

PUC
RIO

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



MARTHA MARANDINO

O ENSINO DE CIÊNCIAS E A PERSPECTIVA DA
DIDÁTICA CRÍTICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO

Rio de Janeiro, 25 de maio de 1994

N.Cham. 370 M311 TESE UC

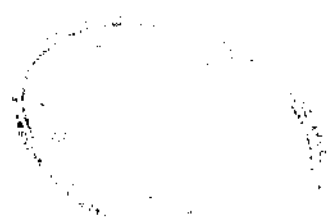
Título O ensino de ciencias e a perspectiva da didatica critica



Ex.1 PUCB

0085038

MARTHA MARANDINO



"O ENSINO DE CIENCIAS E A PERSPECTIVA DA DIDATICA CRITICA"

Dissertação apresentada ao Departamento de Educação da PUC/RJ como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Educação.

ORIENTADORA: VERA MARIA F. CANDAU

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO - PUC/RJ

Rio de Janeiro, 25 de maio de 1994

RESUMO

A dissertação de Mestrado em questão procurou caracterizar as tentativas atuais de renovação do Ensino de Ciências, na perspectiva da Didática Crítica, no Brasil.

Para tal, estudou-se o desenvolvimento histórico tanto da Didática como do Ensino de Ciências de forma articulada, procurando relacioná-lo com as questões sociais, políticas e econômicas que permeiam a construção dessas áreas do conhecimento.

Na tentativa de perceber a práxis atual do Ensino de Ciências no Rio de Janeiro, foram pesquisados três centros e/ou projetos que trabalham com formação de professores em serviço na área. Foram eles o Grupo de Pesquisa em Ensino de Física da Universidade Federal Fluminense, atual Espaço-UFF, o Centro de Ciências do Rio de Janeiro - CECIERJ e o Projeto Fundação: Desafio para a Universidade.

Para realização deste trabalho, utilizou-se a abordagem qualitativa de pesquisa, com base na etnografia.

Com os dados obtidos na revisão de literatura e no trabalho de campo, analisou-se aproximações e distâncias das propostas dos centros e/ou projetos estudados em relação a perspectiva crítica da Didática. Além disso, foram estudadas perspectivas futuras das experiências pesquisadas, assim como discutidas questões relativas a problemática da formação de professores de ciências, apontando desafios e possíveis caminhos para a transformação da prática pedagógica do Ensino de Ciências na perspectiva crítica.

ABSTRACT

This dissertation has the objective to analyse the renewal vision of Science Teaching, on a Critical Education approach, in Brazil.

A historical research of Education and Science Teaching have been done, making relations with social, politics and economics features, which are present on the knowledge construction of this topics.

Three projects from Rio de Janeiro, that work with teacher education have been researched, to understand the current praxis on Science Teaching. They are the Research of Physical Education Group from Fluminense Federal University, current calls Espaço-UFF, Science Center of Rio de Janeiro - CECIERJ and Fundação Project: University Challenges, from Federal University of Rio de Janeiro.

A qualitative approach research had been used, in a ethnographic basis.

The results of the literature reviewing and the field study research, have been used to analyse common features or distances from the projects proposes and the Critical Education approach. Also, the perspectives of this projects and problems concerned to teacher education have been studied, showing challenges and possibilities to change the pedagogical practice to a Science Teaching on a Critical Education approach.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de, neste momento, registrar meus agradecimentos à minha família e à todos os amigos, companheiros de caminhada, que compartilharam comigo o desafio de desenvolver esta pesquisa.

Quero agradecer à professora Vera M. Candau pelo apoio profissional e seguro, pelo carinho, pela atenção, pelo companherismo e por ter aberto novas oportunidades de crescimento profissional e pessoal em minha vida. Agradeço também a professora Zélia Mediano pelo apoio inicial e aos demais professores e colegas do curso de Mestrado da FUC/RJ, em especial à Laura, pelas reflexões enriquecedoras realizadas durante o mesmo.

Os germes do interesse pessoal pela educação em ciências surgiram ainda na minha graduação. Desta forma, quero expressar meus agradecimentos ao professor Cadmo Bastos pela sua simplicidade, devoção e amor as ciências e ao ensino. Agradeço também a professora Divina Marcia - que, junto a ele vem desenvolvendo a Prática de Ensino de Biologia na Universidade Santa Ursula -, pela colaboração na testagem do roteiro de entrevistas desta pesquisa.

Enumerar aqui todos aqueles que direta ou indiretamente auxiliaram na realização deste trabalho seria impossível. Porém não posso deixar de expressar meu carinho por aqueles que especialmente tem vivido comigo a luta cotidiana de educar numa perspectiva de transformar a realidade de nosso país. Aos colegas do Colégio Companhia Santa Teresa de Jesus, à Equipe de Ciências, à Associação de Docentes do STJ, em especial aos colegas Gerson, Maria Luiza, Andrea, Fábio, Mônica, Ana Cristina, Derivaldo,

Cássia, Nyeta, Terezinha, Eduardo e Maria das Mercês, entre outros, pelas incansáveis discussões e por estarem sonhando junto comigo. A estes dois últimos - Eduardo e Maria das Mercês - agradeço também por auxiliar no registro das entrevistas coletivas realizadas na pesquisa.

Ao Projeto Novamérica - uma experiência importante e profunda de construção da minha cidadania - pelo auxílio nas reflexões e na prática de uma educação em e para os Direitos Humanos. Expresso agradecimento especial a Carminha, Andrea e Suzi.

Aos professores entrevistados na pesquisa e aos diretores e coordenadores dos centros e/ou projetos estudados, pela atenção, disponibilidade, respeito e confiança.

Ao Tuzinho e à Ionete pelas críticas, discussões, amizade e compreensão, essenciais no meu crescimento pessoal.

A minha mãe, Marilda, por ser essa mulher carismática e muito especial, pelo apoio e por ter me auxiliado na transcrição das entrevistas. A meu pai Mario, aos meus irmãos, Marinho e Mariza e suas respectivas famílias pelo incentivo e carinho constantes.

Ao Luiz Henrique pelo amor, paciência e respeito.

Por fim, expresso meus agradecimentos à CAPES e à PUC/RJ, pelas bolsas de pesquisa essenciais para realização deste trabalho.

A MANDELA, QUERIDA SOBRINHA, PELA
EMOÇÃO DE SER CRIANÇA E POR QUEM
QUERO AJUDAR A CONSTRUIR UM MUNDO
MAIS BONITO.

SUMARIO

CAPITULO I - INTRODUÇÃO A PESQUISA -----	P.1
1.1 - CONSTRUINDO O OBJETO DE ESTUDO -----	P.2
1.2 - APRESENTANDO O PROBLEMA -----	P.9
1.3 - DELIMITANDO O PROBLEMA -----	P.10
CAPITULO II - A ABORDAGEM METODOLOGICA -----	P.13
2.1 - A NATUREZA DA PESQUISA -----	P.14
2.2 - A ESCOLHA DOS CENTROS E/OU PROJETOS -----	P.24
2.3 - A ESCOLHA DOS SUJEITOS -----	P.25
2.4 - INSTRUMENTOS UTILIZADOS -----	P.28
2.5 - A ANALISE DOS DADOS -----	P.36
CAPITULO III - A CONSTRUÇÃO HISTORICA DA DIDATICA E DO ENSINO DE CIENCIAS -----	P.38
3.1 - DOS ANOS 50 ATÉ A DÉCADA DE 70 -----	P.39
3.2 - A DÉCADA DE 80: SISTEMATIZAÇÃO DA PERSPECTIVA CRITICA NA EDUCAÇÃO -----	P.53
3.3 - O ENSINO DE CIENCIAS E A PERSPECTIVA DA DIDATICA CRITICA -----	P.57
CAPITULO IV - OS CENTROS E/OU PROJETOS ESTUDADOS -----	P.99
4.1 - O CENTRO DE CIENCIAS DO RIO DE JANEIRO - CECIERJ:	
4.1.1 - OS SUJEITOS -----	P.103
* Coordenadores -----	P.103
* Professores -----	P.107
4.1.2 - O HISTORICO DO CENTRO -----	P.111
4.1.3 - A PROPOSTA PEDAGOGICA DO CECIERJ -----	P.118
* Princípios Orientadores -----	P.119
* Objetivos -----	P.123
* Projetos -----	P.125
* Perspectivas Futuras -----	P.129
4.1.4 - DESAFIOS E QUESTÕES -----	P.134

4.2 - O ESPAÇO-UFF:

4.2.1 - OS SUJEITOS -----	P.143
* Coordenadores -----	P.143
* Professores -----	P.146
4.2.2 - O HISTÓRICO DO GRUPO -----	P.149
4.2.3 - A PROPOSTA PEDAGÓGICA DO ESPAÇO-UFF -----	P.161
* Princípios Orientadores -----	P.162
* Objetivos -----	P.170
* Projetos -----	P.171
* Perspectivas Futuras -----	P.182
4.2.4 - DESAFIOS E QUESTÕES -----	P.184

4.3 - O PROJETO FUNDAD: DESAFIO PARA A UNIVERSIDADE:

4.3.1 - OS SUJEITOS -----	P.193
* Coordenadores -----	P.193
* Professores -----	P.199
4.3.2 - O HISTÓRICO DO PROJETO -----	P.201
4.3.3 - A PROPOSTA PEDAGÓGICA -----	P.207
* Princípios Orientadores -----	P.208
* Objetivos -----	P.210
* Projetos -----	P.211
* Perspectivas Futuras -----	P.224
4.3.4 - DESAFIOS E QUESTÕES -----	P.230

CAPÍTULO V - O ENSINO DE CIÊNCIAS E A PERSPECTIVA CRÍTICA - P.243

5.1 - AS PROPOSTAS DOS CENTROS E/OU PROJETOS ESTUDADOS E A ARTICULAÇÃO COM A PERSPECTIVA CRÍTICA -----	P.245
--	-------

5.2 - O FUTURO DAS EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS ----	P.256
--	-------

5.3 - OS DESAFIOS PARA A MUDANÇA DA PRÁTICA DO PROFESSOR --	P.263
---	-------

BIBLIOGRAFIA -----	P.275
--------------------	-------

ANEXOS

CAPITULO I - INTRODUÇÃO

—

"O educador educa a dor da falta cognitiva e afetiva, para a construção do prazer. É da falta que nasce o desejo. Educa a aflição da tensão da angústia de desejar. Educa a fome do desejo ..." (Madalena Freire)

"Educa a fome do desejo ...". Esta frase não me sai da cabeça desde que a li num artigo do livro **Paixão de Aprender** (1992:11). Imagino-a também dita pela própria Madalena Freire, a quem tive a oportunidade de assistir em dezembro de 1992, do lado de um público de 7000 professores que se emocionaram com suas palavras, que parecem sair, como ela mesma diria, das "entranhas". Que papel desafiador é este para o educador!!

"É da falta que nasce o desejo ...". Identifiquei-me com tais palavras, pois acredito que a elaboração desta dissertação foi impulsionada, desde o início, pela falta. A falta do conhecimento, a falta das respostas, a falta das soluções. Uma falta que levou à busca. A busca por conhecimento, por respostas, por soluções. O "prazer" de ter enfrentado esta busca, de ter ousado conhecer e de poder ter compartilhado tudo isso com muitos amigos.

1.1) Construindo o Objeto de Estudo:

O tema em questão é o **Ensino de Ciências**. O interesse por essa área surgiu da prática que venho desenvolvendo já há alguns anos. Minha primeira experiência profissional foi num projeto de Iniciação Científica para Portadores de Deficiências (1987 a 1989) e se estendeu através do ensino em uma escola da rede particular (de 1987 até hoje). Esta vivência abriu horizontes para uma série de questionamentos.

Numa rápida análise desta trajetória, posso afirmar que venho desenvolvendo o **Ensino de Ciências** dentro de uma perspectiva de questionamento, de proposta de **situações-problema**, com uma forte preocupação em enfatizar o raciocínio lógico, através da utilização de instrumentos baseados numa **metodologia científica**.

As situações-problema são uma forma de problematização do conteúdo de ciências, através do qual o conhecimento não é apenas transmitido, mas transformado em questionamentos. A partir desses questionamentos, os alunos, em grupo, constroem o seu conhecimento acerca de determinado tema. Como apoio a essa construção, são propostos experimentos, consultas bibliográficas etc., sob a orientação do professor.

A Metodologia Científica no **Ensino de Ciências** nesse caso, tem por objetivo auxiliar na construção do conhecimento pelo aluno, funcionando como elemento facilitador para o desenvolvimento do raciocínio lógico-científico. O trabalho do aluno é feito através da observação de experimentos ou fenômenos naturais obtidos e de pesquisas, da elaboração de hipóteses, procurando responder aos questionamentos propostos ou surgidos da observação, assim como da confrontação com teorias científicas. De forma coletiva, os alunos vão construindo seu conhecimento. Considera-se também, nesta metodologia, as concepções que os alunos trazem para explicar determinados fenômenos. A partir de tais concepções, procura-se que este tenha acesso ao conhecimento cientificamente produzido sobre o fenômeno em questão.

Além disso, outro elemento estruturante desta prática tem sido a psicologia evolutiva de Jean Piaget, por sua contribuição aos estudos das etapas de desenvolvimento na construção do conhecimento pelo indivíduo. O grupo que compartilhou desta experiência, elaborou uma metodologia que une elementos das etapas evolutivas propostas por Piaget, com aqueles do próprio fazer científico.

Para Piaget, o conhecimento se dá na relação entre o pensamento e a realidade, o que depende de invariantes funcionais, tais como organização e adaptação. A organização se manifesta em todo ato vital e estrutura o pensamento. É indissociável da adaptação, a qual ocorre efetivamente quando há transformação relacionada com o meio. O ato de adaptar-se pressupõe uma assimilação do externo e uma acomodação desta experiência no interior: "... a adaptação intelectual, como qualquer outra, é um estabelecimento de equilíbrio progressivo entre um mecanismo assimilador e uma acomodação complementar" (Piaget,1966:18). Durante esse movimento de assimilar e acomodar, o indivíduo se organiza, se reestrutura e aprende.

Dessa forma, respeitando as etapas de desenvolvimento cognitivo (sensório-motora, pré operacional, operações concretas e operações formais) e acreditando no questionamento como forma de introduzir mecanismos provocadores de constantes assimilações e acomodações, utilizamos a psicologia genética de Piaget no intuito de promover uma aprendizagem efetiva em ciências.

Essa prática mobilizou-me por um bom tempo, já que combinava

com posicionamentos pessoais e críticos em relação aos métodos tradicionais de ensino. Estes se baseiam em aulas puramente expositivas, sem maiores questionamentos quanto aos conteúdos -ou mesmo quanto a epistemologia da ciência - sem oportunidade de realização de experimentos ou realizando apenas demonstrações dos mesmos.

Porém, na medida em que este trabalho foi sendo desenvolvido, foram percebidos seus limites, assim como as dificuldades na sua realização. O **desejo** de aprofundar teoricamente esta linha de trabalho, para assim compreender melhor seus pressupostos e implicações de forma crítica, levou-me a este estudo. Algumas das questões que foram percebidas na prática pedagógica poderiam ser resumidas nos seguintes itens:

* a dicotomia entre conteúdo-método, já que não havia uma proposta eficaz que os trabalhasse de forma articulada. Ora um ou outro dos pólos era privilegiado, principalmente aquele referido a atender as exigências de conteúdo no sistema formal de ensino;

* ainda na perspectiva do cotidiano escolar, surgem questões quanto à formação de hábitos para um trabalho científico, - a troca interpessoal, a construção coletiva do conhecimento específico, atitudes e valores que perspassam o trabalho em equipe e a problemática disciplinar -, as interrelações entre os diferentes integrantes da comunidade escolar e o sistema de avaliação;

* emergem também questionamentos quanto à formação do professor na área de Ciências. Não só nos aspectos relacionados com a

didática, como naqueles referidos à visão antropológica e social de educação e de ciência. Enfim, tudo o que determina sua prática pedagógica;

* a partir daí, é inevitável questionar o papel da Ciência na sociedade, o seu conteúdo, as diferentes perspectivas assumidas pelos teóricos e as implicações destas visões nas práticas do ensino da área, o que implica no aprofundamento histórico e epistemológico da ciência;

* finalmente - e como elemento determinante da problemática que será objeto deste estudo - encontra-se a questão da articulação entre a realidade social, política e econômica e o **Ensino de Ciências**.

A este respeito, considero importante ter presente afirmações referidas à realidade da América Latina e, conseqüentemente, do Brasil:

"A América Latina está, ao iniciar-se a última década do século XX, diante de um dos mais sérios e difíceis desafios de toda a sua história: consolidar as nascentes democracias que ocuparam o lugar dos autoritarismos, enfrentar o velho problema das profundas desigualdades econômicas e sociais que marginalizam enormes parcelas dos seus povos e, ao mesmo tempo, mudar a orientação de seu modelo de desenvolvimento para adaptar-se às importantes e complexas transformações que estão ocorrendo, em ritmo acelerado, em várias partes do mundo e em várias esferas da vida" (Moisés, 1992:9)

Como então enfrentar tal desafio? Que questões se colocam para a educação, e, em especial, para o Ensino de Ciências, nesta perspectiva? Qualquer proposta pedagógica se desenvolve numa realidade concreta a qual está inserida. Numa realidade tão

difícil e dramática como a brasileira, na qual a grande maioria da população não tem acesso adequado à alimentação, saúde e educação, esta proposta deve estar orientada a um papel social determinado.

Educar para a cidadania exige educar para a ação político-social; supõe educar para uma democracia não somente política, mas que incida sobre os aspectos econômicos, sociais e culturais. O exercício da cidadania demanda o reconhecimento dessa estrutura injusta de dominação, sua denúncia e a promoção de ações que a superem.

Assim, é imperativo que se efetive a aproximação dos conteúdos específicos - no caso as ciências - com o cotidiano, através de ações que auxiliem num maior entendimento crítico dos problemas mais significativos para a população, das implicações destes num contexto cada vez mais amplo da sociedade, para que haja a apropriação de conhecimentos que favoreçam a transformação da realidade. É imprescindível compatibilizar os avanços científicos e tecnológicos com as necessidades reais da sociedade, instrumentalizando-a, através da educação, para que possa reivindicar seus direitos

A realização desse estudo não esteve orientada a responder a todos os questionamentos apontados inicialmente. O grande aprendizado desta pesquisa foi descobrir que é exatamente no movimento de ir à teoria para compreender melhor a prática, e voltar a esta com novas questões, que se conhece.

1.2) Apresentando o Problema:

A questão da articulação entre o **Ensino de Ciências** no ensino de primeiro grau e a realidade sócio-política e econômica, será o elemento norteador para o desenvolvimento deste trabalho de dissertação.

Pretende-se, a partir desta perspectiva, aprofundar as questões suscitadas na prática pedagógica do professor de ciências do primeiro grau, procurando assim ampliá-la e situá-la em relação aos problemas do ensino e da educação no nosso país. É uma tentativa de contribuir para a transformação da desestimulante realidade da educação no Brasil, auxiliando na construção de uma perspectiva distinta das predominantes até agora no **Ensino de Ciências**, nesta busca de satisfação do desejo coletivo de melhoria da qualidade do ensino.

Para uma verdadeira compreensão dos aspectos específicos relacionados ao **Ensino de Ciências**, é imprescindível analisá-lo a partir de categorias mais amplas que o incluam num processo histórico, político, socio-econômico e ideológico, no qual a própria educação também se encontra inserida. A contextualização desta área específica do ensino em um processo educacional mais amplo, que, por sua vez, participa dos processos inerentes a sociedade, nos dá elementos para esta compreensão.

“... A educação, sendo uma prática social, está vinculada a um projeto histórico. É fundamentalmente a partir de uma visão contextualizada e historicizada da educação que podemos repensar a didática e ressitua-la em conexão com uma perspectiva de transformação social, com a construção de um

Assim optou-se, para esta contextualização, por uma análise paralela entre o desenvolvimento do conhecimento na área da Didática de forma geral e do específico da Didática de Ciências.

Com base nesta visão ampliada e contextualizada do **Ensino de Ciências**, procurou-se formular o problema e os objetivos do trabalho, além de escolher a linha metodológica que foi seguida para sua realização.

1.3) Delimitando do Problema:

O momento de revisão da Didática surgido no Brasil no fim da década de 70, situa-se na linha da superação dos anteriores. Estes estavam marcados pelas tendências tradicionais, escolanovistas e tecnicistas, predominantes na teoria e na prática pedagógica, assim como na formação dos educadores.

Toma forma assim uma pedagogia na perspectiva crítica, comprometida com as camadas mais pobres, com a afirmação da função da escola na socialização do conhecimento e na formação para cidadania.

Oliveira (1988:40) aponta algumas características comuns presentes nas diferentes tendências atuais da Didática na perspectiva crítica, as quais postulam que o conteúdo da didática:

* se articula à prática social, enquanto pressuposto e finalidade da educação;

* é problematizado a partir de temas extraídos da realidade

sócio-cultural;

* propõe o tratamento não dicotomizado entre teoria e prática pedagógicas;

* vai além dos métodos e técnicas de ensino;

* articula a didática vivida com a didática pensada;

* aborda o ensino com suas múltiplas dimensões, assumindo-o como uma atividade direcional.

A idéia de tal perspectiva é que, ao se promover o desenvolvimento de práticas pedagógicas preocupadas diretamente com a formação de um indivíduo crítico, participante e questionador e com o processo de construção social coletiva, pode-se vislumbrar o sonho de uma sociedade em que uma população consciente de seus direitos e deveres estará disposta a lutar por eles.

A partir destes elementos, esta pesquisa pretende contribuir para a construção dessa abordagem crítica no **Ensino de Ciências**. Nesse sentido, tendo como pano de fundo as questões já colocadas e a literatura produzida na área, o objeto central da pesquisa foi caracterizar **as tentativas atuais de renovação do Ensino de Ciências, na perspectiva da Didática Crítica no Brasil**.

