcrições de fitas de áudio e vídeo, entrevistas, etc.);
- 2- Ler os registros. Estudá-los exhaustivamente;
- 3- Problematizar os registros, as informações coletadas;
- 4- Identificar regularidades. Ou não;
- 5- Buscar essas regularidades de acordo com as concepções científico-educacionais trabalhadas;
- 6- Eleger premissas de apreciação (categorias de análises ou eixos temáticos);
- 7- Escrever um texto, resultado dessa análise crítica (reconstrução racional da história da própria prática construída e vivida);
- 8- Que lições tirei?

MION, R. A. **Investigação-ação e a formação de professores em Física**: o papel da intenção na produção do conhecimento crítico. 2002. 233 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. p. 101-102.

Anexo D -

Silvia Helena Fonseca dos Santos

O PROFESSOR EM SALA DE AULA

Ponta Grossa
2007

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO EM ENSINO DE FÍSICA I**

Silvia Helena Fonseca dos Santos

O “SER PROFESSOR” EM SALA DE AULA DE FÍSICA

Trabalho referente à disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I, do curso de Licenciatura em Física do Setor de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná.

Orientadora: PROF^a.DR^a. Rejane Aurora Mion.

Ponta Grossa
2007

O “*SER PROFESSOR*” EM SALA DE AULA DE FÍSICA

O tema da pesquisa é o *ser professor* em sala de aula de Física, dentro de uma perspectiva de alfabetização científica e tecnológica.

INTRODUÇÃO

Durante as pesquisas bibliográficas, efetuadas para a elaboração do projeto de pesquisa foi observado que os autores falam, que o Ensino de Física, bem como as aulas de Física devem estar inseridas dentro de um contexto sociocultural amplo, que os professores possam integrar seu ensino nas aulas dentro de uma perspectiva de alfabetização científica e tecnológica voltada para a formação do indivíduo no exercício de sua cidadania, ser tratado como integrante de um “saber” científico a ser transmitido dentro das condições e contexto definido pela escola. O Ensino de Física nas escolas pode ser pensado de forma a permitir ao indivíduo incrementar seu entendimento sobre o mundo em que vive. O cotidiano moderno gera desafios. A influência cada vez maior da tecnologia no nosso dia-a-dia exige habilidades e atitudes que precisam ser aprendidas na escola. Uma necessidade do cidadão moderno é ser alfabetizado científica e tecnicamente. Porém a ciência escolar parece muito distante deste ideal. Porém a ciência escolar parece muito distante deste ideal. PIETRCOLA (2001) coloca que em resumo o professor ensina, o aluno aprende e tudo é medido na avaliação.

FREIRE (1996), afirma que aprender é uma aventura criadora – construir, reconstruir, constatar para mudar. Toda prática educativa demanda a existência de sujeitos, um que ensinando aprende e outro que aprendendo ensina. Ensinar exige alegria e esperança, exige também a convicção de que a mudança é possível.

O Ensino de Física pode ajudar os alunos a relacionarem os conteúdos aprendidos com a sua vivência diária, bem como incorporar conhecimentos científicos, é se alfabetizarem científica e tecnologicamente. Podemos mostrar, também, o quanto pode ser interessante o seu estudo, na esquecendo sua característica para relacionar com a realidade. Este aspecto coloca exigência específica sobre a forma de pensar que é substancial diferente da do senso comum. Todavia pensar e pensar bem torna-nos mais humanos, conforme LOPES (2004).

Segundo Freire, (1987), educação deve ser vista como prática da liberdade, diálogo, temas geradores, humildade, conscientização e comunhão entre os homens e mulheres.

O momento de buscar a educação como prática da liberdade inaugura o diálogo. É o momento em que se realiza a investigação do conjunto de temas geradores. Por outro lado não há diálogo, se não há humildade, nem conscientização, bem como comunhão entre homens e mulheres, como seres inconclusos.

Para o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem, significativo, existe a necessidade de interações entre educador e educando, para isso é necessário um ambiente organizado, sistematizado em que viabilize o ensino aprendizagem, um lugar social, na dinâmica interna da sala de aula, a qual deve possuir uma boa estrutura física, material e humana, bem como os sujeitos envolvidos no processo ensino-aprendizagem. A escola é que deve oferecer condições de desenvolvimento da aprendizagem ela deve prover as condições de trabalho para que o professor possa desenvolver sua função social de mediador a fim de orientar o aluno na sua formação como cidadão participativo do meio em que interage.

A instituição de ensino é o local onde o educando faz a descoberta dos saberes que irá utilizar para a sua vida inteira, em contato com os meios que lhe é fornecido para descobrir o mundo que o rodeia em comunhão com os demais alunos. É no ambiente escolar que o estudante terá acesso ao conhecimento científico necessário para a sua formação.

Nesse sentido, o Ensino de Física deve ser pensado como integrante de um saber científico a ser transmitido dentro das condições e contextos definidos pela escola. Isso significa dizer que os objetivos do Ensino de Física não se superpõem integralmente àqueles presentes no contexto científico de sua produção. A menos que se esteja pensando na formação de cientistas, o conhecimento físico deve ser submetido às necessidades de uma educação geral que permita aos indivíduos incrementarem seu entendimento sobre o mundo em que vivem (PIETROCOLA, 2001, p.12).

A Instituição de Ensino escolhida para desenvolver atividades como aprendiz de professora e pesquisadora foi Colégio Estadual José Elias da Rocha – Ensino Fundamental e Médio, localizado na Rua Ricardo Wagner, nº. 164 – Olarias – Ponta Grossa – PR – CEP: 84035-220 – telefone (42) 32241451. O Colégio foi fundado em 1º de março de 1940, pertencente então à Prefeitura Municipal de Ponta Grossa, chamou-se Colégio Estadual José Elias da Rocha. Sua entidade mantenedora é o Governo do Estado do Paraná.

O Projeto Político Pedagógico da Instituição foi elaborado coletivamente em um processo contínuo de pedagogos, professores e funcionários, com garantia de aprendizagem para formação do educando como cidadão crítico e participativo. Sendo um instrumento de avaliação permanente de seus resultados, ou seja, um processo de “construção e reconstrução” do trabalho escolar. São elaborados projetos que ampliem as atividades escolares. Objetivando propiciar um ambiente escolar que seja instrumento da sociedade para a promoção do exercício da cidadania.

Prédio é constituído por dois pavilhões, sendo uma a entrada e outro com dois andares, térreo e superior: um pequeno pátio coberto, entre os pavilhões, 01 quadra esportiva, 01 cantina, 12 salas de aulas. Ambientes Pedagógicos: laboratório de Ciências (Biologia, Química e Física), laboratório de Informática (não está em uso), biblioteca, sala de recursos, sala de apoio pedagógico e sala para ensino de línguas (CELEM/Alemão). Ambientes Administrativos: sala da direção e direção auxiliar, secretária, almoxarifado, sala da equipe pedagógica, complexo higiênico sanitário: masculino, feminino e adaptado para deficientes.

Sobre o laboratório de Ciências (Biologia, Química e Física), do colégio está localizado em uma sala, no andar superior, do pavilhão, possuindo as seguintes características: 01 sala medindo

6m X 9m, perfazendo um total de 54m², poucos assentos, 02 pias com bancada fixa, 03 mesas de madeira, cm tomadas e fios, danificados, 01 bancada fixa, (“tipo mesa do professor”), 01 quadro de giz (com alguns danos em uma das extremidades de um dos cantos superiores), 06 jogos de lâmpadas fluorescentes – simples, estando 02 jogos queimados, 05 janelas tipo vitrô com vidros pintados de preto, bem como vários vidros quebrados, paredes pintadas com cor clara, porém bem desgastada e forro de madeira, todos bem empoeirados. Possui poucos materiais para desenvolver atividades experimentais.

A biblioteca está localizada em uma sala bem ampla, nos fundos do pavilhão com dois andares, medindo 163m² e a parte destinada às mesas com cadeiras, para estudos e pesquisas, medindo 70m². Com poucos livros voltados a Física, sendo a seguinte relação: Livros disponíveis na biblioteca para o professor:

BURKARTER, E. et. al. **Física: Ensino Médio**. Vol. Único. Secretaria De Estado Da Educação. Curitiba: SEED, 2006.