O aprofundamento nesse problema forneceu elementos que permitiram evidenciar como essa abordagem crítica vem sendo utilizada na prática dessa área do ensino. A pesquisa forneceu também informações para melhor compreender essa prática, já que, por se tratar de uma perspectiva relativamente nova, está sendo construída com diferentes enfoques e enfrentando fortes

condicionamentos relativos às condições precárias em que se desenvolve o processo educativo nas escolas públicas do nosso país.

A pesquisa foi centrada no âmbito do **Ensino de Ciências** do primeiro grau, no Estado do Rio de Janeiro.

O estudo pretendeu trabalhar os seguintes objetivos específicos:

* situar a perspectiva crítica no Ensino de Ciências, a partir do desenvolvimento histórico da área, identificando as principais tendências e os autores mais representativos, e apontando os elementos básicos que as caracterizam; -

* caracterizar como os principais grupos/núcleos preocupados com o movimento de renovação do Ensino de Ciências no Rio de Janeiro, vêm desenvolvendo suas práticas, principalmente quanto à formação de professores, e como estes se situam diante dessa perspectiva crítica;

* analisar, com base nos elementos teóricos e práticos surgidos a partir dos objetivos anteriores, a construção de uma perspectiva crítica para o **Ensino de Ciências**.

Com base nesses objetivos, pretendeu-se expressar operativamente o núcleo central da pesquisa. Ou seja, procurou-se analisar e estudar as tendências pedagógicas do **Ensino de Ciências** no primeiro grau que estejam, de alguma forma, comprometidas com a transformação da sociedade, na perspectiva da Didática Crítica.

CAPITULO II - A ABORDAGEM METODOLOGICA

"Através do estudo do cotidiano e do não cotidiano queremos captar o movimento de busca criativa presente nas experiências analisadas. Este movimento gerado no interior das experiências particulares transcende a sua própria singularidade e aponta em direção ao genérico. É portanto no interior do particular, de uma experiência concreta, que está presente o geral, aquele dinamismo que indica uma direção comum mais ampla, reflexiva e crítica, que gera novos rumos para uma determinada atividade humana. (Candau, 1987 :2)"

Neste capítulo será apresentada a abordagem metodológica utilizada na pesquisa. No primeiro item - a Natureza da Pesquisa -, procurou-se apresentar o referencial teórico que inspirou a abordagem metodológica do trabalho de campo e da análise e interpretação dos dados.

O segundo item apresenta os centros e/ou projetos estudados e os sujeitos entrevistados, indicando os critérios de seleção dos mesmos. Os instrumentos utilizados para coleta e análise dos dados estão enumerados no terceiro item do capítulo.

Por fim, no quarto item - Análise dos Dados -, procurou-se descrever as estratégias utilizadas na interpretação dos mesmos.

2.1) A Natureza da Pesquisa:

Esta pesquisa pretendeu analisar a construção histórica da área do **Ensino de Ciências** e sua relação com a perspectiva crítica, através dos atores, dos protagonistas que a vem desenvolvendo. Para tal, optou-se por assumir uma abordagem qualitativa no trabalho de pesquisa de campo.

Nesse tipo de pesquisa é importante que a interação com o objeto de estudo permita, não só, o entendimento da realidade

pelo investigador da forma mais próxima da percebida pelos sujeitos analisados, como também um distanciamento necessário para que todos os elementos surgidos da realidade sejam considerados na pesquisa de forma reflexiva e crítica (Taylor e Bogdan, 1986:20). Assim:

"A pesquisa qualitativa ou naturalística, segundo Bogdan e Biklen (1982), envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes". (Ludke e André, 1986:13).

Ao estudar as diferentes experiências, pretendeu-se identificar como os sujeitos se vêem em relação ao objeto de estudo, como explicitam seus valores, quais são suas concepções de ser humano, de sociedade, de ciência e de educação.

Para tal, foi encontrado suporte teórico-metodológico na perspectiva da antropologia e da pesquisa etnográfica, considerando que estas áreas poderiam fornecer elementos importantes para a realização desta pesquisa.

Tendo como referência o universo complexo da antropologia, um questionamento se fez necessário: até que ponto é possível utilizar elementos de uma abordagem etnográfica, numa pesquisa como a proposta?

Na tentativa de aprofundar esta questão, se sistematizou algumas das discussões chaves da antropologia e da sua relação com a educação, como também relativas a dimensão metodológica na abordagem qualitativa.

A antropologia atualmente, na tentativa de superação de momentos anteriores - dominados pelo estudo das ditas "sociedades primitivas" -, pretende que seu estudo se relacione com a diversidade e heterogeneidade cultural, "... a partir de um determinado **olhar** epistemológico" (Dauster, 1989:1). A antropologia, como ciência, possui seu objeto de estudo determinado, que se caracteriza pelo estudo do "outro", um "outro" social, coletivo, que pertence a uma sociedade ou realidade diferente em complexidade da do pesquisador.

Para o antropólogo, investigar sistemas diferentes dos seus implica num processo de conhecimento profundo, que deverá ter parâmetros para sua realização. A relação entre este e seu objeto de estudo, constitui um desses elementos a ser aprofundado. Ao interagir com o objeto, se institui um processo de estranhamento, já que se está investigando o outro social com seus símbolos e signos, objeto de sua preocupação. Esse estranhamento significa entender o outro dentro de sua razão, da sua lógica.

O investigador, por sua vez, também possui sua lógica, suas inculcações e seus valores. Logo, o processo de interação que ocorre no campo é intersubjetivo, e, por isso, deve-se estar atento aos diferentes elementos inerentes a este tipo de investigação. A relação entre o estranhamento e a participação constitui um dos elementos chaves deste processo e permitirá "a compreensão das significações do universo estudado" (Dauster, 1989:2).

Para conhecer a sociedade a ser estudada em sua lógica, o

investigador irá para o campo com questões que o façam perceber os valores, a cultura, as atitudes, a linguagem, os papéis, os comportamentos, as práticas sociais, pois é neste cotidiano que se expressa a vida em sociedade. O antropólogo trabalha com o cotidiano e com os elementos que rompem com ele para que, neste processo, a sociedade se desvele. Na busca desse significado, o compromisso com uma atitude relativizadora torna-se imperativo para o conhecimento do outro em seus termos. Ao conhecer o outro em seu contexto, com suas regras de significação, o investigador é capaz de perceber também a sua realidade, num processo de "espelhamento".

"A abordagem antropológica pressupõe, assim, uma relação de alteridade, uma démarche relativizadora e uma busca de objetividade que não se sustenta enquanto uma suposta neutralidade" (Dauster, p.2)

Como conceito central da pesquisa antropológica encontramos a **cultura**: "...modo de vida; maneiras de pensar, sentir e agir; teias de significados; valores, crenças e costumes; práticas sociais humanas, sistemas simbólicos, entre inúmeras outras versões" (Dauster, 1989:3). Desta forma, se pode afirmar que não se trata de uma ciência descritiva, mas sim de caráter interpretativo, subjetivo, com uma postura crítica, onde a teoria interage com o vivido, ultrapassando assim a lógica descritiva, caminhando para uma lógica onde se confrontam as questões, as hipóteses **ad hoc**, se constituindo assim a pesquisa antropológica.

Na perspectiva de Geertz (Dauster, 1989:4), a etnografia seria a prática da antropologia, uma descrição densa, realizada a partir da análise interpretativa própria da antropologia,

entendida por ele como uma ciência que busca significados.

O termo etnografia esteve relacionado com a antropologia de várias formas; e mais, esteve também sendo utilizado por outras disciplinas, sem o devido aprofundamento de seu conceito.

Como afirma Rockwell (1989), "dadas as múltiplas acepções, é difícil determinar a que nível do processo de pesquisa refere-se a etnografia" (p.32). As perspectivas epistemológicas divergem quanto a sua concepção: o positivismo a vê como tarefa fornecedora de dados, com caráter empírico e atóricico; os estruturalista combatem exatamente este caráter empírico; e a fenomenologia assume a postura atóricica, segundo a qual deve-se "conhecer o mundo tal como o conhecem os sujeitos que experimentam diariamente" (Rockwell, 1989:33).

Tais concepções estão diretamente relacionadas com a frequente desvinculação entre etnografia e teoria. Há concepções que exigem do pesquisador tal "objetividade" em seu trabalho de descrição, que acabam reduzindo a pesquisa a este aspecto. Por outro lado, outras abordagens exigem a maior fidelidade possível à subjetividade dos membros da cultura.

Na verdade, ambas entendem a etnografia como coleta de dados, de matéria prima, não considerando a perspectiva teórica do pesquisador influenciando nesta descrição.

A utilização da etnografia na pesquisa educacional se deu a partir de diferentes pressupostos teóricos, com diversas consequências metodológicas.

Rockweel (1989:44) ressalta os problemas da aplicação destas correntes nas pesquisas em Educação. São eles: os relativos à centralidade do conceito de cultura, à definição e ao corte do "educacional" e da sua relação com o contexto social, no sentido da sua tendência a reduzir os estudos ao nível comunitário. Sobre este último, a autora levanta a seguinte questão: como conseguir uma "descrição" da escola como instituição articulada organicamente com a estrutura de uma determinada formação social? Segunda ela, para que esta articulação seja realizada, será necessário:

- * realizar um estudo etnográfico que leve em conta o contexto social que existe além da escola e da comunidade;
- * integrar à perspectiva teórica a contribuição de uma teoria social na qual a definição de sociedade não seja arbitrária;
- * reconhecer os processos educacionais como parte integrante de formações sociais historicamente determinadas;
- * reconhecer na etnografia um instrumento metodológico que permitirá demonstrar, na escola, as relações sociais estabelecidas para outra escala, como fazem Young, Woods e Apple.

Esta, na verdade, é uma questão a ser estudada nas pesquisas educacionais desenvolvidas na perspectiva etnográfica.

"Do ponto de vista da atuação do pesquisador em educação, dentro do enfoque da pesquisa qualitativa, os estudos antropológicos oferecem noções e ferramentas básicas para a investigação etnográfica e para o "trabalho de campo" (Dauster, 1989:11).

A discussão anterior coloca alguns questionamentos básicos, referentes ao desenvolvimento deste trabalho e da possibilidade

de incorporar, em sua realização, aspectos inspirados em uma abordagem etnográfica.

Como afirma Dauster (1989), "a primeira etapa da pesquisa antropológica, que precede ao trabalho de campo e prepara teoricamente o pesquisador, supõe amplos estudos sobre a literatura existente dentro do tema a ser investigado, assim como sobre o contexto no qual a pesquisa será desenvolvida. Este momento é fundamental para a construção do **olhar** teórico e formulação de problemas que orientarão a prática etnográfica" (p.8). Desse estudo, se pode eleger categorias de análise, que serão utilizadas pelo investigador para confronto no campo.

Sendo assim, a posição adotada aqui será a defesa de uma etnografia que não se restringe a descrição de fatos, nem pode ser reduzida a uma técnica de coleta de dados. Entende-se que, para utilização de uma abordagem etnográfica, é imprescindível a articulação entre método e teoria para que, na prática de campo, as questões emergentes remetam novamente à teoria, num processo contínuo e aberto.

A utilização de instrumentos de pesquisa como entrevistas - seguindo a linha de história de vida -, análise de documentos e observações, são comuns na etnografia.

As entrevistas permitem entrar no universo do "outro em seus termos". Nela está presente a utilização da idéia de "estranhamento", para a percepção do outro, da sua razão, da sua lógica. Permitem também identificar as representações dos sujeitos entrevistados.

Outro elemento importante nesta abordagem é a "demarché relativizadora". Ao perceber e interpretar conceitos e representações, é importante entendê-los mediante símbolos e significados dos sujeitos pesquisados, confrontando com o universo do pesquisador.

Em relação aos elementos apontados por Rockwell (1989:46) como necessários para a articulação orgânica entre a instituição estudada e o contexto social mais amplo, pretendeu-se trabalhá-los através do estudo histórico e comparativo do **Ensino de Ciências** com a Educação de forma ampla, e, particularmente, com a Didática. Neste processo, a idéia central foi discutir os momentos marcantes deste ensino e sua relação com o contexto social, econômico e político no qual se constituíram. Partiu-se da afirmação de que seria impossível perceber como se constitui hoje esta área de ensino, sem ter presente a sua historicidade. Ao estudar como se dão as relações sociais entre os atores deste processo com a área de ensino em questão, pretendeu-se perceber também estas relações em "outra escala", ou seja, fazendo parte do contexto mais amplo da sociedade.

A contribuição do "olhar etnográfico" foi particularmente rica, já que proporcionou um outro campo de observação, uma outra visão das relações em jogo, mais intensa no que diz respeito às representações dos sujeitos envolvidos na pesquisa.

A entrada no campo foi feita em etapas, procurando-se estabelecer contato com os centros/grupos escolhidos para o estudo, assistindo a alguns encontros promovidos por eles,

identificando pessoas chaves, coordenadores, primeiros fundadores, ou seja, sujeitos considerados "protagonistas" em relação ao universo em questão. Nesses encontros, foi importante perceber os temas selecionados, as pessoas convidadas, o público participante, além de outros elementos, que permitiram enriquecer a elaboração dos instrumentos de pesquisa e a posterior análise dos dados obtidos. Estratégias como a seleção de vários sujeitos do mesmo centro em estudo, auxiliaram na confrontação dos dados obtidos.

Durante esta interação, foi importante estar atento "a transformação lógica pela qual o diferente vira familiar" (Mourão Sá, 1991, em anexo I). Neste sentido, a atitude relativizadora foi imprescindível e norteadora do processo da pesquisa. Todas essas observações foram registradas, utilizando-se a gravação, além de uma caderneta de campo onde foram anotados pelo pesquisador os fatos e/ou frases considerados de especial importância para o estudo.

Para a análise dos dados, foi importante a reconstrução da pesquisa etnográfica, mantendo-se um distanciamento crítico dos dados coletados. O que se tornou "familiar" voltou a ser "exótico", construindo-se assim a objetividade da pesquisa.

Foi necessário, neste momento, o trabalho com o particular e com o universal, procurando-se realizar uma análise articuladora de ambos.

Na construção do relatório, procurou-se estar atento à

polifonia, ao aparecimento das diversas vozes dos sujeitos estudados, não deixando porém desaparecer a do pesquisador.

A interpretação e a subjetividade relativizadora implica numa superação das categorias de pensamento do pesquisador. Porém, a análise do oculto, do não-desvelado, mostra dimensões contraditórias, e elucida questões essenciais na compreensão da realidade.

Foi necessário ler e reler os dados "até chegar a uma espécie de **impregnação** do seu conteúdo", dividindo-os em diferentes componentes e percebendo as relações entre eles. Assim, construiu-se um "conjunto de categorias descritivas", para proceder a análise, através da abstração, no sentido de "estabelecer conexões e relações que possibilitem a proposição de novas explicações e interpretações" (Mourão Sá, 1991, em anexo I).

Por fim, procurou-se assumir uma "atitude flexível e aberta admitindo-se que outras interpretações possam ser sugeridas, discutidas e igualmente aceitas" (Mourão Sá, 1991, em anexo I); além de uma postura ética, no sentido do respeito aos sujeitos integrantes do universo em estudo e do compromisso com a devolução dos dados da pesquisa ao grupo, para que este se posicione, critique e enriqueça a discussão sobre a temática abordada.

Desta forma, com inspiração no referencial etnográfico, desenvolveu-se a pesquisa em questão.

2.2) A Escolha dos Centros e/ou Projetos:

Esta pesquisa teve como ponto de partida a identificação dos centros e/ou projetos que, no estado do Rio de Janeiro, trabalham com **Ensino de Ciências**. A partir de indicações feitas por pesquisadores e professores da área, procurou-se identificar aqueles que tivessem como proposta o trabalho com formação de professores de ciências em exercício, nas escolas de primeiro grau.

Durante este processo, fez-se contato com alguns centros e projetos da área, porém nem todos realizavam atividades nessa linha de formação de professores no momento da pesquisa. Procurou-se também nestes primeiros encontros, conhecer um pouco das propostas de trabalho de cada centro, através de conversas informais e da leitura de documentos.

Foram utilizados os seguintes critérios para definir aqueles centros e/ou projetos a serem estudados:

* preocupação com a formação de professores e experiências de realização de atividades nesta linha, de modo autônomo ou em parceria com outras instituições, como Secretarias de Educação, etc. influenciando assim na prática dos professores de ciências do Rio de Janeiro;

* articulação com a pesquisa em **Ensino de Ciências**, manifestando conhecimento das tendências recentes na área;

* algum nível ou modo de vinculação com a perspectiva crítica no **Ensino de Ciências**;

* constituição de um conjunto de experiências diversificadas,

tanto ligadas a universidades, como ao governo, e que procurassem articular os diferentes níveis de ensino, ou seja, o primeiro, o segundo e terceiro graus;

* abertura institucional ao desenvolvimento do trabalho de pesquisa.

Tendo por base estes critérios, foram escolhidos os seguintes centros/projetos para realização da pesquisa:

* O Grupo de Pesquisa em Ensino de Física da Universidade Federal Fluminense, que hoje integra o Espaço-UFF.

* O Centro de Ciências do Rio de Janeiro - CECIERJ.

* O Projeto Fundação: Desafio para a Universidade, da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

2.3) A Escolha dos Sujeitos:

Como sujeitos da pesquisa, foram selecionados os coordenadores de cada centro e/ou projeto e professores que participavam de cursos oferecidos por estes. É importante ressaltar que, neste relatório, foram respeitadas as identidades pessoais desses sujeitos, através da utilização, no caso dos coordenadores, de nomes fictícios, e, dos professores, de letras para indicá-los.

OS COORDENADORES

Em cada centro e/ou projeto foram escolhidos de 4 a 6 membros da equipe responsável pelas suas atividades para serem entrevistados, observando-se como critério o fato de se tratarem de pessoas que tinham participação efetiva na proposta e que

perceberem os objetivos e tema da pesquisa, deram informações importantes sobre vários pontos de vista. Pôde-se assim conhecer o espaço físico de funcionamento de cada centro e/ou projeto, perceber sua estrutura administrativa, observar o relacionamento entre pessoas e áreas que os constituem, ter acesso a materiais produzidos por seus membros, a documentos históricos, tornando assim esses universos, pouco a pouco, familiares e, ao mesmo tempo, tornando o pesquisador conhecido entre as pessoas que ali trabalhavam. Procurou-se sempre anotar tudo o que chamava atenção, o que auxiliou muito na realização da pesquisa e na descrição e interpretação dos dados.

OS PROFESSORES

Quanto aos professores entrevistados, esta escolha foi feita a partir dos cursos que os centros e/ou projetos estavam oferecendo no período da pesquisa. Pediu-se autorização aos coordenadores para realizar as entrevistas. Ao descrever este processo em cada centro e/ou projeto, serão explicitadas as particularidades de cada realidade.

Foram escolhidos 5 professores em cada centro e/ou projeto, a partir dos seguintes critérios básicos:

- * vontade e disponibilidade de tempo para realizar a entrevista;
- * serem professores de ciências basicamente do segundo segmento (5a a 8a série) do 1o grau; no caso de um dos projetos, o curso oferecido no período da pesquisa dirigia-se à professores do primeiro segmento (1a a 4a série) e muitos deles se dispuseram a realizar a entrevista;
- * respeitar a representação de gênero, em relação aos grupos de

professores em cada um dos centros e/ou projetos.

2.4) Instrumentos Utilizados:

Os instrumentos utilizados na pesquisa devem ser visualizados de modo coerente com a abordagem escolhida e com seus pressupostos. Nesta pesquisa, estes instrumentos foram os seguintes:

ENTREVISTA:

A entrevista, como afirma Ludke e André (1986:33), cria uma relação de "interação, havendo uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde". Através dela podemos conhecer aspectos formais sobre o objeto de estudo, além de elementos informais, de cunho emocional, que se encontram relacionados diretamente com as questões estudadas.

Para que esta possa se desenvolver de modo adequado, é necessário um clima de confiança, calor, honestidade e uma postura ética, principalmente por parte do investigador. Quando o sujeito da pesquisa percebe este clima, quando os objetivos são explicitados de forma clara, criando um relacionamento confiável entre investigador e investigando, as informações são obtidas com liberdade e num ambiente estimulante.

As entrevistas realizadas tiveram caráter semi-estruturado, seguindo-se um roteiro básico, centrado em questões norteadoras que ajudaram a aprofundar a preocupação básica da pesquisa.

"Será preferível e até aconselhável o uso de um roteiro que guie a entrevista através dos tópicos principais a serem cobertos. Esse roteiro seguirá uma certa ordem lógica e

também psicológica, isto é, cuidará para que haja uma sequência lógica entre os assuntos, dos mais simples aos mais complexos, respeitando o sentido do seu encaminhamento" (Ludke e André,1986:36)

Procurou-se estruturar as questões básicas que orientaram as entrevistas, com o cuidado de não as impor aos sujeitos da pesquisa, favorecendo um clima de liberdade, evitando assim direcionar as opiniões, falseando os dados.

As entrevistas foram feitas com os coordenadores responsáveis pelos centros e/ou projetos de formação de professores e com os professores cursistas. Para o registro dos dados, foram utilizados aparelhos cassetes e fitas, além de um bloco para anotações pessoais. As entrevistas foram gravadas, ao mesmo tempo que anotações eram feitas, para assim, mais tarde, ao analisar os dados, confrontar os registros pessoais e as informações gravadas. Procurou-se também não perder de vista os cuidados a serem tomados com este tipo de instrumento.

Uma boa entrevista não depende somente de um entrevistador competente e com boa capacidade verbal. A prática e a observação são determinantes para realizá-la de forma eficiente. Elementos emocionais, gestuais e sinais não-verbais são "muito importante para a compreensão e validação do que foi efetivamente dito" (Ludke e André,1986:32). Tais elementos foram considerados na sua realização.

Não foi objetivo nosso utilizar este instrumento isoladamente. Ele constituiu um dos instrumentos de coleta de dados, que, ao ser confrontado e enriquecido com os demais,

ajudou a captar, de forma ampla e contextualizada, o desenvolvimento do **Ensino de Ciências** no Rio de Janeiro.

A Entrevista com os Coordenadores:

A opção por este instrumento está diretamente relacionada aos objetivos da pesquisa. Realizou-se assim as entrevistas, na perspectiva de história de vida.