CARRON, W.; GUIMARÃES, O. **As Faces da Física**. Vol. único. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 1997.

FILHO, A. G. e TOSCANO, C. **Física**. Vol. único. 1ª ed. São Paulo: Scipione, 2007.

GASPAR, A. **Física**. Vol. único. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2007.

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Física: Ensino Médio**. 1ª. ed.vol. I, II e III. São Paulo: Scipione, 2007.

PENTEADO, P. C. M.; TORRES, C. M. **Física: Ciência e Tecnologia**. Vol. I, II e III. São Paulo: Moderna, 2005.

ROCHA, J. F. M. et. al. **Origens e evoluções das idéias da Física**. Salvador: EDUFBA, 2002.

SAMPAIO, J. L.; CALÇADA, C. S. **Física-Coleção Ensino Médio Atual**. Vol. único. 2ª ed. São Paulo: Atual, 2005.

____. **Física-Coleção Ensino Médio Atual**. Vol. II e III. 2ª ed. São Paulo: Atual, 2005.

____. **Universo da Física**. Vol. I, II e III. 2ª ed. São Paulo: Atual, 2005.

Livros disponíveis na biblioteca para os alunos:

ÁLVARES, B. A.; LUZ, A.M.R. **Curso de Física 1**. 2ª ed. São Paulo: HARBRA Ltda., 1987.

BÔAS, N.V.; DOCA, R.H.; BISCOLOLA, G. J. **Os Tópicos Da Física 2: Termologia, Ondas, Óptica**. 7ª ed. São Paulo: Saraiva. 1990.

BONJORNO, J. R.; RAMOS, C.M. **Física 2: Termologia, Óptica Geométrica, Ondulatória**. Vol. 2. São Paulo: FTD, 1992.

RAMALHO JÚNIOR, F.; FERRARO, N. G.; SOARES, P. A.T. **Os Fundamentos da Física**. 5ª ed. São Paulo: Moderna, 1988.

____.; SANTOS, J. I. C. **Os Fundamentos da Física 1: Mecânica**. Vol. 1. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 1976.

TIPLER, P. A. **Física**. 2ª ed.vol. 2b. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1984.

YAMAMOTO, U. **Estudos de Física: Termologia, Ondas e Óptica**. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 1977.

ZYLBERSZTAJN, A. et. al. **Física: Ensino Médio (Coleção Explorando o Ensino)**. Vol. 7. Secretaria da Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

Faz empréstimos de livros, com carteirinha.

A cozinha está localizada no pavilhão de entrada, medindo 2,90m X 7,60m, perfazendo um total de 22,04m², tendo uma dispensa medindo 2,90m X 2,80m, perfazendo um total de 8,12m², onde são armazenados os alimentos. Com as paredes pintadas com tintas de cor clara, possuindo 02 freezers, 01 horizontal e outro vertical, 01 refrigerador, 02 armários, 01 fogão (tipo industrial), 02 balcões, porém em um deles encontram-se 03 pias, sendo uma delas tipo “tanque”, para lavagem de panelas e demais para louças, onde uma das torneiras não funciona. No período da manhã trabalham 03 funcionárias, a tarde 04 e a noite 02. A merenda é servida para os alunos, no período matutino, vespertino e noturno.

A Instituição possui o seguinte quadro de funcionários: 35 professores, sendo apenas 01 professor de Física, 04 pedagogos, 01 diretor, 01 diretor auxiliar, 11 funcionários, 779 alunos, distribuídos em 24 turmas.

A Instituição possui alguns materiais como retro-projetor, televisão, vídeo-cassete e um aparelho de DVD para utilização nas aulas, bem como internet para o professor, fazer pesquisas. Para as sessões de DVD e vídeo-cassete é utilizada a biblioteca, com horários a serem agendados com antecedência.

Os horários de funcionamento do Colégio começam as 07h30 minutos até às 11h45 minutos pela manhã e 13h às 17h45 minutos pela tarde, com aulas de 50 minutos de duração. À noite as aulas iniciam 18h30 minutos e terminam 22h50 minutos. O Ensino Fundamental tem turmas de 5ª série à 8ª série no período matutino, vespertino e noturno. E o Ensino Médio tem turmas de 1ª série à 3ª série no período matutino e noturno.