"A história de vida, por sua vez, se define como o relato de um narrador sobre sua existência através do tempo, tentando reconstituir os acontecimentos que vivenciou e transmitir a experiência que adquiriu. Narrativa linear e individual dos acontecimentos que ele considera significativos, através dela se delineiam as relações com os membros de seu grupo, de sua profissão, de sua camada social, de sua sociedade global, que cabe ao pesquisador desvendar." (Queiroz, 1987:275)

Nessa perspectiva, a história de vida ultrapassa o relato individual do entrevistado, já que se insere na coletividade da qual faz parte.

O pesquisador deve interferir o mínimo possível no relato da história de vida. O encaminhamento do discurso dado pelo entrevistado é fundamental para a pesquisa, assim como suas possíveis "falhas de memória". Porém, na verdade, o pesquisador tem uma efetiva participação neste relato, já que é ele quem define o tema e sugere, através do roteiro semi-estruturado (Anexo I), possíveis caminhos. Essa foi a postura adotada aqui.

Tal procedimento forneceu uma ampla compreensão das experiências analisadas, na visão de seus participantes. Os coordenadores foram entrevistados individualmente, sendo que cada entrevista teve duração média de três horas. Todos preencheram

também uma ficha de dados pessoais (junto ao roteiro de entrevista, no Anexo I).

O relato de cada coordenador entrevistado, por sua vez, foi confrontado não só com os demais, mas também cotejado com a literatura disponível sobre os temas estudados. Com a história de vida se pretende buscar, "...encontrar a coletividade a partir do indivíduo" (Queiroz, 87:277), procurando assim entendê-la.

A Entrevista com os professores:

Em relação aos professores cursistas, foram feitas entrevistas coletivas com 5 professores de cada projeto/centro. Esses professores realizavam, no período do trabalho de campo, como já indicado, cursos oferecidos pelos centros e/ou projetos estudados.

No caso de dois dos projetos, os cursos oferecidos faziam parte de um convênio com a Secretaria Estadual de Educação, através do Programa Integrado de Atualização Continuada (PIAC) e do Fórum de Reitores - um convênio junto às Universidades - , atingindo professores das redes públicas de ensino de diferentes regiões do Estado do Rio de Janeiro.

Já os professores do terceiro projeto foram selecionados num Encontro de Ensino de Ciências, promovido por este centro. Neste caso, a seleção foi feita escolhendo-se professores que estivessem realizando cursos na área de biologia, já que são esses que trabalham no 1o grau em ciências. Esses professores eram oriundos tanto da rede pública, como da rede particular de

ensino.

A entrevista coletiva realizada com os três grupos de professores seguiu um pequeno roteiro (Anexo 2), com cinco questões básicas. Estas procuravam perceber, não só o interesse pela formação em serviço - comumente chamada de "reciclagem" - mas também a validade desses cursos, na visão do professor, o alcance das propostas dos centros e/ou projetos na sua prática pedagógica, assim como sua visão em relação ao **Ensino de Ciências**. Os professores preencheram também uma ficha com dados pessoais (junto ao roteiro no Anexo 2).

A entrevista coletiva é rica, já que dá oportunidade da exposição e do confronto de diferentes pontos de vista. Porém, traz algumas dificuldades relativas a captação dos dados e ao encaminhamento das discussões pelo pesquisador. Existem aqueles que possuem facilidade em expor sua opinião, enquanto outros mais tímidos, já o fazem com mais dificuldade. Além disso, o depoimento de um dos entrevistados pode muitas vezes inibir os outros ou, por outro lado, fomentar polêmicas que podem até desviar do tema proposto. Nesses momentos cabe ao pesquisador, de forma paciente, ética e compreensiva, encaminhar o debate, centrando, incentivando a participação de todos, valorizando as diferentes opiniões, promovendo um ambiente agradável e propício para um debate aberto.

Para que pudesse ser registrado o maior número de informações, procurou-se gravar as entrevistas, e uma pessoa auxiliou o pesquisador, anotando as diferentes falas.

complementando assim o registro do próprio pesquisador. Logo após a entrevista, os dados obtidos pelas duas anotações foram confrontados e discutidos pelo pesquisador e a pessoa que auxiliou, produzindo-se assim um texto único.

OBSERVAÇÃO:

A observação na pesquisa qualitativa pode ser usada como principal método de investigação ou, como no caso em questão, associada a outras técnicas. Esse instrumento, como afirmam Ludke e André (1986), facilita ao observador a aproximação com a "perspectiva dos sujeitos", já que poderá acompanhar as experiências diárias destes, captando sua "visão de mundo, isto é, o significado que atribuem à realidade que os cerca e às suas próprias ações" (p.26).

A pesquisa em pauta utilizou da seguinte forma este instrumento de pesquisa: na medida que os projetos/centros foram sendo visitados para a realização das entrevistas com os seus coordenadores, procurou-se observar o ambiente do ponto de vista físico e das relações entre as pessoas que ali trabalhavam. Este tipo de observação forneceu elementos para complementar os dados obtidos nas entrevistas.

Foram observados também alguns eventos promovidos pelos centros e/ou projetos, como Feiras de Ciências, encontros - onde são oferecidos palestras -, cursos e oficinas para professores e estudantes e cursos isolados, como complemento para uma ampla visão das experiências analisadas. Alguns desses eventos foram fotografados para registro.

Tais observações ocorreram espontaneamente, a partir de convites dos coordenadores, ou nos dias em que ocorreram as entrevistas com os professores cursistas, e foram enriquecedoras para uma compreensão mais profunda das questões vivenciadas pelos centros e/ou projetos estudados.

Os dados obtidos durante as observações foram registrados em um caderno de anotações e confrontados com aqueles obtidos nas entrevistas. Muitas vezes eles foram utilizados como elementos motivadores de questões colocadas nas entrevistas com os coordenadores, solicitando esclarecimentos quanto a organização desses eventos e a relação destes com as propostas de cada projeto/centro, o que contribuiu muito para a compreensão dos universos estudados.

ANALISE DOCUMENTAL:

Como afirmam Ludke e André (1986:38):

"...a análise documental pode constituir uma técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema".

Assim, este instrumento pode não só complementar os dados obtidos nas entrevistas e observações, como também permite aprofundar em determinadas questões.

Os documentos analisados podem ser divididos em dois grupos:

- a) os relativos à revisão bibliográfica;
- b) os relativos aos projetos/centros estudados;

No primeiro caso, realizou-se um amplo levantamento relativo a história da Didática e do **Ensino de Ciências**, além de alguns textos que abordam temática educativa mais ampla, especialmente relevante para o trabalho em questão. Bibliografia relativa à produção teórico-prática na área de **Ensino de Ciências** foi levantada e analisada, recorrendo-se, neste sentido, a pesquisas, livros, periódicos, textos produzidos por autores nas diferentes áreas, atas de Simpósios de Ensino de Física, de Ensino de Biologia e de Educação Química, além de documentos elaborados por aqueles que realizam pesquisas ou desenvolvem atividades em relação com as recentes abordagens na área em estudo.

Complementando estas referências, houve acesso a textos ligados a área de História e Epistemologia da Ciência, que se relacionavam com a questão do ensino. Também realizou-se um aprofundamento da literatura relativa à abordagem qualitativa em pesquisa, à antropologia e à etnografia.

Em relação aos centros e/ou projetos estudados, analisou-se o material produzido por eles, como relatórios, documentos oficiais, administrativos, projetos elaborados, trabalhos apresentados em simpósios e textos publicados, estes dois últimos quando realizados por membros da equipe de trabalho. Procurou-se confrontar os dados obtidos, com os oriundos das entrevistas para, então, reconstruir a história, os fundamentos teóricos utilizados no desenvolvimento das propostas de cada um dos centros e/ou projetos, assim como identificar as aproximações com a perspectiva crítica.

2.5) Análise dos Dados:

A análise dos dados coletados, numa perspectiva qualitativa, "não implica necessariamente na utilização de um referencial teórico de forma fechada, ao contrário, ... utiliza-se uma forma "flexível", "indutiva", de se trabalhar teorias e dados, na medida em que não existem fórmulas pré-fixadas" (Souza, 1988:51).

Entende-se que a análise dos dados foi realizada durante todo o desenvolvimento do trabalho. Através do aprofundamento teórico, foram sendo escolhidos os caminhos de coleta de dados, selecionadas informações e categorias de análise etc.. Porém, ao final da coleta, quando se teve em mãos a totalidade dos dados e as informações teóricas acumuladas, se pôde sistematizar e organizar os diferentes elementos em relação ao problema proposto, buscando articulá-los de modo coerente e orgânico.

No momento do confronto, onde os dados foram analisados com base na teoria, muitas das idéias iniciais foram ampliadas ou reavaliadas. Procurou-se então realizar esta análise, sem a pretensão de esgotá-la, incluindo na discussão elementos que pudessem contribuir para aprofundar a questão do **Ensino de Ciências** na perspectiva crítica.

Esta pesquisa se coloca entre aquelas que acreditam na importância dos posicionamentos pessoais do pesquisador e das suas opções metodológicas, na construção do conhecimento. Procurou-se revelar sempre os critérios utilizados na coleta dos dados, na seleção dos sujeitos e das experiências, no sentido de explicitar, na prática, a postura ética que se acredita ser

inerente à pesquisa científica.

CAPITULO III - A CONSTRUÇÃO HISTÓRICA DA DIDÁTICA E DO ENSINO
DE CIÊNCIAS

Este capítulo apresenta a síntese bibliográfica realizada durante a pesquisa.

Procurou-se, primeiramente, relacionar a evolução da Didática e do Ensino de Ciências no Brasil, entre a década de 50 e 70, cotejando com as influências internacionais que surgiram na área. Essa busca histórica tornou-se necessária na medida em que seria impossível compreender, de forma ampla, a atualidade de uma área específica do ensino sem compreender como ela se construiu.

Em um segundo item, tentou-se caracterizar o momento atual da Didática, abrangendo desde a década de 80 até a presente data. Foram apontadas as principais mudanças ocorridas neste período, que culminaram no quadro atual de ensino.

O terceiro aspecto analisado corresponde à tentativa de apresentar uma síntese das tendências recentes no Ensino de Ciências e suas relações com a perspectiva da Didática Crítica. Nesse sentido, construiu-se um quadro com algumas das tendências atuais de renovação do Ensino de Ciências, tendo por base as questões referentes ao papel da ciência e da educação e suas relações com a sociedade, assim como com as diferentes concepções de ciência e suas implicações no ensino.

3.1) Dos anos 50 até a década de 70:

Basicamente, a análise histórica se inspirou em três autoras que trabalham de modo especialmente relevante esses temas, oferecendo subsídios fundamentais para o presente trabalho. São elas: Ilma F. A. Veiga (1988), da área de Didática e Marta

Fernambuco e Silva (1985a; 1985b) e Myriam Krasilchik (1987), da área de Ensino de Ciências. Outros autores também foram consultados, porém tendo por base a retrospectiva histórica que essas autoras fazem de suas áreas específicas, traçou-se um paralelo entre a evolução das duas áreas.

A autora utilizada na área de Didática, Ilma P. Veiga, em seu artigo "Didática: Uma Retrospectiva Histórica" (1988), retoma a história da área no Brasil, destacando os aspectos sócio-econômicos, políticos e educacionais como pano de fundo para identificação das propostas pedagógicas presentes na educação ao longo dos diferentes períodos históricos.

Marta Pernambuco, em seu artigo "Uma Retomada Histórica do Ensino de Ciências" (1985a), publicado nas atas do VI Simpósio Nacional de Ensino de Física, realiza uma análise histórica tomando por base para a compreensão deste processo a afirmação:

"... esse processo pode ser compreendido a partir de dois diferentes ângulos da abordagem complementares. Um, que chamaremos de "condicionantes econômicos da estrutura interna", responsável pela forma estrutural que permanece para além das experiências temporárias e outro, que chamaremos de "influência externa" e que atua mais a nível da determinação das características específicas e das formas concretas que o ensino assume ao longo da história." (p.116)

A professora Myriam Krasilchick, em seu livro "O Professor e o Currículo das Ciências" (1987), procura analisar o contexto educacional e a sua influência no currículo das Ciências, tentando relacioná-los com os determinantes políticos, econômicos e sociais, nacionais e internacionais, que atuaram sobre a área.

É importante ressaltar que, apesar de se ter optado por uma análise dos períodos históricos citados, entende-se que esta história não é fragmentada e que tais períodos se interpenetram em relação aos aspectos que serão trabalhados. Defende-se uma visão da construção de conhecimento que não é linear, nem somente se dá por acúmulo do mesmo; são consideradas assim rupturas nessa construção. Pretende-se aqui apresentar os dados contextualizando-os - ainda que de forma sintética -, relacionando-os com os diferentes acontecimentos que os situam, percebendo como os diferentes rumos tomados estão historicamente determinados. Essa postura inspira-se na convicção de que a construção do conhecimento se dá de forma coletiva, que ela não é neutra, se dá num entremeado social, político, econômico e cultural e que ocorre no confronto entre teoria e prática.

OS ANOS 50

A educação brasileira na década de 50 esteve fortemente marcada pela perspectiva escolanovista, com grande influência no pensamento educacional brasileiro, principalmente a partir da publicação do "Manifesto dos Pioneiros da Escola Nova" (1932). O escolanovismo, segundo Veiga (1988), apesar de propor princípios democráticos para a educação, acabou privilegiando as classes dominantes, já que não considerou a realidade de uma sociedade com profundas diferenças sociais. Privilegiou também a análise da realidade interna da escola e as questões técnicas, sendo a ênfase dada ao "ensinar bem, mesmo que a uma minoria" (p.31).

A Didática naquele período passou a privilegiar a perspectiva técnica, assim como a valorizar os aspectos

psicológicos, psicopedagógicos e experienciais.

Para Krasilchick (1987), o que se passou no Ensino de Ciências no Brasil naquela época foi também reflexo do período de desenvolvimento industrial, tecnológico e científico pós-Segunda Guerra Mundial. Além das influências escolanovistas citadas, o lançamento do Sputnik, em 1957, pela União Soviética, provocou uma grande movimentação nos EEUU, no sentido de superar o "período de crise no ensino de ciências" (p.6), repercutindo também no Brasil.

O lançamento do satélite artificial russo fez com que a sociedade americana tomasse consciência de que a sua hegemonia científica estava ameaçada pela potência soviética. O fato provocou uma série de medidas para reforçar o desenvolvimento científico e a formação de novos cientistas. A revisão do Ensino de Ciências fez parte desse processo.

"Estamos em 1956. é a data de lançamento do primeiro satélite artificial russo. Isto supunha uma grande comoção para os Estados Unidos, que viu em perigo seu prestígio nacional. Neste mesmo ano, sobre os auspícios da Fundação Científica Nacional, se inicia o primeiro projeto de renovação didática na área de ciências". (Butierrez, 1976:8)

Diversos projetos curriculares desenvolveram-se então, tendo como linhas básicas o rompimento com vertentes tradicionais de aprendizagem, considerando-a como um processo contínuo e enfatizando a experiência. Alguns deles foram o Physical Science Study Committee (PSSC, 1956), o Chemical Bond Approach Project (CBA, 1957), o Chemical Education Material Study (CHEM, 1957) e o

Biology Sciences Curriculum Study (BSCS, 1963). Muitos desses projetos, como será visto adiante, foram traduzidos e desenvolvidos no Brasil.

Em setembro de 1959, em Woods Hole, no Cape Cod, ocorreu um encontro entre cientistas, estudiosos e educadores, no intuito de estabelecer parâmetros para melhoria do Ensino de Ciência nos EEUU, nas escolas primárias e secundárias. Jerome Bruner publica, em 1961, o livro "O Processo da Educação", que praticamente resume tal encontro, apontando os principais temas discutidos na tentativa de reformulação dos currículos na área de ciências.

O conteúdo central dessas discussões podem ser sintetizados assim: (grifo nosso)

* o papel de estrutura na aprendizagem, e como ela ocupa o lugar central no ensino;

* a crença de que a proposição fundamental de qualquer assunto poderá, de alguma forma, ser ensinada a quem quer que seja em qualquer idade, já que "as idéias básicas que se encontram no âmago de todas as ciências e da matemática, e os temas básicos que dão forma e vida à literatura, são tão simples como poderosos" (p.11);

* a natureza da intuição - a técnica intelectual de chegar a formulações plausíveis, porém tentativas, sem percorrer os passos analíticos, através dos quais essas formulações poderiam ser consideradas conclusões válidas ou não;

* a relação entre desejo de aprender e a maneira de estimulá-lo.

As mudanças nesta área de ensino no Brasil, para Delizoicov e Angotti (1991a), tomando por base o texto de Pernambuco (1985a), se deram, principalmente, em duas instâncias: uma de "caráter interno, estrutural, vinculada à economia e políticas brasileiras", e outra, de "caráter externo, de ordem mundial, pautada principalmente pela comunidade científica internacional e

pela formação de pesquisadores brasileiros em centros e instituições estrangeiros, associados à destinação de recursos para pesquisa e para o ensino..." (p.24).

Pernambuco (1985:118) aponta exemplos dessa influência externa, como os financiamentos dos projetos de ensino brasileiros pelo USAID e pela Fundação Ford, a partir de 1962, e a concepção de Ciência Integrada na década de 70, através do PREMEN e com financiamento do BIRD.

As novas diretrizes apontadas para a mudança no Ensino de Ciências, oriundas, principalmente, dos EEUU, encontraram condições adequadas para sua aplicação no país. Krasilchick (1987:8) ressalta, porém, que essa preocupação pela renovação do Ensino de Ciências no Brasil é anterior ao movimento norte-americano, e iniciou-se nos anos 50 em São Paulo, no Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura (IBECC), com um grupo de professores interessados na melhoria do ensino.

Naquela época, os programas oficiais impostos pelo Ministério da Educação brasileiro ofereciam grandes barreiras para mudanças. Transmitem as informações do "produto da ciência" através de cursos de capacitação, porém, como Krasilchick (1987) afirma, "não se discutia a relação da ciência com o contexto econômico, social e político e tampouco os aspectos tecnológicos e as aplicações práticas" (p.9).

O movimento suscitado a partir do IBECC, desenvolvia uma grande crítica às práticas excessivamente teóricas, memorísticas

e passivas do Ensino de Ciências, ainda presentes nos dias de hoje.

Delizoicov (1991) afirma que, até o final da década de 50, este ensino era "desenvolvido sempre sob o parâmetro de outras disciplinas e do ensino tradicional; verbalização, aulas teóricas em que o professor explana o conteúdo, reforça as características positivas das ciências, ignorando as negativas..." (p.24), utilizando inclusive conteúdos já ultrapassados.

Com a preocupação de favorecer mudanças e de adequar o currículo de ciências às propostas internacionais deste ensino, surgiram uma série de projetos nacionais, com uma grande participação das universidades, através de seus cursos de graduação e pós-graduação. Esses projetos enfatizavam a produção de material de ensino e a realização de cursos de formação, privilegiando assim a perspectiva técnica característica daquele período.

Para Pernambuco (1985) o fim da década de 50, com a crise do modelo político-econômico predominante, se caracterizou pelo desenvolvimento dos projetos que pretendiam, através de textos, material experimental e treinamento de professores, trazer as novas descobertas da ciência e capacitar os professores. (1)

A Didática e o Ensino de Ciências tiveram, naquele período, a função de formar o professor técnico que respondesse aos paradigmas de uma nova sociedade em desenvolvimento, além de formar alunos que pudessem contribuir para o progresso científico e tecnológico do país.

O início da década de 60 foi um período de intensa participação política, de tensões sociais e ideológicas e de criatividade cultural. A perspectiva desenvolvimentista se afirma.

"Esta fase corresponde à aceleração e diversificação do processo de substituição de importações e à penetração do capital estrangeiro. O modelo político é baseado nos princípios da democracia liberal com crescente participação das massas. É o Estado populista-desenvolvimentista, representando uma aliança entre empresariado e setores populares, contra a oligarquia. No fim do período, começa a delinear-se uma polarização, deixando entrever dois caminhos para o desenvolvimento: o de tendência populista e o de tendência antipopulista." (Veiga, 1988:32)

De acordo com esta autora, a política educacional naquele período "reflete muito a 'ambivalência dos grupos no poder' como destaca Freitag (1979, p.54)". Esse período também foi marcado pelas lutas ideológicas entre escola pública e escola particular.

A ênfase no ensino daquela fase foi metodológica, e a Didática inspirou-se no Liberalismo e no Pragmatismo. Para Veiga (1988), esta "se volta para as variáveis do processo de ensino, sem considerar o contexto político-social. Acentuava-se, desta forma, o enfoque renovador tecnicista da Didática na esteira do movimento escolanovista" (p.33).

No Ensino de Ciências, a vivência do método científico tornou-se o ponto central das práticas pedagógicas do início dos anos 60. Houve uma forte valorização do pensamento lógico e racional. Também se enfatizou a formação do cidadão, não se restringindo somente à instrumentalização, mas também fornecendo

elementos necessários para a inserção do indivíduo na sociedade.

No Brasil, a preocupação com a melhoria desta área de ensino proporcionou a elaboração de projetos curriculares que reuniram profissionais de diversos setores (além dos específicos, também psicólogos, especialistas em currículo e avaliação etc.). Alguns desses projetos culminaram nos Centros de Ciências e tinham por finalidade planejar e elaborar materiais de ensino para sua aplicação nas escolas.

Krasilchick (1987) ressalta que esses projetos promoviam cursos de atualização para os professores, e enfatizavam os aspectos técnicos do ensino. Havia uma reduzida influência da psicologia, através de autores como Bruner e Piaget. Na prática escolar, no entanto, não parece que tenham tido uma incidência significativa na transformação do Ensino de Ciências.

Com a preocupação em reelaborar os currículos e com a intenção de adequar e construir um sistema educacional que correspondesse à realidade brasileira, os educadores de ciência naquele momento se organizaram ainda mais. A comunidade acadêmica, através de cursos de formação, de publicações, etc., teve papel crucial para a efetivação de tais projetos.