A grande maioria dos alunos matriculados no Colégio aproximadamente 90% é morador da comunidade e o restante de outras comunidades por falta de vagas, com renda salarial familiar de 01 a 03 salários mínimos.

As salas de apoio e de recursos funcionam em contra-turno. A sala de apoio oferece aulas de português e matemático somente para alunos de 5ª séries, com professores de Português e Matemática. A sala de recursos oferece aulas com conteúdos gerais para alunos de 5ª série à 8ª séries, com uma professora especializada em Educação Especial (concurada) para prestar assistência aos alunos com dificuldades de aprendizagem trabalhando individualmente a dificuldade de cada aluno.

A turma “A” da 2ª série do Ensino Médio foi escolhida pela acadêmica observadora para efetuar a coleta de dados necessária à pesquisa, contando com 26 alunos regularmente matriculados com idade entre 15 e 19 anos. A sala utilizada por esta turma é a de número 21, localizada no andar superior do pavilhão, medindo 6m X 9m, perfazendo um total de 54m². O ambiente tem 32 carteiras (mesas-cadeiras) dispostas em cinco filas, sendo que de maneira desorganizadas, uma das mesas encontra-se sem “tampo” de madeira, demais em razoável estado de conservação. Há 05 janelas tipo vitrô, com vidros, alguns vidros quebrados, trilhos e não possui cortinas, 01 mesa e cadeira para o professor, possuem 06 jogos de lâmpadas fluorescentes simples, sendo 04 jogos em perfeito funcionamento e 02 jogos queimados, quadro de giz em razoável estado de conservação, paredes pintadas, sendo até a metade com tinta óleo, de cor escura e o restante com tinta a base de água de

cor clara, porém a pintura esta desgastada e riscada. Existe um bom espaço para o professor movimentar-se na sala.

As observações foram orientadas por um roteiro fornecido pela professora orientadora da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ensino de Física I.

O roteiro para a fase exploratória e o seguinte:

- O conteúdo que está sendo trabalhado;
- Comportamento dos alunos em aula;
- Dificuldades apresentadas pelos envolvidos;
- Dificuldades conceituais apresentadas pelos envolvidos;
- Como o conteúdo foi desenvolvido;
- Houve ações participantes por parte dos alunos;
- Outros aspectos que considera importante registrar;
- Ênfases curriculares veiculadas.

Portanto o problema que se coloca é: Como ser professor de Física em sala de aula?

JUSTIFICATIVA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Atualmente, devido a exigências sociais, econômicas e culturais a que estamos expostos enquanto cidadãos necessitam-se mais do que nunca uma educação que prepare os sujeitos para que sejam inseridos no seu cotidiano social de forma a dominar certos conhecimentos, pois, do contrário, estarão fadados à exclusão social.

É neste sentido, que a área das Ciências da Natureza, e suas Tecnologias dentro do contexto educacional têm grande responsabilidade especialmente no que diz respeito ao Ensino Médio, na escola, na sala de aula, durante as aulas a qual deve ser entendida como um conjunto de meios e condições pelo qual o professor cria desenvolve e transforma as condições necessárias para que os alunos assimilem conhecimentos e habilidades no sentido de formar cidadãos dispostos a compreender os procedimentos e a interpretar fatos naturais e equipamentos do cotidiano social e profissional. Evitando que os alunos continuem tendo aulas consideradas tradicionais, onde um professor expõe um tema perante uma turma silenciosa ou segundo Freire bancárias, onde o educador é o sujeito, conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado (FREIRE, 1987). Principalmente na Física, pois há uma grande dificuldade na abstração dos conceitos, além da dificuldade em interpretar enunciados de questões e exercícios presentes em livros didáticos. “Na relação ensino-aprendizagem, há dinâmica, interação, diálogo, e apropria-se a troca de conhecimentos nos âmbitos cognitivo, afetivo e motor entre todos os participantes desse processo” (SCARPATO, 2004, p.18).

Uma das preocupações do professor é fazer com que o aluno aprenda. Mas aprender o quê? Apenas o conteúdo ensinado para responder aos exercícios dados em sala ou na prova? Não, que aprenda a ser um cidadão e transforme sua vida e o meio em que vive. Conforme PCNEM: “trata-

se de construir uma visão da Física voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade” (PCNEM, p. 59).