A Lei 4.024/61 alterou o currículo de ciências, incluindo a disciplina de Iniciação Científica na primeira série do curso ginásial, e aumentando a carga horária das disciplinas científicas do colegial. Através do IBECC, houve a tradução e a aplicação nos cursos colegiais dos já citados projetos americanos, além da elaboração de novos materiais. Como aponta Krasilchick, aquele

fez com que sua prática fosse revista à fim de torná-la mais coerente com a realidade.

No âmbito internacional, Jerome Bruner publica, em 1971, o artigo intitulado "Revisão do Processo de Educação", no qual aponta para uma perspectiva crítica, segundo a qual propõe que o Ensino de Ciências deva englobar questões relativas à realidade social, revendo assim suas propostas da década de 50.

"...Eram dias inocentes. Mais algumas opiniões foram válidas. Na pior das hipóteses, este período pecou por excesso de racionalismo" (referindo-se ao livro "Processo da Educação"). (1971:1)

O autor analisa criticamente os pressupostos básicos nos quais desenvolveu-se a construção dos currículos de ciências. Questiona a ênfase no entendimento da estrutura do conhecimento (estruturalismo racional), no intuicionismo, no método da descoberta e, principalmente, na crença de que qualquer assunto poderia ser ensinado a qualquer um. Tais ênfases baseavam-se na idéia de que aprender era o que os estudantes desejavam, além de que "também foi aceito tacitamente que todos os que eram submetidos a estes currículos já se haviam beneficiado do **currículo oculto** da classe média" (p.4). Para ele, o fato de não ter havido um maior questionamento desses pressupostos, trouxe impasses relativos às pretendidas mudanças no **Ensino de Ciências**, do final da década de 50.

Durante o processo crítico, o autor percebe, em meio ao período politicamente tumultuado do final dos 60 e início dos 70 nos EEUU - com a participação intensa das comunidades negras e dos jovens marginalizadas pelo sistema -, que a revisão dos

currículos nos anos 50 não tinha sido suficiente. A educação, ao seu ver, não era a solução para os problemas sociais e sim parte deles; logo talvez fosse necessária uma reestruturação mais fundamental no sistema educacional.

"...este sistema era de fato, nossa maneira de manter o sistema de classes - um grupo no extremo inferior. O sistema educacional cortava as possibilidades das crianças de classes sociais menos favorecidas, particularmente os negros, de participar do poder dentro da sociedade, e o fazia cedo e de forma eficiente" (Bruner, 1971:7)

Bruner conclui seu trabalho propondo a reformulação "honestamente" das instituições escolares, ressaltando o fato da educação não ser "assunto neutro nem isolado", mas essencialmente político. Agora, em vez de enfatizar as estruturas das disciplinas, o autor enfatiza o "lidar com estes conteúdos nos contextos dos problemas com que nos defrontamos".

"...Reformar o currículo não é suficiente. Reformar a escola provavelmente não o é também. A questão diz respeito à capacidade do homem de criar uma cultura, uma sociedade e uma tecnologia que não só o alimentem mas que o mantenham atento e participante ("caring and belonging")." (Bruner, 1971:11)

Assim, na esteira das críticas relativas às questões da educação de forma geral, a educação científica passa também a ser repensada.

Krasilchick, ao analisar aquele período relativo ao Ensino de Ciências no Brasil, aponta a complexidade e as incoerências do processo. Para a autora, a prática do professor - em função dos conflitos entre as novas posturas da Ciência e seu ensino e a realidade da sala de aula e das difíceis condições de trabalho -

consolidou-se em aulas expositivas, com intensa memorização.

"É necessário, neste ponto, analisar os vários planos do complexo processo educacional. A lei, na sua letra, e os profissionais da área, dizem que as disciplinas científicas devem servir para formar o indivíduo com espírito crítico e capacidade de refletir e especular sobre o que vê. No entanto, de fato, nem o sistema e nem os educadores, na realidade de sala de aula, procuram desenvolver as qualidades que explicitamente são aceitas como válidas e desejáveis. Este tipo de incoerência repete-se ao longo do período analisado e caracteriza uma das dificuldades da transformação no processo educacional!" (Krasilchick, 1987:19)

Para Pernambuco (1985), o período 74/75 no Ensino de Ciências, caracterizou-se pelo esgotamento dos projetos de ensino anteriores e pela abertura de novas opções de pesquisa. A autora afirma ser difícil delinear os fatores que determinaram estas mudanças e aponta alguns aspectos a serem considerados: a coincidência com a crise do capitalismo e a abertura política no Brasil, a retomada das experiências educativas alternativas desenvolvidas até 68, o surgimento das primeiras teses de mestrado sobre ensino de Física com temas ligados aos projetos de ensino e a volta de brasileiros com cursos de pós-graduação realizados no exterior.

Naquela época já foram definidas linhas de pesquisa que até hoje são consideradas básicas na área: o ensino de ciências a partir do estudo da História e da Filosofia da Ciência, a perspectiva cognitiva, principalmente de Piaget e Ausubel e as abordagens sociológicas, que vinculam o ensino de ciências à idéia de escola como fator importante na transformação social.

(3)

No entanto, pelas próprias condições de trabalho do professor e pela falta de uma política educacional consistente, é difícil apontar grandes mudanças na prática da área. Desta forma, é possível afirmar que naquele período se deu uma contradição entre aquilo que se pensava na teoria relativa às questões da educação e do Ensino de Ciências, e a prática dos professores, predominantemente tradicional, reprodutora e passiva.

3.2) A Década de 80: Sistematização da Perspectiva Crítica na Educação:

Os anos 80 no Brasil marcaram o início de uma fase de graves dificuldades relativas a situação sócio-econômica do país. Não podemos esquecer que tais dificuldades refletem uma crise mundial do sistema econômico vigente, o qual reforçou as profundas desigualdades sociais e econômicas, além de provocar fortes devastações ambientais.

O Brasil vivia um amplo processo de participação social que reivindicava a redemocratização do país. A sociedade passou a participar com maior intensidade das discussões e das decisões políticas. Os educadores reforçaram suas organizações e se comprometeram com as grandes questões da educação e da sociedade em geral. A produção científica na área de educação se desenvolveu de modo especialmente vigoroso. Esse movimento favoreceu o amadurecimento de uma nova concepção **dialética ou crítica da educação**.

Esta perspectiva entende a educação como um processo de construção do ser humano, já que este está em constante processo de formação. Compreende os problemas educacionais a partir do

tem desenvolvido atividades e trabalhos articulados àqueles trabalhos dos Encontros Nacionais de Didática e Prática de Ensino. Nestes encontros, tem-se discutido elementos que favorecem a construção do saber na área da Didática, a partir de distintos enfoques teóricos, da análise do cotidiano escolar, do aprofundamento na relação teoria-prática, do compromisso com a transformação da sociedade etc.

"...De fato, há quase 10 anos o GT de Didática tem sido um verdadeiro fórum de debate sobre a teoria e a prática pedagógica escolar, contribuindo significativamente para o desenvolvimento do ensino e da pesquisa na área". (Oliveira,1991:9)

Dentro dessas novas perspectivas da Didática Crítica, podemos identificar diferentes correntes. Moacir Gadotti, em seu livro "Pensamento Pedagógico Brasileiro" (1990) sintetiza, historicamente, as principais tendências que estão presentes no quadro educacional do país. Destacam-se aqui as referentes ao grupo da Pedagogia Histórico-Crítica dos Conteúdos - representada principalmente por Demerval Saviani - e a Pedagogia Libertadora, de Paulo Freire, por serem as mais trabalhadas teoricamente e com maior divulgação nos meios educacionais.

A visão do grupo da Pedagogia Histórico-Crítica entende a escola como tendo o papel de possibilitar às novas gerações o acesso ao mundo do saber sistematizado, do saber metódico, científico, para assim, socializado, ter força de transformação (Saviani,1991:80). De acordo com Libâneo (1991), a didática que se situa nessa perspectiva, "se caracteriza como **mediação** entre as bases teórico-científicas da educação escolar e a prática docente. Ela opera como que uma ponte entre "o quê" e o "como" do

processo pedagógico escolar" (p.28) (grifo nosso).

Quanto à Pedagogia Libertadora, Gadotti (1990) ressalta ser o pensamento de Paulo Freire uma "referência obrigatória para todo pensador em educação no Brasil hoje...", pois foi ele que rompeu com o "pensamento pedagógico oficial..." (p.24).

A Pedagogia Libertadora é o registro de um compromisso político de vida, assumido com as classes mais pobres. A base para tal pedagogia é o **diálogo**, que faz parte da natureza histórica dos seres humanos. Para Paulo Freire, "O diálogo é este encontro dos homens, mediatizados pelo mundo, para **pronunciá-lo**, não se esgotando, portanto, na relação eu-tu. (...) Se é dizendo a palavra com que, "**pronunciando**" o mundo, os homens o transformam, o diálogo se impõe como caminho pelo qual os homens ganham significação enquanto homens" (Freire, 1987:78).

Educar, então, possibilita a conscientização e a humanização, promovendo o desenvolvimento das potencialidades e o compromisso com a transformação da sociedade. Os objetivos educacionais, na pedagogia libertadora, são escolhidos a partir das necessidades concretas do contexto histórico-social, e a participação de todos os segmentos implicados no processo é essencial para o seu êxito. Além disso, o educador é o agente incentivador, provocador e dinamizador do processo de aprendizagem, e não mais o transmissor de conhecimento das pedagogias tradicionais.

Dessa forma, a década de 80 tem como marca essa preocupação

da educação com as classes mais pobres e com o compromisso com a transformação social. Pretende-se favorecer a aquisição do conhecimento de forma crítica e contextualizada, assim como a construção de uma participação ativa, na perspectiva da formação da cidadania.

3.3) O Ensino de Ciências e a Perspectiva da Didática Crítica:

Essas novas propostas de democratização da educação também influenciaram o Ensino de Ciências. No mundo todo a preocupação com as questões sociais levaram este ensino a discutir sua função social, tendo como perspectiva não mais se caracterizar como um elemento de elitização, nem como instrumento de poder para poucos privilegiados.

A escola, nesse contexto, tem a função de responder à demanda social, cultural, científica e tecnológica. Como aponta Krasilchick (1987:22) - em quadro sobre a "Evolução do Ensino de Ciências" - esta área do ensino, na década de 80, se propõe a "analisar as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico". Além disso, questões como a informática no ensino suscitam uma séria discussão entre educadores, já que afeta as concepções vigentes de educação. A competência da escola e as críticas quanto às metodologias ativas em favor de outras que favoreçam a melhoria da qualidade de ensino, são características daquele período.

Dentro dessa linha, a utilização de temas relativos à educação ambiental e à saúde, são constantes nos currículos de ciências. No entanto, segundo esta autora:

"...nem sempre o tratamento dos problemas leva ao exame das causas econômicas e às possíveis consequências do uso indevido do ambiente em atividades industriais e agrícolas. Com muita frequência, os programas assumem posições ingênuas de cunho conservador, ou uma perspectiva puramente naturalista de observação da fauna, da flora e dos fatores abióticos" (Krasilchick, 1987:24).

De acordo com Krasilchick (1987), aquele período também é marcado por controvérsias quanto à elaboração dos currículos, já que por um lado, defende-se a centralização das decisões por autoridades superiores, e, por outro, a liberdade dos docentes em gerar seus currículos na própria escola.

O desenvolvimento de projetos ligados a essa área do ensino por órgãos de Educação, Ciência e Tecnologia apontam o interesse destes na questão do Ensino de Ciências. Em 1983 a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), como parte do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FADCT, cria um novo Projeto para Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática, constituindo o "Subprograma Educação para a Ciência" - SFEC. Tal projeto tem por objetivo, segundo Krasilchick (1987:25), com base na própria proposta do projeto (1985), "melhorar o ensino de Ciências e Matemática, identificar, treinar e apoiar lideranças, aperfeiçoar a formação de professores e promover a busca de soluções locais para a melhoria do ensino e estimular a pesquisa e implementação de novas metodologias."

As reações da comunidade acadêmica, secretarias, escolas e instituições de pesquisa a esse projeto, segundo Krasilchick, demonstram a importância da área do ensino naquele momento.

ser depois insistir no tema; ainda mais se a proposta metodológica for dirigida a alunos de classes populares" (Monteiro, 1990:7).

A década de 80 e o início dos anos 90 também deram lugar a tendências na área do Ensino de Ciências relacionadas às preocupações com a difusão e a alfabetização científica para um número cada vez maior de cidadãos. O trabalho direto com o público tornou-se uma forma de responder às demandas dessa recente tendência. O Espaço Ciência Viva (RJ) é um exemplo dessas propostas de popularizar a Ciência e seus conhecimentos, abrindo ao público a oportunidade de realizar experimentos de forma inovadora. Promovendo desde 1983 eventos públicos, inaugurou em 1987 o "Museu Vivo", oferecendo módulos de experimentação nas diversas áreas das ciências, exposições itinerantes, cursos de informática e educação e oficinas de reciclagem para professores. Trata-se então de um espaço cultural de entendimento da natureza, onde ciência e percepção se misturam num trabalho de divulgação e popularização científica.

O Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST -, desde 1982, dentro de sua proposta de coleta, conservação, pesquisa e divulgação de objetos de valor histórico-cultural constitutivos do seu acervo, desenvolve atividades ligadas ao processamento técnico dos objetos, restauração do seu espaço físico e montagem da exposição "Quatro Cantos de Origem". Além disso, promove atualmente encontros dedicados às crianças, jovens e adultos, através do programa "Brincando com a Ciência", aos domingos. Oferece também cursos de capacitação de professores, atividades de visitação de escolas e coloca sua biblioteca a disposição do

público.

Outra proposta relativa à popularização desse ensino pelo setor empresarial é a **Ciranda da Ciência**, da Fundação Roberto Marinho e da Indústria Química Hoescht. O projeto consiste na distribuição de "kits" contendo material para práticas científicas junto à rede estadual de ensino, e auxilia na formação de Clubes de Ciências organizados por jovens e crianças, voluntariamente.

Outras experiências semelhantes podem ainda ser encontradas. Seria prematuro avaliar as propostas teórico-metodológicas dos exemplos citados, levando em conta os poucos contatos realizados. O importante aqui seria apontar a preocupação crescente nas décadas de 80 e 90 com a área de ensino em questão, preocupação esta que mobiliza não só professores, como a comunidade acadêmica, setores governamentais e empresariais. Ressalta-se a necessidade de um acompanhamento sistemático de tais propostas relativas ao ensino na área, no sentido de identificar a contribuição destas para a renovação do Ensino de Ciências.

O Ensino de Ciências Hoje:

Na tentativa de identificação de propostas de renovação do Ensino de Ciências em desenvolvimento, a intenção neste item foi caracterizar, de forma global, as tendências mais recentes manifestadas nas discussões teóricas na área, para, posteriormente, identificar seus pontos de aproximação e distância em relação à perspectiva crítica.

Os trabalhos analisados foram selecionados a partir de um

levantamento não só bibliográfico, mas também através de informações obtidas com educadores vinculados à área de Ensino de Ciências. Procurou-se assim, identificar as questões que atualmente se colocam na área em estudo e apontar possíveis desenvolvimentos futuros.

Uma primeira constatação pode ser feita nessa análise: guardando as suas especificidades, de alguma forma, muitos dos trabalhos produzidos no Brasil e no exterior tratam de temas comuns, o que leva a crer que algumas das questões que se colocam fazem parte de um movimento mais amplo, característico da problemática mundial deste século. Por conseguinte, a Educação e o Ensino de Ciências recebem influências diretas dessas problemáticas atuais e procuram se estruturar também em relação à demanda dessa nova sociedade em construção. Este dado pôde ser percebido no levantamento histórico realizado.

Procurando analisar a bibliografia referente à produção teórico-prática da área de Ensino de Ciências no Brasil e no exterior, foi possível a identificação de algumas tendências. Ressalta-se aqui que esta análise teve o objetivo de aprofundar as concepções e os pressupostos de cada abordagem. Entende-se que na prática, tais tendências se interpenetram, se complementam ou se negam.

Analisando a bibliografia pertinente, pôde-se identificar as diferentes bases epistemológicas propostas para o Ensino de Ciências hoje. São elas:

a) aquelas que incorporam das contribuições da **Filosofia da**

Ciência, principalmente através de:

* G. Bachelard, com os conceitos de **obstáculo e ruptura epistemológica**, relacionados à construção do conhecimento científico;

* T.S. Kuhn, com o conceito de **revolução científica**, também relacionado à epistemologia da ciência;

* K. Popper, através da noção de **refutabilidade** e da discussão sobre verdade científica e objeto da ciência.

b) aquelas que levam em consideração a **História da Ciência** como objeto de pesquisa e como componente na formação de professores, para o entendimento da construção do conhecimento científico como atividade humana, em interação com a natureza e a sociedade.

c) aquelas que assumem as linhas ou **Abordagens Cognitivas** presentes na área do ensino, representadas, principalmente, por Piaget e Ausubel.

d) aquelas que **aproximam as Ciências aos Problemas Sociais**, incluindo aí as referentes ao meio ambiente e ao uso da tecnologia na sociedade.

e) aquelas que procuram a **vinculação do Ensino de Ciências com a afirmação da escola como fator de transformação social**.

Outros elementos que também são propostos para esse repensar da Didática das Ciências seriam a interação dos dados epistemológicos e psicológicos, aprofundando assim as noções de representação e saberes, de transposição didática (passagem do saber científico para o didático), além de outros, analisando-os a partir de parâmetros psicogenéticos, históricos, sociológicos, psicanalíticos e ligados ao contexto sócio-cognitivo (Astolfi e

Develay, 1990).

O caráter humano e social da ciência toma, cada vez mais, amplitude na discussão relativa ao ensino dessa disciplina. Considerar a visão do aluno sobre a ciência e suas descobertas, iniciando-o em suas técnicas e linguagens e, ainda, apresentá-la com seus aspectos culturais, assinalando os valores que a impregnam, têm sido postulados defendidos ao longo desse processo reflexivo. Além disso, aproximar os temas dos quais a ciência trata da problemática ética, destacando o caráter tanto local como universal de suas implicações, mostrando o seu valor como história humana, cheia de inquietudes e tropeços, são cada vez mais valorizados no que diz respeito à Didática das Ciências.

A reformulação e reestruturação dos currículos tem sido tema de discussão desde a década de 50. Assim, a relação ensino-aprendizagem, aponta hoje, cada vez mais, para a necessidade de conhecer as "idéias prévias" dos alunos, tomando-as como pressuposto para esse processo.

Tal tendência é estudada sob vários aspectos. Pode-se citar as **Concepções ou Idéias Espontâneas, Alternativas** ou mesmo o estudo de como o aluno realiza a **Mudança Conceitual**, ou seja, a aprendizagem do conceito científico, abandonando assim suas explicações prévias. Este constitui um campo de pesquisa amplo e de grande desenvolvimento na área.

Por "idéias espontâneas", afirma Villani (1969:130), entende-se "uma tendência dos alunos a raciocinarem de uma

determinada maneira". A dificuldade em substituir tais idéias pelo conceito cientificamente aceito "não é unicamente um problema de maior clareza ou maior precisão na apresentação dessas últimas", sendo este então um processo complexo e profundo.

Numa crônica divertida, "Preconceito Muito Pra Frente", apresentada no trabalho "As Revoluções que Não Convencem", de Teixeira e Queiroz (1990), o cronista Millôr defende o senso comum:

"Toda hora eu vejo em jornais, revistas e televisão, e na rua, pessoas mais livres de preconceito e E no entanto todas estão convencidas de que a Terra gira em torno do Sol. Por quê? Pergunte a elas e elas responderão: "Vê, Galileu provou isso, há muito tempo". Mas provou para quem? Pode ser que tenha provado para os cientistas. O homem comum, e mesmo nós, os pejorativamente chamados intelectuais, aceitamos e pronto. Sem pensar. Preconceituosamente. Como antes de Galileu, acreditávamos que o Sol girava em torno da Terra. Mas, entre Galileu - de cujas "provas" nunca tomamos conhecimento nem sabemos dizer quais são - e a realidade, que literalmente salta (gira) a nossos olhos, temos que acreditar é em nossos olhos. Nossos olhos vêem, com absoluta certeza, que o Sol nasce ali (a leste) e morre do outro lado (a oeste), girando em torno de uma terra absolutamente parada (terremotos a parte), sobre a qual caminhamos sem sentir o menor movimento. Para mim o sol gira em torno da terra e estamos conversados."

Assim, segundo Teixeira e Queiroz, as concepções espontâneas aparecem em pessoas de diferentes idades, escolaridade ou nível sócio econômico.

"A pesquisa nesta área iniciou-se com o interesse pelos erros que comumente eram cometidos pelos alunos. Mas foi somente quando esses erros deixaram de ser encarados como simples curiosidade para serem entendidos como resultado de uma etapa do processo de construção do conhecimento que a pesquisa se

A linha de pesquisa em **Concepções Espontâneas ou Alternativas** é, desde a década de 70, no Brasil e na Inglaterra, uma tendência forte (Pernambuco, 1985:119). No catálogo intitulado "Research on Student's Conceptions in Science: A Bibliography" (1990), compilado por profissionais da University of Leeds e do Institute Roehampton, realiza-se um levantamento abrangente das pesquisas sobre concepções de estudantes em ciências na última década, desde 1978. O documento demonstra a grande difusão dessa linha de pesquisa no mundo.

A perspectiva das **Concepções Espontâneas** aparece muitas vezes articulada com a da **História da Ciência**. Esta articulação surgiu da percepção de que tais concepções não só apresentavam características marcantes como coerência interna e pragmatismo, mas também que havia semelhanças e diferenças entre o pensamento do estudante e de cientistas de outras épocas. A **História da Ciência** é utilizada, então, como elemento de discussão em sala de aula, confrontando-a com as concepções dos alunos e revivendo os debates e controvérsias ocorridos durante essa história. Utiliza-se também a **Filosofia da Ciência** "como sistema interpretativo das mudanças desejadas ou ocorridas, bem como das grandes resistências a elas" (Teixeira e Queiroz, 1990).