Com base nas observações realizadas na turma, onde cãs aulas de Física ocorrem às 5ª feiras, cm início as 09h10minutos e término às 10h00 e as 6ª feiras com início as 08h20minutos é término às 09h10minutos. Das 09 visitas, ou seja, observações em sala de aula, em 02 foram trabalhados conteúdos; em 02 uma a aula foi adiantada e outra o professor não compareceu e 05 aulas foram trabalhado apenas exercícios, bem como resolução dos mesmos. Foi observado que em média as aulas, que deveriam ter duração de 50 minutos, ocorrem em 35 a 40 minutos, iniciando com atraso. Em média há 19 alunos em sala, os quais são tranquilos, conversam entre si, sendo que quando o professor inicia a aula, a conversa cessa. As aulas são expositivas, com auxílio de quadro de giz, é passado conteúdo de física clássica – exemplo: Óptica: geométrica e física.

O professor utiliza um livro didático para ministrar as aulas. Não são elaboradas aulas experimentais, trabalhos em grupos na sala de aula, talvez por estes motivos não ocorram ações participantes dos alunos, durante as aulas, penso assim ser considerada uma aula de Física tradicional, apesar de o professor conversar bastante com os alunos durante a aula, “solicitando ajuda dos mesmos na resolução de exercícios”, os cálculos matemáticos, porém não existe conversa sobre a Física envolvida na resolução dos exercícios.

Sobre os exercícios de fixação:

- Encontre em km à distância percorrida pela luz em 3 anos. Suponha 1 ano = 365 dias.
- Ache em km a distância correspondente a 5 anos-luz. A velocidade da luz no vácuo e igual a 300000 km/s.
- Recentemente foi anunciada a descoberta de um sistema planetário, semelhante ao nosso em torno da estrela Veja a 26 anos-luz. Determine a distância de Veja a Terra em km.

Durante as aulas, em momento algum existe dialogo entre educador - educando ou vice versa, pois se deve envolver o aluno no ensino aprendizagem voltado ao seu cotidiano mais imediato quanto na compreensão do Universo distante, a partir de princípios, leis e modelos da Física, cidadania e avanços tecnológicos dos últimos séculos.

Foi percebido através das observações, bem como em literaturas, a não aproximação do Ensino de Física e as aulas de Física, as quais deveriam ser voltadas para a formação do cidadão atuante, na sociedade em que vive, através de sua formação, a fim de intervir e participar de sua realidade. São conhecidas as dificuldades, apresentadas pelos alunos tanto nas aulas teóricas como nas de resolução de exercícios, porém, não há problematização do que esta se aprendendo, da Física que esta envolvida na aula. “O que se deve esperar de um conhecimento físico que pouco se relaciona com a realidade cotidiana? Em geral, que ele sirva apenas para passar de ano, ou seja, para cumprir os rituais presentes na escola” (PIETROCOLA, 2001, p. 19).

Cumprе ressaltar, assim, que na formação de conceitos também está implicada a atividade do sujeito na prática social, porquanto o aluno se reconhece nos conceitos que lhe são significativos. Os processos de apreensão das qualidades e características de objetos e fenômenos (matéria de estudo) e a formação dos correspondentes conceitos científicos estão vinculados à direção da atividade humana, seus objetivos e motivos, à

experiência social e cultural do aluno, a seus valores, conhecimentos e atitudes frente ao mundo (LIBÂNIO, 1990, p.187).

A proposta do projeto para formação de professores em Ensino de Física, é no sentido de melhorar sua formação, no sentido de saírem melhor qualificados do curso de formação de professores – licenciatura, independente da área que irão atuar, sendo que após a graduação esteja constantemente aprendendo ou seja consciente de uma formação continuada evitando se tornar profissional da “mesmice”, fazer diferente reinventar.

Com referência a Educação no Brasil, que ele consiga resolver os problemas existentes em educação, ou pelo menos tente resolve-los, pois a situação não é nada boa. O Brasil está entre os piores no ensino de Ciências, diz OCDE, conforme relatório parcial do Pisa 2006 divulgado em data de 29 de novembro de 2007. O Brasil ocupa uma das últimas posições do ranking internacional que avaliou o ensino de Ciências em alunos com cerca de 15 anos de 57 países. Atrás do Brasil, que obteve 390 pontos no Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), estão apenas à Colômbia, Tunísia, Azerbaijão, Qatar e Quirguistão. O ranking é elaborado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e divulgado a cada três anos. A Finlândia ficou com o primeiro lugar, com 563 pontos no Pisa, seguida de Hong Kong (China), com 542 pontos, e do Canadá, com 534 pontos. Ao todo, cerca de 400 mil Estudantes de Ensino Médio foram avaliados nos 57 países que correspondem a 90% da economia mundial, segundo a ACDE.

Como afirma LOPES (2004), encorajar os alunos a persistir em suas atividades, dar-lhes confiança, a fim de habilitar o aluno a compreender a realidade (tanto do ponto de vista dos fenômenos naturais quanto sociais) ao seu redor, de modo que ele possa participar de forma crítica e consciente dos debates e decisões que permeiam a sociedade, na qual se encontra inserido.

Só é possível ao professor, facilitar ao aluno a aprendizagem, ao veicular um conhecimento como seu porta-voz.

Os conhecimentos científicos se fazem presentes no nosso cotidiano, tanto por intermédio de objetos e processos tecnológicos usados para validar ou questionar decisões políticas, econômicas e muitas vezes até “estrilos de vida”. Por tal motivo a escola esta inserida neste mundo em mudança, no entanto raramente esses conhecimentos chegam as nossas salas de aula.

OBJETIVOS:

Geral:

- Analisar criticamente a própria prática educacional de ser professor ensinando Física, em uma turma de Ensino Médio;

Específicos:

- Verificar como aprender a ensinar Física em uma sala de Aula;
- Identificar as dificuldades do professor no processo de ensinar e aprender Física, a partir de uma concepção de educação dialógico-problematizadora em uma turma de 3ª série do Ensino Médio;

- Construir e desenvolver estratégias metodológicas para ensinar Física em uma situação dialógica problematizadora.

METODOLOGIA

O presente projeto será desenvolvido no Colégio, durante as aulas ministradas pela acadêmica Silvia Helena F. dos Santos com o apoio de professora e pesquisadora, através da investigação educacional na prática dialógica problematizadora, filiada a uma perspectiva emancipatória e espiral auto-reflexiva, onde a concepção freiriana é dialógica e possui uma teoria de ação em educação, tendo educação como prática da liberdade, colocando a prática educativa, não como algo a ser doado por quem sabe, mas como uma forma de homens e mulheres se apropriarem, conscientemente, de sua realidade como seres históricos e terem condições de transformá-la.

Iniciar por uma investigação temática, a fim de obter um tema gerador, para um objeto técnico, o qual transformado em equipamento gerador a partir de um processo de investigação-ação, na aula de Física, estabelece na sua problematização e manuseio reflexivo a alfabetização técnica.

Uma metodologia de ação, através dos momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento, que significam uma reinvenção da idéia-chave freiriana de codificação, descodificação e recodificação para as aulas de Física.

Refletir sobre a minha prática em sala de aula como aprendiz de professor e pesquisador investigando minhas observações realizadas através da espiral auto-reflexiva:

- Planejamento: com o grupo, seguindo os momentos Pedagógicos;
- Ação: as aulas no colégio, durante todo o ano;
- Observações: registro de dados coletados, logo após a ação, através de um roteiro o qual será fornecido;
- Reflexão: na sala de aula (Universidade), coletivamente e colaborativamente, com a turma.

Buscando fazer diferente, reinventando, no Ensino de Física durante as aulas de Física.