Assim, a utilização da perspectiva da **História e da Filosofia da Ciência** no ensino na área, tem um objetivo claro:

"Transformar a visão de mundo dos alunos, fazê-los "crescer no conhecimento físico" não é apenas dar-lhes algumas experiências adicionais ou explicar novas idéias. É,

também, "ajudá-lo a reconstruir as suas teorias ou crenças, a experimentar, por assim dizer, as evoluções paradigmáticas que ocorreram na história das ciências". (Driver, 1979)". (Carvalho, 1989:58)

Outra abordagem, centrada na construção do conhecimento pelo indivíduo, aparece também muitas vezes articulada com a tendência das **Concepções Alternativas**. São aquelas que levam em consideração as obras de Piaget e Ausubell. O **Construtivismo** - como esta perspectiva no ensino tem sido chamada - percebe que a aprendizagem é uma construção:

"As estruturas do pensamento, do julgamento e da argumentação dos sujeitos não são impostas às crianças, de fora, como acontece no behaviorismo, por exemplo. Também não são consideradas inatas, como se fosse uma dádiva da natureza. A concepção, defendida por Piaget e pelos pós-piagetianos é que estas estruturas do pensamento, do julgamento, e da argumentação são o resultado de uma construção realizada por parte da criança em longas etapas de reflexão, de remanejamento. Poderíamos dizer que essas estruturas resultam da ação da criança sobre o mundo e da interação da criança com seus pares e interlocutores". (Freitag, 1993:27)

Segundo Carvalho (1992:86), as pesquisas no **Ensino de Ciências** que seguem essa perspectiva construtivista, procuram discutir como o sujeito efetivamente constrói seu conhecimento e de que forma ele se aproxima do conhecimento aceito como científico, tendo como referência a teoria piagetiana.

O trabalho de Ausubel, intensamente pesquisado na área de Ensino de Física, enfoca o valor dos conceitos existentes na estrutura cognitiva do estudante como o fator mais importante na aprendizagem. São desenvolvidos por ele conceitos e princípios básicos, como aprendizagem significativa, subsunção,

diferenciação progressiva, reconciliação integrativa e organizadores prévios. Assim, a aprendizagem significativa se dá na interação entre a nova informação e conceitos existentes na estrutura cognitiva (Buchewtz, 1985:125).

O **Construtivismo** como tendência pedagógica está sendo atualmente uma concepção de ensino-aprendizagem muito trabalhada em diversas disciplinas, inclusive sendo implementado junto a Secretarias de Educação de vários estados e municípios brasileiros. Em dezembro de 1992, realizou-se em Porto Alegre o "Seminário Internacional sobre Aprendizagem", em torno do paradigma construtivista. Tal seminário, que reuniu mais de sete mil educadores de todo o Brasil, foi organizado no livro "Construtivismo Pós-piagetiano - Um novo Paradigma sobre Aprendizagem" (Grossi, 1993). O livro em questão afirma, a respeito da construção desse novo paradigma, que "este se consolidou através dos estudos de Jean Piaget que se centraram no sujeito epistêmico, isto é, nas questões cognitivas da aprendizagem. Entretanto a inteligência é apenas um dos pólos deste processo, sendo as 'estruturas desejantes' e o 'social, o grupo, os outros' duas instâncias essenciais do aprender. Estas outras duas instâncias foram objeto de preocupação de pensadores tais como Henry Wallon, Vygotski e Paulo Freire, dentre outros. A incorporação destas instâncias é que configuram o construtivismo pós-piagetiano, o qual encerra, com efeito, riquezas e potencialidades para embasar não só a reinvenção da escola, mas todo um novo posicionamento a respeito das condições e possibilidades de aprendizagem do filhote de mulher" (Grossi,

1993).

Como se vê, a concepção **Construtivista** de conhecimento já se desenvolve há algum tempo no ensino e incorpora, neste momento, os aspectos sociais na relação entre o sujeito e a realidade, ao incluir o outro, o grupo, principalmente com as pesquisas de Wallon e Vygotski.

Outra tendência que aparece na área de Ensino de Ciências foi profundamente influenciada pelos acontecimentos sociais e ambientais da década de 60 no mundo. Os projetos de **Ciência & Tecnologia & Sociedade - CTS** - ligados a essa área do ensino surgem dentro da tentativa de fazer chegar a ciência a todos, já que a sociedade deveria assumir o seu desenvolvimento tecnológico. A origem dessas correntes - **Ciência Para Todos e Ciência e Sociedade** - se dá nos países anglo-saxões e possuem princípios, segundo Garcia Hoz e outros (1990:32), aplicáveis a diferentes contextos.

De acordo com esses autores, após seminários internacionais nos quais discutiu-se o tema da **CTS** no ensino, definiram-se características desejáveis para os programas, dentro dessa perspectiva. São elas:

- * identificar problemas de interesse ou impacto local;
- * usar fontes locais (humanas ou materiais) para buscar uma informação útil que se possa aplicar na resolução de problemas;
- * participação ativa dos alunos na busca da informação;
- * o ensino de ciências vai além de uma série de aulas desenvolvidas, de um lugar de encontro ou de uma determinada

estrutura educativa;

* enfoque orientado ao impacto pessoal, a partir da curiosidade do aluno e de seu próprio interesse;

* uma visão do conteúdo científico que vai além dos textos escritos;

* ênfase nos processos, porque expressem o modo prático de atuar dos cientistas;

* orientar a eleição de carreiras relacionadas com a Ciência e a Tecnologia;

* atividade dos estudantes como cidadãos, ao tentar resolver problemas previamente identificados;

* fazer visível o estudo da Ciência numa determinada instituição e numa comunidade concreta;

* apresentar a Ciência como uma experiência que os alunos estão chamados a realizar, e;

* focalizar a Ciência em sua projeção de futuro.

Os autores em questão propõem que a ciência atualmente deve buscar "teorias unificadoras que supõem um passo a uma nova cosmovisão (o caso da união da Mecânica Quântica e da Relatividade de Einstein) e a necessidade de estabelecer alguns princípios éticos que regulem certos experimentos e a informatização ..." (p.21)

Parece assim que essa tendência de vários países é assumida a partir dos interesses da sociedade, que encara a ciência como peça fundamental na formação do cidadão.

"Um dos argumentos mais utilizados quando se discute a relevância da educação na atualidade

está associado às necessidades da sociedade moderna que exige de todos os seus cidadãos uma compreensão básica de ciência e tecnologia, devido ao papel que estas possuem para a vida social e pessoal dos indivíduos. Trata-se pois de pensar na "alfabetização" científica de todos os integrantes da sociedade, independente do futuro profissional e mesmo da vocação dos indivíduos. É o que alguns chamam de "CIENCIA PARA TODOS", que sem dúvida alguma influenciará no futuro o desenvolvimento curricular e modificará profundamente os objetivos acadêmicos-cognitivos até hoje predominantes no ensino de Física, nos cursos de formação geral no 1º e 2º graus." (Barros, 1990:86)

A origem da tendência da CTS na área, desde a década de 60, e sua introdução ampliada no ensino nos anos 70, são analisados por Barros (1990). A autora aponta:

"Na década de 70, com a grande expansão das matrículas escolares revelou-se a inadiplência do ensino de Ciências, dando início à era de novos projetos com enfoques históricos, técnicos, processuais, com a expectativa de atender melhor aos interesses das novas clientela. A partir daí houve inúmeras tentativas para introduzir tópicos relacionados com CTS". (Barros, 1990:85)

Em relação ao Brasil, a CTS já vem constituindo-se como proposta de ensino. Barros (1990:86) cita a experiência do GREF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física - da USF, que desenvolve, desde 1986, uma proposta curricular integral partindo de aspectos práticos e da discussão dos fenômenos, trabalhando conceitos básicos da Física e apresentando as aplicações técnicas contemporâneas da área. A própria autora, junto ao grupo de Pesquisa/Ensino do Instituto de Física da UFRJ, trabalha também dentro dessa perspectiva, discutindo aspectos que dizem respeito à sociedade e às responsabilidades do cidadão.

Em relação ao ensino específico de Biologia, pode-se

perceber também o interesse pela tendência de CTS. Em encontros ocorridos na área nos anos de 1988 e 1991, autores como Krasilchick (1988a) e Serbino (1991), apontam a necessidade de que as perspectivas de ensino nessa área contemplem a historicidade do conhecimento, os novos paradigmas que se colocam no campo e as relações entre **Ciência, Tecnologia, Sociedade**, além da perspectiva da **Alfabetização Científica**.

Tal tendência na área de Biologia visa a incluir no currículo das Ciências temas que atualizem os indivíduos a respeito das novas descobertas científicas e tecnológicas, para que estes, com tal conhecimento, exerçam seu papel de cidadãos, influenciando nas tomadas de decisões locais, nacionais e internacionais a esse respeito.

"... os currículos devem refletir as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Esta análise não pode ser desvinculada de valores, de sistemas éticos, de paradigmas, padrões que, por sua vez, têm de ser testados e colocados em prática em diferentes situações que envolvem decisões individuais, familiares, comunitárias, decisões de âmbito nacional e internacional e decisões que afetam o futuro da humanidade." (Krasilchick, 1988:59)

Temas como a questão da saúde e das relações do ser humano com o ambiente devem então ter caráter central nos currículos que se propõem a formar o cidadão ativo, que toma decisões quanto ao seu futuro.

Nessa mesma perspectiva, ganhou força especial no Ensino de Ciências a tendência da **Educação Ambiental**. Desde a década de 60, internacionalmente, a sociedade tem se organizado para discutir e propor soluções aos problemas relativos à degradação da qualidade

de vida.

Dias (1991), em artigo sob o título "Os Quinze Anos da Educação Ambiental no Brasil: um depoimento", refaz a caminhada dessa perspectiva educacional no mundo e no Brasil. Aponta principalmente as dificuldades enfrentadas até hoje no país para se possuir uma proposta de Educação Ambiental, indicando os interesses políticos envolvidos.

"No Brasil, as coisas não andaram bem. O MEC e a SEMA não se entendiam, por um misto de diferenças de interesses e de vaidades pessoais. Enquanto o sistema educacional brasileiro não assimilava as novas idéias - o que continua até hoje -, os órgãos ligados ao meio ambiente resolveram tomar a questão para si, o que não foi ruim, do contrário, ainda estaríamos na estaca zero." (Dias, 1991:6)

Ao apresentar a história da Educação Ambiental no Brasil, Dias (1991) aponta as contradições do processo e o atraso das autoridades brasileiras em assumir tal proposta na educação.

"Na verdade, o acaso, as iniciativas estocásticas, a indiferença e a falta de objetividade têm sido a tônica no ambiente educacional como um todo. Como se não bastasse têm sido constantes as investidas para a criação da disciplina de Educação Ambiental nas escolas. Imaginem que após 15 anos de prática interdisciplinar em todo mundo, a ignorância, (ou a competência, quando a serviço dos países ricos) sobre o assunto permite que sugestões desse tipo venham a ser cogitadas no Congresso Nacional, no Ministério da Educação, no início do atual governo e nas Secretarias Estaduais e Municipais de Educação (algumas). Ou o nível de informação é mais baixo do que imaginamos, ou as pessoas foram tomadas por uma súbita ingenuidade útil." (Dias, 1991:11)

Identifica-se, assim, diferentes vertentes em Educação Ambiental, no sentido de entendê-la ou numa abordagem

interdisciplinar, ou como uma disciplina isolada. O enfoque meramente ecológico ou biológico, muitas vezes atribuído a essa tendência, como indica o autor, acaba por esvaziar o conteúdo da **Educação Ambiental** - apontado na Conferência de Tbilisi em 1977 e ratificado na Declaração de Caracas, ocorrida na Venezuela, em 1988. Tais documentos enfatizam o caráter de transformação, de mudanças urgentes e necessárias, nos âmbitos do desenvolvimento econômico internacional e nos modelos tecnológicos, que contribuem para o aumento dos problemas sociais.

Os princípios básicos estabelecidos na Conferência de Tbilisi para a **Educação Ambiental** são: (Dias, 1991:6)

- a) considerar o meio ambiente em sua totalidade, ou seja, em seus aspectos naturais e criados pelo homem, tecnológicos e sociais (econômico, político, técnico, histórico-cultural, moral e estético);
- b) construir um processo contínuo e permanente, começando pelo pré-escolar, e continuando através de todas as fases do ensino formal e não-formal;
- c) aplicar um enfoque interdisciplinar, aproveitando o conteúdo específico de cada disciplina, de modo que se adquira uma perspectiva global e equilibrada;
- d) examinar as principais questões ambientais, dos pontos de vista local, regional, nacional e internacional, de modo que os educandos se identifiquem com as condições ambientais de outras regiões geográficas;
- e) concentrar-se nas situações ambientais atuais, tendo em conta também a perspectiva histórica;

- f) insistir no valor e na necessidade da cooperação local, nacional e internacional para prevenir e resolver os problemas ambientais;
- g) considerar, de maneira explícita, os aspectos ambientais nos planos de desenvolvimento e de crescimento;
- h) ajudar a descobrir os sintomas e as causas reais dos problemas ambientais;
- i) destacar a complexidade dos problemas ambientais e, em consequência, a necessidade de desenvolver o senso crítico e as habilidades necessárias para resolver os problemas;
- j) utilizar diversos ambientes educativos e uma ampla gama de métodos para comunicar e adquirir conhecimentos sobre o meio ambiente, acentuando devidamente as atividades práticas e as experiências pessoais.

No entendimento de Dias, a Educação Ambiental possui uma proposta pedagógica transformadora:

"Conforme acentuamos em Educação Ambiental: princípios e práticas (p.116), um programa de EA, para ser efetivo, deve promover, simultaneamente, o desenvolvimento de conhecimento, de atitudes e de habilidades necessárias à preservação e à melhoria da qualidade ambiental. Somente provocando a participação da comunidade, um programa de EA atinge seus objetivos. Para tanto, ele deve proporcionar os conhecimentos necessários à compreensão do ambiente, de modo a promover uma consciência social capaz de gerar atitudes que alterem os comportamentos.

A forma pedagógica de operacionalizar os programas precisa do amálgama certo de vários processos que vão ocorrer ao mesmo tempo. A pedagogia liberal, que defende a predominância dos interesses e liberdades individuais na sociedade, deverá dar lugar a uma tendência pedagógica progressivo-crítico-libertadora, preconizada por Paulo Freire." (Dias, 1991:12)

Nesse sentido, se propõe uma **Educação Ambiental** na perspectiva de integração, de articulação de diversos conhecimentos, através de uma metodologia inspirada na perspectiva crítica, que aponte para uma mudança social.

Nessa mesma perspectiva de transformação, encontram-se abordagens preocupadas diretamente com as questões sociais no Ensino de Ciências.

Durante a abertura de uma mesa redonda no VI Simpósio Nacional de Ensino de Física, Marta Pernambuco (1985) faz a retomada histórica do Ensino de Ciências e apresenta, junto a Fernando Silva, os pressupostos teóricos das **Abordagens Sociológicas** dessa área do ensino. Na visão desses autores, tal abordagem:

* identifica-se com o caráter "revolucionário da educação", com base em Saviani, já que a vê comprometida com as transformações sociais:(4)

* busca transformações dos conteúdos do ensino de ciências, dentro da escola formal, em conteúdos reais, dinâmicos e concretos que contribuam para a mudança da realidade social.

Essa perspectiva teve em sua origem uma relação direta com o estudo dos textos de Paulo Freire e com a tentativa de compreender os movimentos populares da década de 70. O grupo responsável pelo desenvolvimento dessa perspectiva, na tentativa de fugir do esvaziamento do conteúdo característico de diferentes propostas de ensino, procura a instrumentalização do aluno, da escola e do processo social, para compreender e atuar

socialmente. Além disso, é meta a introdução de conteúdos de forma interdisciplinar, respeitando a especificidade de cada área do conhecimento, sendo que esse conteúdo deve ser gerado a partir de uma "investigação do meio".

"Abstraido um conteúdo, através da investigação do meio, ele poderá ser trabalhado, segundo nova interpretação, como uma peça de um quebra-cabeça, aparecendo duas opções: 1o) como uma peça que foi tirada do seu conjunto e será "analisada" de forma isolada, com o fim exclusivo de desenvolver um conteúdo relativo; 2o) como uma peça que será "analisada" e que deverá ser colocada no conjunto." (Pernambuco, 1985:164)

É intenção que as duas opções indicadas no depoimento se articulem, não correndo assim o risco da compartimentalização ou da redução do problema a nível local, com uma preocupação exclusivamente instrucional. A idéia é que o conteúdo assuma caráter de "temas geradores", segundo Paulo Freire, sendo assim relevantes para o conjunto da sociedade, já que se encontram em relação e não podem ser estudados isoladamente.

A **Abordagem Sociológica** considera o aluno sujeito do processo de aprendizagem, "que mantém com o professor uma relação dialógica, de troca de conhecimentos, de saberes distintos" (Ibid, p.166).

Como vertentes dessa abordagem, os autores em questão apontam uma primeira, relacionada com a perspectiva da **Ciência e Tecnologia**, já estudada anteriormente, que trabalha "com as contradições comuns ao processo de desenvolvimento econômico como um todo, tendo, por isso, uma possibilidade de aplicação mais generalizada" (p.116). Uma outra vertente seria a que dá primazia

ao caráter sócio-cultural do conhecimento, e trabalha as contradições em cada realidade local.

"A idéia desta segunda tendência é que os conteúdos de ensino serão introduzidos a partir de um estudo de aspectos da realidade local, considerando que estes mesmos conteúdos são determinados pela estrutura específica de cada ciência, organizados de modo a permitir uma compreensão global da realidade. Assim sendo, dentro do contexto específico de cada situação, procura-se levantar as contradições através do estudo das variáveis que determinam o modo de vida de uma certa população: as relações e os meios de produção e/ou tradições culturais, que estamos chamando de "princípios de organização da vida", daquele grupo. Daí serem geradas as questões que serão abordadas dentro do processo de ensino-aprendizagem. O conteúdo de ciências será organizado, a partir desta questões, com pretensão de contribuir para a compreensão e uma possível atração sobre a realidade." (Pernambuco, 1985:167) -

Os autores ainda questionam alguns problemas de pesquisa em Ensino de Ciências nessa abordagem. São eles relativos à escolha dos critérios para os temas geradores, ao estágio cognitivo dos alunos e aos conteúdos mais propícios para ser trabalhada a lógica das relações sociais e do desenvolvimento da criança ao mesmo tempo.

Nas considerações finais da apresentação dessa abordagem, Pernambuco e Silva ressaltam que esta não se propõe a superar as demais abordagens na área, e sim "absorver criticamente o conhecimento gerado por várias abordagens de ensino de ciências, buscando uma forma orgânica de atuar sobre a realidade" (p.174).

O Instituto de Física de UFRJ apresentou, na I Escola de Verão para Licenciados, no Rio de Janeiro, em 1990, um trabalho elaborado por Deise M. Vianna e outros sobre a proposta para um

curso de ótica no 2o grau, seguindo os pressupostos da **Abordagem Sociológica**, aprofundando também aspectos históricos e culturais.

Este grupo toma como eixo condutor de seus trabalhos, as relações entre a ciência e a sociedade, e relacionam os objetivos específicos do ensino de Física com aqueles da escola. Sendo assim, esse ensino deve se encontrar na mesma perspectiva de uma escola que contribua para o exercício da cidadania, pressupondo o pensar crítico e ativo em relação à própria ciência. Para tal, buscam contribuições não só através de assessorias, simpósios, colóquios e cursos, como priorizam as áreas da história, da filosofia e da sociologia da ciência e da educação.

A coleção Magistério do 2o grau (Editora Cortês), publicou em 1991 dois livros dos autores Demétrio Delizoicov e José A. Angotti, na área de Ensino de Ciências (1991a) e Física (1991b). Essas obras, entre outras coisas, apresentam algumas concepções desses autores que encontram-se dentro da **Abordagem Sociológica** no Ensino de Ciências.

A coleção citada é endereçada à formação geral e de professores nas áreas indicadas e contribui para a elaboração de programas com base em pressupostos que se relacionam com as idéias-chaves desta abordagem. Um deles denomina-se "Conceitos Unificadores", ou seja, conceitos que, dinamicamente, desdobram e associam conteúdos de forma independente da sua compartimentalização por áreas. A função desses conceitos é também "reduzir a fragmentação dos conteúdos e permitir uma melhor ligação entre as partes e o todo" (Delizoicov e Angotti,

No plano pedagógico, afirmam os autores, o programa é influenciado por "questões de fundo", que valem a pena serem citadas aqui, já que articulam algumas das tendências críticas aqui apontadas:

- 1) Extensão X Profundidade: refere-se à necessidade de uma visão de conjunto que ao mesmo tempo trabalhe o conhecimento em sua extensão e profundidade, buscando tal equilíbrio na prática profissional;
- 2) Processo X Produto: busca da valorização do conhecimento científico enquanto processo, logo de caráter histórico, relacionando-o com a evolução histórica das sociedades;
- 3) Cotidiano X Distante: pretende a efetiva aproximação entre as abstrações do conhecimento científico e sua possibilidade de aplicação em situações reais concretas;
- 4) Senso Comum X Conhecimento Sistematizado: trabalha a relação ensino-aprendizagem, considerando as concepções anteriores ou prévias dos alunos, promovendo a efetiva mudança conceitual e aprendizagem do conhecimento científico;
- 5) Diálogo X Monólogo: preocupação com uma postura problematizadora e com a interação professor-aluno mediatizada pelo problema em estudo, da qual decorre o diálogo;
- 6) Desafio X Verdade: percebe como desafio elementos como "a questão", "a resposta", "o lúdico", "a imaginação", "a construção mental", para que haja efetivamente troca de saberes e aprendizagem.

Alguns dos autores indicados nessa abordagem, têm trabalhado desde a década de 80 dentro dessa perspectiva crítica sociológica no Ensino de Ciências, através de pesquisas e dissertações de mestrado e doutorado (5). Como exemplo, cita-se as teses de mestrado e doutorado de Demétrio Delizoicov Neto. A dissertação de mestrado desse autor realiza a análise crítica de um projeto de educação em ciências em nível básico, estruturado a partir da educação dialógica de Paulo Freire, desenvolvido na Guiné Bissau. Já a tese de doutorado "Conhecimento, Tensões e Transições" faz a análise das rupturas entre os conhecimentos vulgar ou do senso comum e científico, propondo um modelo didático-pedagógico de ensino-aprendizagem. Nesse segundo trabalho, o autor examina as rupturas na produção do conhecimento científico com base em dados historiográficos e epistemológicos e propõe um modelo didático-pedagógico que considera rupturas na apropriação do conhecimento pelo educando.

Essa tese de doutorado pode ser considerada como um aprofundamento teórico dos pressupostos que norteiam esta **Abordagem Sociológica** no Ensino de Ciências. Com o objetivo de investigar a formação do conhecimento científico e a apropriação do mesmo, através de rupturas na forma de pensar e na visão de mundo do educando, Deloicoicov desenvolve uma proposta didático-pedagógica para se propiciar tais rupturas. Seus parâmetros de aprofundamento epistemológico baseiam-se nos modelos freiriano, kuhniano e piagetiano, já que todos eles consideram a interação sujeito-objeto, a não-neutralidade de ambos e a não-linearidade em relação ao processo de construção do conhecimento.

"Assim, o modelo didático-pedagógico construído e proposto tem como premissas: o sujeito cognoscente freiriano, que é ontológico; um ser concebido como tendo uma natureza comum que é inerente a todos e a cada um dos seres, portanto, uma categoria, mais do que psicológica, filosófica. O recorte psicológico cognitivo desse ontológico foi dado pelo modelo piagetiano, que pressupõe a universalidade das estruturas mentais, enquanto possibilidade da espécie humana de sua construção e constante adequação com descontinuidades. O recorte para a análise da formação da "estrutura teórica do pensamento científico" do sujeito ontológico de Freire e epistêmico de Piaget foi dado pelo modelo kuhniano." (Delizoicov, 1991:5)

Alguns dos autores citados, que trabalham nessa **Abordagem Sociológica**, participaram, junto com outros profissionais, da implementação de uma proposta de **Interdisciplinaridade** junto à Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, entre os anos 1989 a 1992. Essa experiência foi organizada por Nidia N. Pontuscka e corresponde à vivência dos profissionais envolvidos na proposta, oriundos da Secretaria Municipal de Educação, da universidade e professores da rede municipal. Recentemente, no livro "Ousadia no Diálogo" (1993), foi relatada essa experiência. Pode-se caracterizar, nesse sentido, a perspectiva **Interdisciplinar** como mais uma tendência na área de Ensino de Ciências, que se apresenta como complementar das demais abordagens estudadas.

A respeito da **Interdisciplinaridade**, a proposta em questão aponta para:

"A concepção de trabalho interdisciplinar adotada e construída ao longo desses quatro anos pressupõe um procedimento que parte da idéia de que várias ciências deveriam contribuir para o estudo de determinados temas que orientam todo o trabalho escolar. Respeita a especificidade de cada área do conhecimento, isto é, a fragmentação necessária no diálogo

inteligente com o mundo e cuja gênese encontra-se na evolução histórica do desenvolvimento do conhecimento. Nesta visão de interdisciplinaridade, ao se respeitar os fragmentos dos saberes, procura-se estabelecer e compreender a relação entre uma totalização em construção a ser perseguida e continuamente a ser ampliada pela dinâmica de busca de novas partes e novas relações. Ao invés do professor polivalente, pressupõe a colaboração integrada de diferentes especialistas que trazem a sua contribuição para a análise de determinado tema.

Dai que, partindo dos temas geradores sugeridos pelo estudo de realidade que antecede à construção curricular, propicia-se um olhar multifacetado da realidade. É como se o fenômeno ou situação fossem vistos através de uma lente que os decompõe segundo diferentes luzes do conhecimento (física, química, biologia, história, geografia, artes etc.), permitindo revelar aspectos fragmentados da realidade. Estes, integrados, permitem melhor compreensão daquele fenômeno ou situação." (Delizoicov e Zanetic, 1993:13)

Afirma-se nessa mesma obra, a dificuldade na construção de uma proposta de ensino entre profissionais com muitas diferenças. Valoriza-se, nessa perspectiva, o trabalho das "semelhanças nas diferenças", sendo o processo de construção mais importante que o produto final, já que "para a apreensão histórica e instrumental do que foi construído, faz-se necessário considerar a indissociabilidade processo-produto" (Delizoicov e Zanetic, 1993:9).

Recentemente foram publicados dois catálogos que reúnem dissertações e teses do Brasil nas diversas áreas do Ensino de Ciências.

O catálogo analítico "Ensino de Física no Brasil: Dissertações e Teses (1972 - 1992)" foi produzido pelo Instituto de Física da USP (1992). Este fornece referências das 177

dissertações e teses, um resumo daquelas mais recentes (a partir de 1987), uma classificação temática, índices classificados, gráficos de distribuições segundo ano de publicação, grau acadêmico, além de uma tabela de classificação geral, onde são sistematizadas informações sobre elas (6).

É interessante observar no catálogo a classificação temática realizada por seus autores. Quinze grandes categorias foram adotadas para sistematizar as tendências das dissertações e teses no Ensino de Física: História e Filosofia da Ciência, Concepções Espontaneas, Abordagens Piagetianas, Estrutura Conceitual, Ensino Experimental, Recursos Didáticos, Métodos de Ensino, Projetos de Ensino, Formação do Professor, Currículo/Programas de Disciplinas, Características Institucionais, Vestibular, Ensino de Ciências/Física para o 1o grau, Abordagens Gerais e Outros.

Tais categorias foram selecionadas usando como critério as principais tendências apresentadas. Ao explicar a classificação, seus autores apontam que esta não contempla todas as áreas de pesquisa e não apresenta uma estrutura lógica ou hierárquica, havendo inclusive superposições. Alertam ainda para o caso de temas desenvolvidos em números reduzidos de teses, sendo estes colocados na categoria "Outros". Nesta categoria encontram-se temas como "Educação Dialógica/Paulo Freire", ou seja, as teses e dissertações de autores já citados aqui.

O outro catálogo, que também serviu de referência para o anterior, reúne "Teses e Dissertações sobre o Ensino de Ciências - 1o grau, Biologia, Física, Geociências e Química", defendidas

no Brasil até 1991. O catálogo foi produzido pela Faculdade de Educação da UNICAMP, por Megid Neto e Pacheco (1993) e catalogou ao todo 361 trabalhos. Não há nele uma análise temática do material coletado, o que impossibilita um maior aprofundamento sobre as tendências pedagógicas nessas áreas do ensino apenas com os títulos dos trabalhos. No entanto, através desses títulos, percebe-se referências a algumas das abordagens aqui estudadas.

Algumas inferências podem ser feitas a partir desses materiais. A perspectiva das Concepções Espontaneas, por exemplo, é característica da área de Física, aparecendo esporadicamente nas demais áreas do Ensino das Ciências. Outra observação pode ser feita em função do número de trabalhos realizados: a área de Ensino de Física reúne a maior parte das teses e dissertações feitas, sendo seguida pelo Ensino de Ciências no 1o grau; o Ensino de Biologia vem em terceiro lugar, o Ensino de Química em quarto e, por último, o número de trabalhos em Ensino de Geociências.

Esse dado ajuda a entender o fato de haver poucas publicações na área de Ensino de Química e Geociências disponíveis para análise, ao contrário das existentes nas áreas de Ensino de Física, de Ciências no 1o grau e de Biologia. Nesse sentido, foram muitas as dificuldades na identificação e análise de tendências nessas respectivas áreas de ensino.

Em uma Conferência Internacional de Educação Química, ocorrida em 1987, em São Paulo, e que reuniu pesquisadores e educadores da área do mundo inteiro, o tema central foi "Química

para o nosso mundo novo". As palestras, discussões e apresentações ocorridas, desenvolveram-se sobre tres temas (p.5):

1) **A Excelência em Química em todas as ocasiões**, que propõe que a falta de recursos materiais não pode ser desculpa para a baixa qualidade de ensino e do trabalho na área. Equipamentos e experimentos de baixo custo deveriam ser desenvolvidos, além de tornar acessível a todos a moderna tecnologia, aumentando a eficiencia do professor (Ex. computador em Ensino de Química):

2) **A Importância da Química para o Cidadão**, que afirma a necessidade de informar devidamente os cidadãos sobre riscos, desafios e oportunidades da química:

3) **A Pesquisa em Educação aplicada à Química**, através de exames de novos curriculos e novas propostas de ensino que acompanhem as mudanças sociais e econômicas discutidas no âmbito dos dois anteriores.

-A partir desses tres temas centrais da conferência e observando os artigos publicados em suas atas, pode-se perceber claramente a perspectiva de ensino comprometida com a compreensão da Química que está presente no cotidiano, para sua utilização consciente a serviço da melhoria da qualidade de vida. Como afirmado na ata desta conferência, olhar para as questões colocadas quanto ao desenvolvimento hoje no mundo e, em especial, nos países em desenvolvimento é necessário.

*Pode-se notar que muitas das recomendações refletem os problemas dos países em desenvolvimento. Tem-se assim um importante documento para orientar as autoridades

competentes, o que prova que foi correto selecionar um país da América do Sul para organizar a conferência, dando oportunidade a um grande número de delegados de países em desenvolvimento participar." (p.9)

Muitas das palestras proferidas durante essa conferência foram de pesquisadores europeus e norte-americanos, que apontaram a necessidade de apresentar uma Química acessível ao cidadão, através da educação formal e não-formal.

Em algumas palestras, como "Ciência, Pesquisa e Educação" (Torre, 1987:213), ao discutir a relação entre esses três polos, são considerados também os aspectos cognitivos, a partir do ponto de vista Construtivista.

Ao final da ata dessa conferência, quando são apontadas as "conclusões e recomendações", identifica-se a necessidade de desmitificar a Química para a população, através da informação de seus riscos e de suas possibilidades. Discute-se também a importância de ampliar o interesse pela área e de aprofundar os aspectos pedagógicos referentes ao Ensino da Química (formação de professores, características individuais cognitivas, afetivas e sociais dos alunos, recursos didáticos, relação entre pesquisa e prática de ensino etc.), entre outros.

A partir desse documento, percebe-se que as abordagens e tendências estudadas nesta pesquisa estão presentes também na área de Ensino de Química. Outras tendências foram identificadas através de livros didáticos e de contatos pessoais com profissionais - pesquisadores e professores - em Ensino de Química: são a da História e Filosofia da Ciência e aquelas

ligadas a **Química do Cotidiano** (7).

Até aqui, procurou-se elaborar um quadro geral das abordagens e tendências que se encontram hoje presentes nas diversas áreas do Ensino de Ciências.

Não se pode esquecer, porém, que as tendências trabalhadas aqui e apontadas como as mais recentes desenvolvidas no ensino das Ciências, dizem respeito, principalmente, ao que tem sido produzido teoricamente nesses últimos anos. Entender como tais tendências vêm se construindo na prática pedagógica do professor de ciências constitui um dos objetivos desta pesquisa. Através dos centros e/ou projetos investigados, que trabalhar diretamente na formação de professores, será possível perceber como estas estão sendo assumidas na prática do Ensino de Ciências no Rio de Janeiro.

Outro elemento que não pode ser deixado de lado é o fato de a prática do professor de ciências, de uma forma geral, contemplar ainda tendências tradicionais de ensino. Esse dado também está presente em pesquisas e trabalhos apresentados na área.

Analisando algumas atas de simpósios e encontros ocorridos nos anos 80 e início dos 90, percebe-se a presença de abordagens características de momentos anteriores do ensino. Algumas delas seriam a perspectiva da Redescoberta da Ciência no ensino, de atividades de Experimentação ou de Laboratório, ou ainda a questão do trabalho com materiais de baixo custo e sucata e a elaboração de materiais didáticos. Tais perspectivas, ao serem

analisadas isoladamente, podem levar a uma concepção tradicional, escolanovista, ou mesmo tecnicista de Ensino de Ciências. Seria necessário, no entanto, situá-las em relação aos pressupostos teóricos e ao contexto dentro do qual foram realizadas para uma análise mais aprofundada.

Esse, então, seria o mosaico das tendências do Ensino de Ciências presentes na teoria e na prática dos professores e pesquisadores da área.

A Relação com a Perspectiva Crítica

Realizar a análise das tendências no Ensino de Ciências apontadas aqui, procurando aproximações e diferenças com a perspectiva crítica do ensino, é uma tarefa, no mínimo, cuidadosa já que, como foi visto, nenhuma delas se apresenta em estado puro, nem na teoria, nem na prática.

Este trabalho será feito, então, tomando por base as categorias apontadas por Oliveira (1988a:40) e indicadas nesta pesquisa, ao caracterizar as tendências da Didática na sua construção progressista, no Brasil pós-1980.

Tal perspectiva crítica da Didática, como já foi visto, vem sendo construída com a contribuição de vários autores, na tentativa de estabelecer fundamentos que orientem essa abordagem (8).

"A evolução da Didática no Brasil, a partir do início da década de 1980, registra no interior da crítica e da revisão da área um movimento contraditório de sua negação ou de sua afirmação em novas bases. Pela negação chega-se a propor a eliminação da Didática no

currículo de formação de professores; já pela afirmação são delineadas propostas de uma Nova Didática. Entre elas, adquirem maior sistematização, desenvolvimento, divulgação e adeptos a Didática fundamental (Canda, 1984), e a Didática baseada na Pedagogia crítico-social dos conteúdos (Libâneo 1986d)" (Oliveira, 1992:31)

Quanto a propostas específicas para a Didática das Ciências, apontam-se aquelas sugeridas por Astolfi e Develay (1990). Estes autores propõem para a área um aprofundamento teórico-prático, que integre outras áreas do conhecimento e procure uma reflexão epistemológica dos saberes em questão. Indicam haver duas aproximações entre a Didática e a Pedagogia: uma que as individualiza e que não considera a pedagogia nas pesquisas didáticas e que acaba propondo que esta se encerre na porta da classe. E outra, defendida pelos autores, que considera ambas - didática e pedagogia - diferenciáveis em teoria, mas integradas na prática de uma reflexão mais geral a respeito das aprendizagens em ciências experimentais.

"... Então a pesquisa em didática não pode parar nas portas da classe e não pode ignorar a noção de modelo pedagógico (ele só é da didática quando em relação a um conjunto de finalidades). Toda sugestão didática integra, nesta segunda abordagem uma reflexão epistemológica (aquela que pode dar conta da lógica dos saberes biológicos, físicos ou químicos), e uma reflexão psicológica (aquela que pode dar conta da lógica da apropriação dos saberes em geral), e uma reflexão pedagógica (aquela que se ancora mais ainda nas ciências da reflexão)." (Astolfi e Develay, 1990:12)

Levando em consideração os aspectos abordados aqui em relação à concepção da didática crítica e do que se propõe para a área da Didática e, em especial, para o Ensino de Ciências, serão feitas algumas considerações para se perceber como as abordagens

e tendências que vêm sendo forjadas na teoria e na prática da área se articulam ou se diferenciam da perspectiva crítica.

Um primeiro elemento aparece nesta reflexão. Tais tendências não podem ser entendidas de forma reduzida, ou seja, atentando apenas aos seus aspectos técnicos, de aplicação em uma determinada situação ou proposta de ensino. Todas as tendências aqui estudadas foram construídas historicamente e socialmente e possuem caráter ideológico, de acordo com a proposta de Ciência, de Educação, de Sociedade e de Cidadão que se quer alcançar.

Neste sentido, tais tendências não podem ser entendidas como simples técnicas, neutras, aplicáveis a qualquer contexto, independentemente dos objetivos de ensino que se propõem. Não se quer com isso afirmar que, ao se adotar uma ou outra abordagem ou tendência, necessariamente está se apostando num modelo de ensino mantenedor do sistema ou em outro transformador deste. O que se pretende afirmar aqui é a necessidade imperativa de se conhecer o contexto de origem de cada uma dessas tendências, como elas têm se construído, que grupos as têm assumido e com quais interesses, para compreendê-las e incorporá-las na prática do professor.

Como foi visto, muitas delas são articuláveis, se complementam e auxiliam no processo de aprendizagem das ciências, numa perspectiva de compreensão da realidade para sua transformação. Tais tendências surgiram e surgem da prática concreta de especialistas em Ensino de Ciências, pesquisadores e professores dessa área de ensino e recebem contribuições de especialistas das mais diferentes áreas das ciências sociais e da

própria Educação.

Outra reflexão importante diz respeito ao momento histórico em que tais tendências foram se configurando. O final dos anos 70, a década de 80 e este início dos anos 90 representam, a nível mundial, um momento especial quanto ao papel do cidadão, quanto à consciência e luta por seus direitos, e sua participação na construção de uma sociedade mais justa. Reflexos deste novo paradigma se apresentam em diferentes países e nas diversas áreas do conhecimento.

Em cada contexto social, essa perspectiva de justiça, de relações com base no respeito de todas as formas de vida e não-vida do planeta, de desenvolvimento sustentável, de democracia, vem sendo construída, incorporando conquistas de grupos sociais, indicando os conflitos e, muitas vezes, retrocessos vividos por estes, e apresentando caminhos de transformação.

No entanto, não se pode deixar de perceber que dentro dessa teia de tendências e abordagens que constituem hoje o Ensino de Ciências, algumas se aproximam mais de uma perspectiva crítica para o ensino do que outras. Algumas possuem um compromisso direto com os problemas sociais e contribuem no processo de transformação de determinado contexto. Outras propiciam uma visão de construção de conhecimento pelo educando que podem levá-lo a encarar a ciência - e o próprio conhecimento - como uma construção humana, histórica e cheia de conflitos, contribuindo para uma compreensão dialética do processo cognitivo.

Esses são os casos das Abordagens Sociológicas, que tiveram

como maior inspiração a contribuição do trabalho de Paulo Freire e que, atualmente, incorporam as dimensões histórica, epistemológica, cultural, antropológica e cognitiva para o entendimento do processo de construção do conhecimento científico.

A linha da História e Filosofia da Ciência oferece importantes contribuições no que diz respeito à compreensão deste processo. Essa é uma perspectiva que cresce cada vez mais na pesquisa científica e que se tem refletido de maneira positiva no ensino. Deve-se ter cuidado, porém, com possíveis reducionismos, no sentido de utilizar a história como mera ilustração de acontecimentos científicos.

Aquelas perspectivas que trabalham com a articulação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, com a perspectiva da Educação Ambiental, ou aquelas com a preocupação de aproximar a ciência do cotidiano, contribuem para a compreensão dos problemas e avanços que as descobertas técnico-científicas podem trazer à sociedade. No entanto, somente esta compreensão não implica diretamente na transformação da realidade. Assim, essas abordagens podem auxiliar numa visão crítica - porém neutra - da realidade, no que diz respeito ao engajamento e participação na transformação.

Por outro lado, se tais abordagens tiverem em seu horizonte a perspectiva libertadora e transformadora, podem constituir, metodologicamente, estratégias eficientes de reflexão sobre a realidade e de proposição de soluções para construção dessa nova sociedade. Como exemplo disto, tem-se a perspectiva estudada com

Dias (1991) para a Educação Ambiental.

É importante então, enquanto profissionais de Ensino de Ciências, termos claro o modelo de sociedade que queremos ajudar a construir, para que essas tendências contribuam nesse caminho.

Finalmente, aquelas Abordagens Cognitivistas que negam o inativismo e o empirismo no que concerne à construção do conhecimento, merecem especial atenção nesta linha de análise.

Tais abordagens estão sendo bastante divulgadas no meio educacional, tanto no Brasil como em outros países, na pesquisa e na prática do professor. Algumas Secretarias de Educação de estados e municípios brasileiros optaram por assumir o Construtivismo como linha pedagógica, o mesmo ocorrendo no ensino particular. Experiências, nas diversas áreas do conhecimento com Construtivismo têm sido cada vez mais comuns em seminários, simpósios e encontros de Educação e entre profissionais da área.

Nesse sentido, cabe salientar a necessidade de uma atenção maior desses profissionais de ensino, quanto à produção teórica e prática sobre o tema, nacional e internacionalmente.

Quanto à articulação dessas Abordagens Cognitivas com a perspectiva crítica do ensino, enquanto os modelos de ensino-aprendizagem forem centrados somente na relação sujeito-objeto, o processo cognitivo será visto de forma reduzida, simplificada, não contemplando outros aspectos que estão presentes nele (9).

Um desses aspectos seria o pressuposto de que se conhece na

coletividade, no grupo, implicando no processo outros sujeitos. Estes trocam informações sobre o que se quer contacer - o objeto - o que implica em situações de conflito, contradições que não são aquelas encontradas no indivíduo cognoscente.

Outro eixo nessa relação de ensino-aprendizagem que não pode ser abandonada é a realidade. Aprende-se em determinado contexto, e este tem ação direta sobre o sujeito que aprende e sobre o objeto sobre o qual se quer aprender e vice-versa. Tanto os sujeitos como o objeto do conhecimento são históricos. Assim, o processo ensino-aprendizagem deve contemplar a realidade do sujeito, no que diz respeito também ao papel social que este possui em interação com os demais sujeitos. Este sujeito que aprende passa a ser entendido com sua história, na sua cultura. Ele não é apenas qualquer sujeito, mas aquele sujeito que precisa ser visto na sua realidade, na sua complexidade e na sua subjetividade.

Este sujeito, não é só cognoscente, mas também psíquico. Esta é uma outra dimensão a ser contemplada no processo ensino-aprendizagem, pois traz à tona a esfera desejante, que vai além dos aspectos da inteligência. A psicanálise, nesse sentido, pode contribuir de maneira decisiva no que diz respeito ao entendimento do processo de construção do conhecimento pelo indivíduo.

Dessa forma, as Abordagens Cognitivistas devem estar atentas às questões propostas aqui, evitando os reducionismos, a negação da multidimensionalidade do processo de ensino-aprendizagem e a

negação da dialeticidade do processo de conhecimento, o que poderia contribuir para a manutenção das estruturas de dominação e poder hegemônicas da sociedade.