Cronograma

Atividade	Meses de 2007											Meses de 2008
	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	03 à 12	
Leituras: base teórica	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Fase exploratória						X	X	X	X			
Construção do projeto de pesquisa								X	X			
Entrega da 1ª versão do projeto de pesquisa								X				
Entrega da 2ª versão do projeto de pesquisa									X			
Entrega da versão final do projeto de pesquisa										X		
Apresentação final: seminário										X		
Elaboração e execução das aulas												X
Desenvolvimento do projeto												X
Sistematização do conhecimento: organização e elaboração do relatório e do artigo científico												X
Conclusão e apresentação final do projeto												X

Estimativas de custos

Materiais de consumo*

Quantidade	Especificação	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
04	Caderno para registros de campo, 96 folhas, 140x202mm.	1,80	7,20
03	Caneta Bic, ponta média, cor azul.	1,50	4,50

Transporte

Quantidade	Valor unitário	Total para o ano de 2007(R\$)	Total para o ano de 2008(R\$)
4/semana	2,00	128,00	320,00

*Além destes, serão utilizados materiais didáticos para a elaboração e execução das aulas de Física, dos quais será feito um levantamento, conforme as necessidades destes, no decorrer dos planejamentos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ANGOTTI, J. A. Conceitos Unificadores e Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 15, 1993.
- ANGOTTI, J. A.; MION, R. A. **Equipamentos Geradores e a Formação de Professores de Física**. Prática de Ensino de Física, cap. 4, p. 91 – 116. SD.
- BARRETOS, E. S. S. **A Avaliação na Educação Básica entre Dois Modelos**: Educação e Sociedade. Ano XXII, n.º 75, Agosto, 2001, p. 48 – 66.
- BAZIN, M. **Ciência na Nossa Cultura? Uma Práxis de Educação em Ciências e Matemática**: Oficinas Participativas. Educar, UFPR, Curitiba, n.º14, p. 27 – 38, 1998,
- FREIRE, P. Considerações em torno do Ato de Estudar. In FREIRE, P. **Ação Cultural para a liberdade.**, 9.ª edição, Rio de Janeiro: Paz e Terra: 2001, p. 9 – 13.
- _____, **Pedagogia da Autoconfiança, Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 31.ª edição, 1996.
- _____, **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 37.ª edição, 1987.
- LIBÂNEO, J. C. O Planejamento Escolar. In: LIBÂNEO, J. C. **DIDÁTICA**, São Paulo: Cortez, 1990, p. 177 – 194.
- LOPES, J. B. **Aprender e Ensinar Física**. Fundação Calouste Gulbenkian, Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Portugal, 2004.
- MACHADO, N J. **Epistemologia Didática, as concepções de conhecimento e inteligência e a pratica docente**. São Paulo: Cortez, 1995, p. 258 – 307.
- MENEZES, L.C. Trabalho e Visão de Mundo – Ciência e tecnologia na formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, Espaço Aberto, Jan./Fev./Mar/Abr., 1998, n.º. 7.
- _____, NOVO (?) MÉTODO (?) PARA ENSINAR (?) FÍSICA (?). Cambridge, **Journal of educat**, vol. 7, n.º 3, 1997.
- MION, R. A.; ANGOTTI, J. A. P. Em Busca de um Perfil Epistemológico para a Prática Educacional em Educação em Ciências. **Ciência e Educação**, v. 11, n.º2, p. 165 – 180, 2005.
- MION, R. A. et al. **Mudando o Trabalho Educativo de Formar Professores de Física**. Perspectiva, Florianópolis, v.18, n.º33, p. 93 – 114, jan./jun. 2000.
- MION, R.A.; SAITO, C.H. **Investigação-Ação: Mudando o Trabalho de Formar Professores**. UEPG, Fundação Araucária, 2001.
- MOREIRA, M. A. Ensino da Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 22, n.º1, março 2000.
- MOREIRA, M. A. Act R. Ênfases Curriculares e Ensino de Ciências. In MOREIRA, M. A; AXT, R. **Tópicos em Ensino de Ciências**. Porto alegre, Sagra, 1991, p. 1 – 17.
- PIETROCOLA, M. **Ensino de Física: Metodologia, Conteúdo e Epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Ed UFSC, 2001.
- SCARPATO, M., Procedimentos de Ensino: Um ato de Escolha na busca de uma aprendizagem Integral. In: SCARPATO, M., **Os Procedimentos de Ensino fazem a aula Acontecer**. São Paulo: Avercamp, 2004, p. 17-31.
- <http://gl.globo.com/noticias/vestibular/0,,mul198003-5604,00-brasil+esta+entre+os+piores+no+ensino+de+ciencias+diz+ocde.html>

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](#)