Por fim, não se pode deixar de enfatizar que a análise das tendências pedagógicas no Ensino de Ciências realizada neste capítulo pretendeu, unicamente, contribuir para uma maior compreensão da situação atual da produção do conhecimento na área.

Ao analisar como aparecem essas tendências na prática pedagógica - o que esta pesquisa fará nos próximos capítulos - deve ser levado em consideração o contexto de cada experiência, suas origens, os objetivos e pressupostos teóricos e a construção histórica pelos grupos envolvidos, para se tentar compreender como estas vêm sendo construídas na prática do Ensino de Ciências.

NOTAS

(1) Pernambuco (1985a) aponta a tese de Diomar Bittencourt e parte dos textos 3e3 - publicação do curso de Instrumentação para o Ensino do Instituto de Física da USP, em 1975/76 -, como referências para entender como e porque os projetos de ensino foram dirigidos pelos EUA ao seu público interno e estendido para a América Latina.

(2) É interessante apontar a leitura de Amélia Hamburguer, citada por Pernambuco (1985a), ao analisar aspectos políticos e ideológicos que se encontram nessa tendência das Ciências Integradas. Para esta autora, tal tendência "... é proposta nos países de origem ao estudante que não seguirá carreira científica; e para os países de terceiro mundo, o que implicitamente se deduz, não necessitam de cientistas" (p.122). Assim, a intenção seria contribuir para a manutenção do modelo importador de tecnologia do Terceiro Mundo, através de uma educação que não auxilia no desenvolvimento de autonomia científica nestes países.

(3) Este nome - Abordagens Sociológicas - o qual caracteriza a abordagem sócio-crítica do **Ensino de Ciências**, de acordo com Pernambuco (1985), é discutido ainda por aqueles que desenvolvem pesquisas na área.

(4) Em relação ao caráter "revolucionário" da educação, esses autores se baseiam na proposta de Saviani, em sua obra "Escola e Democracia" (1984:67).

(5) Alguns desses autores seriam:

ANGOTTI, J.A.P., Soluções Alternativas para Formação de Professores de Ciências: um projeto educacional desenvolvido na Guiné-Bissau, USP, São Paulo, 1982.

-----, Fragmentos e Totalidades no Conhecimento Científico e no Ensino de Ciências, USP, São Paulo, 1991.

DELIZOICOV NETO, D. Concepção Problematizadora para o Ensino de Ciências na educação formal: relato e análise de uma prática educacional na Guiné-Bissau, USP, São Paulo, 1982.

-----, Conhecimento, Tensões e Transições, USP, São Paulo, 1991.

PERNAMBUCO, M.M.C.A., Ensino de Ciências a partir dos problemas da Comunidade, São Paulo, 1991.

(6) Este catálogo foi lançado também em programa de computador ENFIS, relativo ao "Banco de Referências de Ensino de Física", pelo Instituto de Física da USP.

(7) No programa do Seminário de Química, "Química no 2o grau: um desafio para mudanças", de maio de 1994, foram discutidos temas relativos a: o papel do ensino de química, a história da química, a química experimental com material alternativo e de baixo custo, a aprendizagem significativa e a questão do vestibular.

(8) De acordo com Oliveira (1988:40), são os seguintes autores que trabalham essa abordagem crítica da Didática: Candau (1984), Freitas (1987), Libâneo (1987), Lima (1988), Soares (1985) e Veiga (1988).

(9) Essa questão da relação sujeito-objeto-realidade-outro é discutida por Grossi (1992:114), em artigo intitulado "Construtivismo Pós-Piagetiano: Ser e Aprender em Nova Síntese"

CAPITULO IV - OS CENTROS E/OU PROJÉTOS ESTUDADOS

Neste capítulo serão apresentados os centros e/ou projetos estudados nesta pesquisa para o melhor entendimento da práxis do Ensino de Ciências na cidade do Rio de Janeiro e da sua relação com a perspectiva crítica na Educação.

Desta forma, foram selecionados, como apontado anteriormente, três centros e/ou projetos que trabalham com a formação de professores e que procuram incorporar em sua proposta as tendências mais recentes da Área do Ensino de Ciências e da Educação. Foram eles, na ordem de apresentação que será seguida, o Centro de Ciências do Rio de Janeiro - o CECIERJ -, o Grupo de Pesquisa em Ensino de Física da UFF, que ampliou-se constituindo hoje o chamado Espaço-UFF e o Projeto Fundação: Desafio para Universidade.

O CECIERJ é um Centro de Ciências ligado ao governo do Estado. Já os demais projetos estão ligados a Universidades, sendo o Espaço-UFF fruto do desenvolvimento do trabalho do Grupo de Pesquisa em Ensino de Física da Universidade Federal Fluminense e o Projeto Fundação resultado de um trabalho entre alguns dos Institutos que compõe a Universidade Federal do Rio de Janeiro. Essas duas últimas experiências estudadas são financiadas, entre outras fontes, pelo Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PADCT - que pertence ao Projeto de Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática da CAPES, através do Sub-programa Educação para Ciência (SPEC).

A apresentação de cada centro e/ou projeto está estruturada em diferentes itens. No primeiro, serão caracterizados os

sujeitos entrevistados em cada centro.

Procurou-se descrever o perfil pessoal e profissional daqueles que construíram e vêm desenvolvendo as atividades dos centros e/ou projetos - os coordenadores -, assim como apresentar quem são os professores que participam dos cursos e atividades promovidas pelos diferentes centros.

É interessante ressaltar mais uma vez, que os cursos oferecidos por dois dos centros e/ou projetos estudados eram resultantes de convênios junto à Secretaria Estadual de Educação, principalmente dos projetos PIAC e Fórum de Reitores, sendo este último decorrente de um convênio junto às Universidades.

O segundo item diz respeito ao histórico dos centros e/ou projetos, e procurou-se apresentar suas trajetórias, desde a origem dos mesmos. Esta dimensão histórica fornece elementos indispensáveis para a caracterização dos pressupostos e para o entendimento do que representam hoje estas experiências de Ensino de Ciências no Rio de Janeiro. Um fato importante a ser ressaltado é que estes projetos, atualmente, encontram-se vinculados a Redes de Ensino de Ciências, organizadas desde 1990 sob a orientação do PADCT. Junto com outros projetos e grupos afins, o CECIERJ e o Espaço-UFF pertencem à Rede Fluminense de Ensino de Ciências e o Projeto Fundação à Rede Rio de Janeiro de Ensino de Ciências.

O terceiro item apresenta a proposta pedagógica de cada um dos centros e/ou projetos investigados e explicita os seguintes

aspectos: os princípios orientadores, os objetivos, os projetos desenvolvidos e o momento atual que vive cada uma das experiências e suas perspectivas de desenvolvimento futuro.

Finalmente, o quarto e último item procura apontar alguns desafios e questões que se colocam para o desenvolvimento de cada um dos centros e/ou projetos estudados. Nele será analisada a proposta de cada um, tanto na visão daqueles que as elaboram - os coordenadores -, como na daqueles que constituem a população-alvo - os professores.

4.1) O Centro de Ciências do Rio de Janeiro - CECIERJ:

4.1.1) Os Sujeitos:

Os sujeitos entrevistados do Centro de Ciências do Rio de Janeiro, como explicitado anteriormente, dividem-se em dois grupos: coordenadores do centro e professores participantes de um curso oferecido pelo mesmo. Neste item da pesquisa será feita a caracterização desses sujeitos.

OS COORDENADORES:

Foram entrevistados cinco profissionais, sendo dois com formação em física, um em biologia, um em sociologia e um em história. Procurou-se entrar em contato com cada um deles individualmente, marcando assim as entrevistas. No caso da entrevista com a socióloga, houve uma diferença no procedimento, em função da sua mudança de residência para fora do país. Ela levou o roteiro da entrevista e a gravou numa fita, enviada mais tarde à pesquisadora.

Algumas características pessoais e profissionais dos coordenadores são aqui apresentadas para melhor situar o contexto humano em que se desenvolve a experiência do CECIERJ.

Todos os entrevistados, com exceção da socióloga Monica, tiveram experiência como professores nas redes estaduais, municipais e particulares de ensino.

*No início eu dava aula de quinta a oitava série e a partir de 77 eu comecei a dar aula no segundo grau noturno, numa escola em Friburgo. Eu dava aula de história no curso de segundo grau. Eu vim para o Programa Especial de Educação I, que funcionava inicialmente no CIEP de Ipanema e eu fui trabalhar na equipe de história como coordenadora pedagógica. A

gente fazia treinamento para professores de Ia a 4a série dos CIEPs do Estado. Fiquei nessa equipe durante um ano e alguma coisa, até o fim do governo Brizola (...). Fui cedida ao município e nós continuamos essa trajetória na coordenação do Programa Especial no município, também fazendo esse treinamento na parte específica de história." (Cássia)

"A experiência no ensino de ciências começou em turma, na sala de aula, como professora de física. Eu liçãoi no primeiro e segundo graus. Sempre trabalhei muito com o ensino experimental, ajudei muito a montar laboratório de ciências, de física. Esta experiência foi em escola pública e particular." (Ângela)

"Nós trabalhamos esse ano inteiro (86/87) dando aulas no Colégio Santo Inácio, primeiro e segundo anos (laboratório). Essa foi uma experiência direta em sala de aula. Através do Projeto Fundação nós atuávamos com menos horas, mas atuávamos em sala, direto com os alunos de primeira à quarta séries." (Marcelo)

Os cursos de graduação dos profissionais da área de Física e Biologia foram muito importantes nas suas formações e na opção pela área de ensino. Geralmente nesses cursos há uma grande ênfase no bacharelado, em detrimento da licenciatura. Neste sentido, a opção entre o bacharelado e a licenciatura foi vivenciada por esses professores de forma tumultuada, já que a insatisfação com a área de pesquisa acabou estimulando a procura por um outro tipo de ação, através do ensino.

"Eu cheguei a tentar mestrado em física, fiz as cadeiras básicas do mestrado, mas eu não tinha perfil para ficar enfiada dentro de um laboratório. Não é nem a questão do laboratório não, porque a coisa experimental eu até gosto; mas ficar ali é uma coisa muito limitada. Depois eu sempre fui uma pessoa atuante do ponto de vista político, então eu cansei da física..." (Ângela)

"Mas isso aí, essa parte de ensino não se manifestou tanto na universidade não. Como eu lhe disse, eu realmente segui pela linha da

pesquisa e aí vieram uma série de desapontamentos e desencontros com relação a universidade, o que refletiu na minha formação nos últimos quatro anos. Porque eu fiquei extremamente desentusiasmado com relação ao futuro mesmo, ao futuro profissional. Foi em 1980, 82, aí em 82 começou a degradingar, a se estender no curso, truncando curso, fazendo uma matéria só. (...) E aí, em 1986, isto é, quase quatro anos depois, eu já havia arrastado um monte de matérias. Eu estava no bacharelado e voltei para concluir a minha licenciatura." (Marcelo)

Um fato bastante interessante neste grupo é que alguns destes profissionais tiveram contato com o Projeto Fundação - dois dos entrevistados com a área de Física do Projeto e um terceiro com a área de Biologia. O envolvimento com esta experiência também veio em decorrência da insatisfação com a universidade. O fato de essas pessoas estarem ligadas a UFRJ proporcionou o contato direto com o Projeto Fundação, abrindo para estes profissionais um espaço de vivências e experiências diretas em sala de aula, contribuindo também na opção pela área de ensino.

"Entre para o Projeto Fundação em 1986, e participei em 87 e 88. Mas eu no Projeto Fundação tinha uma atuação, uma penetração restrita, pelo menos em física eu estava restrito ao trabalho numa escola de primeiro grau." (Marcelo)

"Em São Paulo o que fiz, foi ainda como estudante, foi participar do Projeto de Ensino de Física, mas testando na escola. Agora, depois que eu vim para o Rio, eu participei de grupos como o Projeto Fundação, pouco, logo nos primórdios, como professora de segundo grau; logo no começo do Projeto Fundação, no começo, 83,84." (Angela)

"Em 83 também foi o ano em que eu comecei no Projeto Fundação. Eu trabalhei com duas ex-colegas minhas da licenciatura, junto a Maria Lúcia Vasconcelos e de um outro professor que estava na rede municipal de educação, Alvaro." (Eduardo)

A partir destas experiências, esses professores foram cada vez mais se envolvendo com a área do Ensino de Ciências propriamente dita. É interessante perceber que, aliada aos fatos concretos aqui relatados, a preocupação dessas pessoas pela educação também esteve relacionada com uma postura política muitas vezes explicitada em seus depoimentos, através de suas opções profissionais e pessoais. Tal fato se evidencia principalmente quando apontam a vontade de uma ação social mais direta, que a área de educação poderia viabilizar, e que seria difícil na pesquisa "pura" em suas áreas.

Um fato relevante neste sentido foi que, em diferentes momentos, os entrevistados apontaram o contato com uma bibliografia baseada em Paulo Freire. É interessante perceber como este fato foi marcante na formação de alguns desses profissionais.

"Eu já tinha lido (Paulo Freire) por causa do meu pai. Eu já tinha lido "A Pedagogia do Oprimido" e, no início da licenciatura, por uma influência de uma outra colega minha, eu li outros livros dele. E achei aquilo um maior barato. Interessantíssimo!" (Eduardo)

"Os grupos que tiveram um envolvimento maior com essa área social, tiveram uma influência grande da leitura básica em cima de Paulo Freire. Inclusive nosso projeto de final de curso apresentado em 87, foi em cima da proposta de Paulo Freire para o ensino de física (...). Ele chegou a mim, através de um Seminário de Ciência Integrada em 87, em que tive contato com alguns grupos que apresentaram o seu trabalho nessa linha de Paulo Freire aplicada a área de ensino de ciências. O grupo de São Paulo, o grupo de mestrandos da USP, a Marta Pernambuco, o José André Angotti, o Demétrio Delizoicov, o Otávio Netto ... (Marcelo)

"No entanto, com relação a esse trabalho do Centro de Ciências, eu vejo que, quando você pergunta quais os momentos marcantes, mais importantes dessa trajetória do corpo profissional, eu situo exatamente aí. Quando se lia e discutia textos de Paulo Freire, Freinet, tudo isso foi muito rico."
(Monica)

A ligação de cada um com o centro se deu de forma pessoal, mas basicamente por estarem, de diferentes formas, desenvolvendo atividades na área de educação.

OS PROFESSORES

Foram entrevistados 5 professores da rede pública que se encontravam realizando um curso promovido pelo Centro de Ciências. O curso escolhido tinha como tema a "Produção de Material em Ensino de Ciências" e era resultante de um convênio junto a Secretaria Estadual de Educação, através de um programa desenvolvido por este junto as Universidades, chamado Fórum de Reitores.

Desde 1988 até 1991, o CECIERJ atendeu cerca de 2.400 professores e, indiretamente, 32.000 alunos de 36 municípios do Rio de Janeiro, no âmbito de seus programas.

O curso em questão, foi ministrado na sede do CECIERJ em Nova Friburgo, no interior do estado do Rio de Janeiro, e abarcou escolas dos municípios vizinhos. Dos 25 professores participantes do curso, os cinco selecionados eram de escolas estaduais, sendo que dois deles também pertencem a rede municipal, um lecionando numa escola de zona rural. Os municípios de origem desses professores são Duas Barras, Aperibé, Nova Friburgo e Niterói.

Ao todo, este curso teve duração de 90 horas e foi ministrado durante 4 meses, de agosto a novembro, em sextas-feiras e sábados alternados.

Na sede do CECIERJ em Nova Friburgo, funcionava antigamente uma escola técnica de segundo grau da Fundação Getúlio Vargas, possuindo, por essa razão, uma infra-estrutura muito especial. Trata-se de um prédio bastante amplo, com três andares, salas de aula, laboratórios, dormitórios, banheiros, além de uma cozinha com refeitório, uma biblioteca com um grande e antigo acervo e uma oficina de carpintaria bem aparelhada. Além disso, é rodeada por uma enorme área de lazer arborizada, o que torna o local extremamente agradável.

Quanto a seleção dos professores entrevistados, foi necessário o estabelecimento de alguns critérios já que a entrevista realizou-se durante o último dia do curso. Numa primeira etapa procurou-se, num bate-papo informal com um dos coordenadores que ministrou o curso, conhecer a realidade daqueles professores, principalmente em relação aos municípios de origem e ao envolvimento do grupo com o trabalho que vinha sendo realizado.

Após isso, no sentido de estabelecer um contato mais direto com o grupo, observou-se o trabalho que estavam realizando. Os 25 professores estavam divididos em grupo de mais ou menos 5 pessoas e estavam acabando a produção dos "materiais", ou seja, a elaboração dos trabalhos finais propostos durante o curso.

O grupo todo era composto por professores de ambos os sexos, predominando mulheres. Como o interesse da pesquisa era especialmente relacionado ao 1o grau, na medida em que se observava os trabalhos e se estabelecia os primeiros contatos, foi feito um rápido levantamento dos professores que trabalhavam neste nível de ensino. Isto reduziu bastante o universo dos sujeitos a serem entrevistados, já que havia muitos professores que trabalhavam somente com o segundo grau.

Na medida em que esse levantamento foi feito, procurou-se também perguntar a disponibilidade dos professores em serem entrevistados.

A duração da entrevista coletiva foi de, aproximadamente, 1 hora e 30 minutos e houve um envolvimento intenso do grupo, já que muitas das questões suscitaram prolongados depoimentos. Para a realização da entrevista, contou-se com o apoio de um colega para o registro das falas, além de ser realizada a gravação das mesmas.

Com os dados obtidos através das fichas pessoais, percebeu-se um fato marcante que retrata a realidade dos professores destas regiões. Somente uma entrevistada tem curso de graduação em Ciências Biológicas pela UFRJ, o que por lei dá direito a lecionar ciências no 1o grau e Biologia no 2o grau. Outro professor possui um curso universitário em Matemática, feito na UFF, e outra ainda é graduada em Ciências Exatas pela Faculdade de Filosofia Santa Dorotéia. Dois professores são formados em Pedagogia pela mesma faculdade.

"As vezes você quer mais atualização mas não tem tempo. O professor tem que assumir disciplinas que não são da sua área. Já dei aula de Educação Religiosa sem concordar com nada do que eu falava." (Prof. E)

"Esse problema (assumir outras disciplinas) oficialmente não existe, porém na prática isto ocorre sempre por causa da regência, que direciona a anormalidade. Isso passa a virar normalidade e todos são obrigados a se submeter, senão perdem a hora/aula. A escola pressiona dizendo que você tem que cooperar e quem não aceita é mal visto pelos colegas." (Prof. A)

Neste sentido, esses professores não lecionam apenas ciências no 1o grau, mais também disciplinas diferentes, muitas vezes, como no caso em questão, sem habilitação para tal. Um dos professores, por exemplo, trabalha com formação de professores, a nível de 2o grau, assumindo as disciplinas de Estágio, Didática Geral e Didática Especial em Ciências e Estudos Sociais. Além disso leciona no 2o grau as disciplinas de Educação Moral e Cívica e DSPB, Geografia, e História. Todas essas disciplinas sem contar com Ciências no 1o grau ...

Os demais professores trabalhavam praticamente com Ciências no 1o grau, porém citaram momentos em que tiveram que assumir outras disciplinas, ou casos em que isso acontece com outros professores.

A maioria dos entrevistados soube do curso através de cartazes colocados nas escolas onde trabalham ou por indicação de colegas que já haviam feito outros cursos no CECIERJ. Um dos professores teceu alguns comentários sobre a dificuldade em obter informações a respeito desses cursos, via escola ou Secretaria de Educação. Os professores afirmaram que enquanto algumas escolas

incentivam a participação, outras exigem a reposição das aulas.

A questão financeira também é um problema enfrentado pelos professores, no que diz respeito à participação de cursos, já que o custo do transporte até a sede do centro é elevado em relação aos seus salários. Como o curso que os professores estavam realizando fazia parte do convênio com a Secretaria de Educação, houve financiamento do transporte, apesar do critério de distribuição, segundo os professores, não ter levado em conta a distância da moradia até o centro. De qualquer forma, os professores valorizam muito esta iniciativa da Secretaria e consideram este auxílio financeiro essencial para a participação nesses eventos.

Apesar deste entraves, os depoimentos demonstram um inquietação muito grande por parte desses professores e uma grande vontade de modificar suas práticas, sendo este o maior motivo pela procura dos cursos.

4.1.2) O Histórico do Centro:

A criação do Centro de Ciências da Guanabara - CECIGUA -, em 1965, esteve diretamente vinculada aos objetivos para o Ensino de Ciências da década de 60, sendo uma das tentativas para a melhoria do ensino desta área, principalmente através da produção de material didático. Este tipo de ação se estendeu em todo o país e, de acordo com os locais onde o centros eram implantados, diferiam muito quanto a organização interna e a posição que ocupavam no sistema educacional de ensino (Krasilchick, 1987:12).

*O Centro de Ciências foi criado em 65 como uma resposta inspirada na dos americanos aos

russos, decorrente do lançamento do Sputnik. Eles criaram vários programas para a melhoria do ensino de ciências como PSSC de física, o BSSC de biologia. Difundiram estes programas em vários países da América Latina, da Ásia, da África. Professores que se destacavam na comunidade acadêmica eram convidados para fazer aperfeiçoamento ou uma especialização em ensino de ciências nos Estados Unidos. E, quando esses profissionais voltavam para os seus países, seriam os responsáveis por instalar ou disseminar centros de ciências, inspirados por essa corrente histórico-filosófica do ensino de ciências, com uma concepção de ciência, de sociedade, enfim, podemos até depois aprofundar um pouco esse ponto..." (Eduardo)

Na década de 60, o chamado então CECIGUA - Centro de Ciências da Guanabara -, preocupava-se principalmente com a produção de materiais didáticos e oferecia cursos para professores com o fim de repassar esta tecnologia.

"Era o antigo CECIGUA - fazia materiais didáticos. Materiais didáticos talvez coerentes para a época que foram idealizados mas já, em 80, era uma coisa bastante descontextualizada. Você tinha a apresentação de vários instrumentos que serviam para você demonstrar, realizar atividades, entendeu? Atividades de recorte, por exemplo, os pulões: havia um sisteminha que você puxava uma parte e o pulão enchia e fechava, quer dizer, era um recorte que poderia até ser útil ao professor, mas não havia uma proposta de trabalho em cima dos kits. Não havia uma proposta de como utilizar este material experimental para a melhoria da qualidade do ensino. Ficava a nível demonstrativo." (Marcelo)

De acordo com os depoimentos, desde sua criação, o Centro de Ciências vive períodos de grande desenvolvimento e períodos de refluxo.

"O Centro de Ciências viveu períodos de grande efervescência e de refluxo. A década de 60 foi de grande efervescência; a partir de 75, 77, houve um refluxo porque não veio mais dinheiro do MEC - sempre ele foi sustentado pelo

dinheiro do governo federal, MEC-PREMEN, programas específicos que o MEC promovia. (...) Durante este período ele adquiriu a maior parte do acervo científico, instrumentos e biblioteca. Depois de 75 até 85, 86, até a Leticia assumir, foi refluxo brabo, viveu praticamente na clandestinidade, dando pequenos cursos, mantendo o acervo, fazendo pequenos eventos, nada de muito significativo" (Angela)

Com a fusão dos Estados da Guanabara e do Rio de Janeiro, em 1974, o centro passou a ser chamado apenas de CECI - Centro de Ciências.

O período do governo Brizola, iniciado em 1982, na visão dos entrevistados, significou para o Centro de Ciências um retrocesso. Na avaliação dos coordenadores, o centro neste período não recebeu nenhuma atenção e ficou com suas atividades praticamente paradas, direcionadas somente para atender os CIEPs.

No governo Moreira Franco (1986-1990), O Centro de Ciências é transformado em autarquia e passa a fazer parte da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado, sendo sua presidência assumida por Leticia Parente. Neste momento então, passa a ser denominado CECIERJ.

"O Centro de Ciências do Rio de Janeiro, tinha passado por uma série de mudanças até que no governo Brizola, em 82, ficou meio jogado, largado; ficou assim, jogado de lado. Não houve um trabalho de grande relevância, digamos assim, não é? Eu acho que foi uma coisa boa no governo Moreira Franco, levar o Centro de Ciências para a Secretaria de Ciências e Tecnologia. Muito boa, por várias razões: a primeira delas é o fato de estar ligado à própria Secretaria, que no governo Moreira Franco teve um certo prestígio político e, por outro lado, porque foi colocada a frente do Centro de Ciências uma pessoa como a Leticia Parente, uma pessoa extremamente ativa como pouquíssimas eu

conheci na minha vida. Ela empreendeu um trabalho que eu considero muito importante no ensino de ciências no Rio de Janeiro." (Monica)

"... o governo Brizola da época tinha voltado a FAPERJ e a estrutura do centro mais para atender a questão dos CIEPs. O centro ficou muito parado nessa primeira gestão do governo Brizola. Praticamente parou mesmo. Se extinguiu. Aliás, foram quase todos os centros de ciência do Brasil que se criaram e fervilharam na década de 60 e nos anos 70. Decairam completamente no início de 80. Ou não existem mais, ou estão praticamente parados, com a iniciativa de uma, duas ou três pessoas. Leticia conseguiu trazer o Centro de Ciências da FAPERJ para a Secretaria de Ciência e Tecnologia. Na época era o Peluzio o secretário." (Marcelo)

Em 1987, quando a professora Leticia Parente assume o Centro de Ciências, abre-se uma nova perspectiva tanto para este, como para o próprio Ensino de Ciências no Rio de Janeiro. Falar do CECIERJ é falar da história desta química que imprimiu sua marca profissional e pessoal na estrutura administrativa e na proposta pedagógica do centro, junto com uma equipe interdisciplinar que foi formada aos poucos e que reuniu professores e outros profissionais das diversas áreas do conhecimento.

A proposta da professora Leticia Parente era a reformulação do Centro de Ciências e do próprio ensino, procurando superar o "formalismo" e o "conteudismo", comuns até então. Pretendia assim partir para uma visão de Ensino de Ciências que tinha preocupações maiores com a formação da cidadania, com a questão da preservação do meio ambiente e com a preservação da saúde física e mental - que eram os eixos valorativos da proposta -, além de querer criar uma sede para o centro.

A transferência para uma sede maior foi conseguida com a grande influência de Leticia Parente e com dinheiro principalmente da Fundação Banco do Brasil, sendo que somente 10% foi dado pelo então governo Moreira Franco.

"... a gente lutou muito para ter verba, foi um sufoco, era horrível! Você começava um curso, não saía dinheiro para pagar a bolsa, os professores ameaçavam de não ir mais, tirava o dinheiro daqui, botava pra ali. O que ajudou muito o centro sabe o que foi? A Leticia tinha muito prestígio pessoal, então ela conseguia muito projeto de pesquisa. Por exemplo, ela teve três projetos financiados pela FAPERJ, mais outro pelo CNPq, tinha bolsista de aperfeiçoamento; por conta disso ela fazia uma manobra e a gente conseguia fazer muitas coisas. Tinha um dinheiro do estado, mas era um dinheiro muito difícil de sair." (Angela)

No início desta nova etapa do CECIERJ, Leticia Parente apresentou sua proposta para instituições e para a Academia Brasileira de Ciência, fazendo com que esta fosse discutida e avaliada pelos vários grupos de cientistas de diferentes áreas do conhecimento. Percebe-se então que a matriz da proposta do CECIERJ estruturou-se de forma coletiva e recebeu influência de diferentes correntes de Ensino de Ciências, através dos pesquisadores e professores convidados a participar de sua elaboração.

"Quando Leticia assumiu, ela montou a seguinte estratégia: chamou todas as pessoas das universidades e dos institutos de pesquisa que estavam fazendo coisas na área de ensino de ciências, que tinham alguma tradição aqui no Rio de Janeiro, todos. Veio gente do Projeto Fundação, pessoal da UERJ, do Espaço-UFF, do Museu (MAST), do Espaço Ciência Viva, veio gente de tudo quanto era lugar." (Angela)

A partir dessas discussões iniciou-se a estruturação do

CECIERJ; muitos dos profissionais chamados participar dele mais tarde, foram indicados pelas pessoas que participaram desse processo inicial. Foram criadas comissões coordenadas por Leticia Parente que, junto com um grupo de profissionais qualificados, selecionaram as pessoas para trabalhar no centro e organizaram um curso de especialização em convênio com a UERJ.

Esse curso reuniu professores da rede pública de ensino e profissionais recentemente graduados nas áreas científicas, sendo que alguns estavam envolvidos em projetos universitários ligados ao Ensino de Ciências. Com o objetivo de formar o primeiro grupo de trabalho para atuar no CECIERJ, esse curso chamou-se então de Formação Continuada O, ou seja, o primeiro de uma série de cursos que passaram a fazer parte da estrutura de formação de professores do centro.

A Formação Continuada O foi a base de formação comum dos profissionais que posteriormente passaram a fazer parte, em sua maioria, do quadro de pessoal do centro. A heterogeneidade deste grupo trouxe ao CECIERJ um desafio muito grande de colocar, frente a frente, a experiência de sala de aula dos professores da rede pública, com as inovações trazidas pelos recém-formados. Confrontou-se, assim, os professores do sistema público de ensino, o qual oferece poucas oportunidades de crescimento profissional, com os recém formados profissionais ligados a projetos de pesquisa das universidades e outras instituições, que por sua vez tinham pouca ou nenhuma experiência de sala de aula. Acrescenta-se a isso a heterogeneidade em relação às diferentes áreas do conhecimento representadas por esses profissionais,

também com diferentes visões de mundo, de educação, de ciência.

A vinculação dessas pessoas com o centro também era diferenciada, já que os professores da rede estavam lá com matrícula cedida, enquanto os outros estavam, inicialmente, por conta das bolsas da CAPES e, depois, por prestação de serviço.

"O marco principal foi exatamente o fato de ter reunido esses jovens pesquisadores ao lado de pesquisadores sêniores, ..., e dessa mistura nasceu todo um trabalho do Centro de Ciências que resultou numa proposta inovadora, embora precocemente abortada. Mas então o que aconteceu? Nós formamos um grupo muito interessante. É claro, dentro desse grupo nós discutíamos muito - as pessoas vinham com experiências muito diferenciadas e tinham pontos de vista, às vezes, opostos. Muitas vezes existiam conflitos que eu acho que até hoje não foram solucionados." (Monica)

Na opinião de um dos entrevistados, o germe da Formação Continuada O se deu exatamente nas reuniões iniciais ocorridas na Academia Brasileira de Ciências. Muitos desses cientistas estiveram presentes neste curso, tendo sido convidados a encaminhar as atividades propostas, partindo da sua área de conhecimento, formando assim um corpo de consultores. Foram chamados profissionais também ligados às ciências sociais e políticas, aprofundando-se ainda mais nas questões trabalhadas de forma interdisciplinar.

Os anos de 89 e 90 foram, sem dúvida, aqueles em que o centro trabalhou intensamente em suas atividades e que pode se afirmar dentro da proposta inovadora realizada pela professora Leticia Parente e a equipe constituída.

Em 1991, com o retorno do governo Brizola, o CECIERJ foi

obrigado a provar a prioridade de seu projeto junto à Secretaria de Ciência e Tecnologia, o que implicou em negociar com o novo governo para manter suas atividades. Houve uma avaliação realizada inicialmente por uma comissão que incluía membros que participaram da implementação de sua proposta. De acordo com os depoimentos dos coordenadores entrevistados, essa primeira avaliação não foi valorizada pelo então secretário de Ciência e Tecnologia. Esses acontecimentos, associados ao afastamento e morte da professora Leticia, imprimiram um novo momento ao CECIERJ.

"... acho que o secretário nunca soube muito o que fazer com o Centro de Ciências e eu acho que nós também não sabemos encaminhar uma política de alianças com outras secretarias. No ano de 91, que foi o ano que a Leticia ficou doente também, nós tivemos um ano muito pesado, porque nós tivemos uma comissão de avaliação Ela era a presidente de tudo, quando ela morreu saiu a exoneração no mesmo dia. (Angela)

Nesse período até dezembro de 1991, a então diretora científica assumiu a presidência do CECIERJ já que foi consenso no grupo que ela, com a experiência que tinha, podia dar continuidade a linha de ação do centro. No final de 91 assume a direção o novo presidente, indicado pelo secretário de Ciência e Tecnologia, que se encontra até hoje no cargo.

4.1.3) A Proposta Pedagógica de CECIERJ:

Será apresentada neste item a proposta pedagógica do CECIERJ, procurando-se apontar seus princípios orientadores, seus objetivos, finalidades e competências e os projetos desenvolvidos. Quanto a este último, foi intenção analisar o

trabalho desenvolvido na Formação Continuada, já que se trata da atividade chave realizada com professores. Foram indicados também, suscintamente, outros projetos do centro.

OS PRINCÍPIOS ORIENTADORES

A visão de Ensino de Ciências sobre a qual o CECIERJ se estruturou está expressa em seus eixos valorativos, que contemplam três temas amplos - cidadania, preservação do meio ambiente e preservação da saúde física e mental. Os conteúdos são selecionados com base nesses eixos e trabalhados através das chamadas "estações geradoras".

Inspirando-se na pedagogia freiriana, organizou-se uma metodologia baseada nas "estações geradoras", que são concebidas como ecossistemas naturais ou urbanos visitados pelos professores, onde são desenvolvidas atividades que acabam por estruturar um currículo interdisciplinar. Este procura abranger não só os aspectos das ciências da natureza, mas também das ciências sociais, assim como aspectos culturais, políticos e ideológicos, embricados nas relações diversas que ocorrem nesses ecossistemas.

"Me convidaram para participar de um tal ensaio metodológico em Nova Friburgo porque se discutia "estação geradora". Tem alguma coisa a ver com os temas geradores de Paulo Freire que eu tinha ouvido falar há algum tempo atrás. Explicaram-me qual era o negócio da "estação geradora". É a maior sacada! "Estação geradora" é a maior sacada! Não é uma figura de retórica não. É uma sacada metodológica! Fomos visitar os locais. A proposta foi feita cientificamente mesmo. Primeiro foi um grupo na frente fazer o levantamento. Inclusive produziu um documento e colocou na mão de cada participante. Um documento que abrangia as atividades econômicas, a geografia, a

topografia. a realidade social." (Eduardo)

"A gente trabalhava no que a gente chamava de "estações geradoras", que eram visitas que a gente organizava a determinados, vamos chamar, de ecossistemas, vamos dizer, culturais; a partir daquelas visitas exploratórias, a gente puxava os temas científicos, sociais e políticos. Então, por exemplo, a gente visitava indústrias, a gente visitava florestas, então quando você visitava a floresta, o ecossistema floresta, você discutia tudo, vegetação, clima, incidência solar, o tipo de solo de floresta, daí você ia para contensão de encosta, exploração da floresta. A mesma coisa era para a indústria, você discutia desde a questão do fornecimento de energia, tipo de energia utilizada, tipo de máquina, os princípios físicos, e aí ia para divisão social do trabalho, e discutia, era assim." (Ângela)

Em linhas gerais, a proposta metodológica das "estações geradoras" tinha o propósito de articular o conhecimento científico específico com as questões mais amplas, sociais, econômicas, além de outras. A finalidade seria trabalhar estes conhecimentos de forma interdisciplinar, procurando não só contextualizá-los em relação a realidade, mas objetivando com isso a formação do cidadão.

"Os princípios metodológicos que norteiam as nossas atividades são, sobretudo, princípios ligados a discussão sobre cidadania e tudo que a envolve, ou seja, discutir a formação do cidadão significa discutir também toda uma série de problemas relacionados ao meio ambiente, relacionados à saúde, relacionados ao desenvolvimento industrial, relacionados à questão dos serviços urbanos, relacionados à questão do campo, a relação do campo com a cidade. Enfim, há uma gama de discussões que se originam a partir de um trabalho não mais centrado no conteúdo ou no aspecto curricular do ensino de ciências, mas sim centrado na discussão da formação do cidadão e tudo o que envolve a sua formação. Então não dá para pensarmos que pode ser discutida a questão da cidadania, sem discutirmos a questão da ciência e da tecnologia. Ou seja: para nós de

Centro de Ciências, discutir a questão da construção da cidadania passa pela discussão da construção da ciência e da tecnologia." (Monica)

Analisando os princípios metodológicos que norteiam as atividades do DECIERJ, pôde-se ressaltar elementos chaves para a discussão da proposta educacional deste centro. Tais princípios levam em consideração:

- a dialética própria do conhecimento científico, a qual pressupõe interação constante entre teoria e prática;
- a interdisciplinaridade com áreas de estudos sociais e de comunicação e expressão, e, principalmente entre as ciências físicas;
- o desenvolvimento de material de ensino de baixo custo que leve em consideração os aspectos de desenvolvimento cognitivo dos alunos e que sejam vistos como instrumentos de trabalho para o professor, logo por ele dominado. Busca-se o uso eficaz das tecnologias (VT, computador, etc):
- a importância da consulta bibliográfica e da discussão crítica;
- a valorização do aluno e do professor, estimulando-se o senso crítico, a criatividade e a auto-determinação;
- a realidade cotidiana, a leitura do mundo que nos cerca;
- uma avaliação diagnóstica de verificação de resultados e de reajustes a cada momento das ações planejadas;
- a ciência como conhecimento em construção, como busca da verdade, evitando assim a sua dogmatização;
- a busca do equilíbrio entre conteúdo e método, enfatizando, no que diz respeito ao treinamento de professores, a maneira de ensinar;

- a ciência como conhecimento humano que opera com rigor e que está sujeita a contínua reavaliação, não existindo assim um "método" científico, mas sim métodos convenientes aos problemas abordados.

Tais princípios foram abordados durante alguns depoimentos:

"Existia toda uma preocupação em fazer ligações interdisciplinares, por exemplo, nós fazíamos algumas salas de experiências - sala da água, sala do solo, sala do ar, etc. Então, nessas salas havia experiências que eram experiências que os professores podiam manusear e que tinham toda uma relação com a questão ambiental, com a questão social também, dependendo do enfoque que era dado ..." (Cassia).

"Primeiro era um curso interdisciplinar, então a gente não enfocava só a questão da ciência, a gente dizia sempre isso, que ciência é uma das formas de ler o mundo, uma das, não era a única, nem a perfeita. E por conta disso a gente não lia o mundo só do ponto de vista científico, compreensão dos fenômenos só, de explicar modelos e dar qual é a compreensão mais atualizada sobre determinadas coisas. A gente lê o mundo sobre vários aspectos. Então tinha o aspecto científico, político, social e histórico. Nós sempre discutíamos muitas coisas. Os nossos cursos começavam assim: objetivos do ensino de ciências e depois a gente ia para a história do ensino de ciências, a gente ia para a história da educação brasileira, aí a gente via as tendências na educação brasileira, aí a gente discutia Paulo Freire. Era isso, um painel." (Angela)

Nesta perspectiva, o CECIERJ estabeleceu sua orientação nas seguintes bases:

* a preocupação central com a educação, com a valorização da escola como instituição de ensino, assim como do professor como profissional indispensável ao crescimento social;

* a necessidade de promover atividades que ampliem o universo da

educação, permitindo a difusão das noções fundamentais de ciência em ambientes extra-escolares;

* o favorecimento ao acesso à ciência de toda a população escolar, como responsabilidade da comunidade científica;

* educar para a ciência com o objetivo de tornar o cidadão apto a utilizá-la como uma das formas de leitura do mundo e para compreensão do seu cotidiano;

* tornar o cidadão um usuário lúcido da tecnologia, dominando-a e sendo capaz de optar pela política tecnológica do país;

* vincular o exercício da produção científica a princípios éticos de valorização e desenvolvimento da vida e a preservação dos direitos humanos;

* educar para ciência é educar para formação de hábitos de trabalho, organização, concentração e avaliação crítica, estimulando criatividade e convidando a uma consciência mais plena;

* a preocupação em somar esforços de instituições (estado, cidade, região, etc), para que haja efeito sinérgico quanto a recursos e pessoas;

* o desenvolvimento concomitante da pesquisa metodológica, experimental, curricular, organizacional e epistemológica para subsidiar ações, além do desenvolvimento de metodologias de avaliação.

OBJETIVOS

O trabalho do CECIERJ objetiva atuar e pesquisar nas áreas de Educação para Ciência e Difusão da Ciência, oferecendo apoio aos professores e estimulando crianças e jovens a "utilizá-

* preservar e divulgar a memória histórica das ciências e das matemáticas;

* produzir, distribuir e comercializar produtos oriundos de sua pesquisa ou uso de tecnologia própria, bem como material auxiliar educacional;

Junto com outras, tais finalidades e competências fundamentam os objetivos do Centro: formação permanente de recursos humanos em ensino de ciências e matemática, em todos os graus, realização de pesquisas para melhoria do ensino dessas áreas na escola pública e prestação de serviços de apoio a professores.

OS PROJETOS

Entre os projetos do CECIERJ, destaca-se a Formação Continuada O, ou seja, um curso realizado inicialmente com o primeiro grupo de profissionais do centro que, mais tarde, foi ampliado e passou a ser oferecido para os professores de uma forma geral.

Inicialmente a idéia deste curso era seguir a mesma proposta da primeira Formação Continuada, chamando consultores das várias áreas do conhecimento para trabalhar com a metodologia das "estações geradoras". Porém, com o passar do tempo, muitas vezes esses consultores não tinham disponibilidade, o que fez com que os próprios coordenadores tivessem que assumir esse papel. Na medida em que a proposta ia sendo implementada, diferentes grupos dentro do CECIERJ iam se formando, a partir de afinidades pessoais e profissionais. Estes grupos eram responsáveis então

pelo trabalho com os professores, e procuravam seguir os pressupostos do centro: a questão da formação da cidadania, a valorização do professor, a questão do meio ambiente e da saúde física e mental.

O Projeto da Formação Continuada para professores possuía um sub-projeto com o objetivo de estudar formas alternativas de substituição em sala de aula de professores, em regime de treinamento intensivo. A proposta inicial foi trabalhar com normalistas que iriam substituir os professores em suas salas de aula, nos dias do curso.

"A idéia básica do projeto era fazer o que? Não era se fazer substituição pela substituição. Não-adiantava chegar lá e darnos uma aula na hora que o professor não estava, só para cumprir a carga horária, ou o horário das crianças na escola, não é? Então qual foi a idéia? A grande "sacação" daí - que foi a idéia básica da Leticia - foi que você tem também, no ensino secundário, problemas. Você tem a escola de primeiro grau totalmente separada dos centros de formação de professores e também totalmente separada dos centros de formação de professores do segundo grau - aquele que vai formar aquele que vai trabalhar no primeiro grau. Então a nossa idéia era aproximar esses três pontos. Quando nós fazíamos a substituição por normalistas, nós estávamos dando uma possibilidade de um trabalho entre as normalistas, junto a escola, de uma integração maior entre o trabalho delas na escola com os nossos pressupostos, coerente com o curso que o professor delas estava fazendo." (Marcelo)

Este sub-projeto tinha por finalidade complementar o trabalho da Formação Continuada, já que preparava profissionais que pudessem substituir os professores durante seus cursos, eliminando assim o velho problema de a escola dispor do professor em horário de aula. Esta proposta, como afirma o depoimento

anterior, pretendia também atingir os cursos de formação de professores de 1o grau, já que são exatamente esses profissionais os futuros professores. Assim, pretendia-se, ao trabalhar dentro da perspectiva de educação e ciência assumida pelo centro, atingir o professor na origem da sua formação. Esta proposta, para sua viabilização, foi encaminhada a diretores, professores selecionados, coordenadores de escola, professores de escolas normais e normalistas estagiárias de vários municípios do estado, visando articular diretrizes e planos de ação.

"Nós procurávamos dar atividades de ensino de ciências que fossem atividades que pudessem globalizar estas idéias básicas do centro: preservação do meio ambiente, cidadania e outras, e não aquelas atividades do conteúdo pelo conteúdo. Então sempre eram atividades ligadas ao tema ciências, claro, com vários recursos: com jogos, com dramatização, experiências, textos, pré-leitura, dentro daquela perspectiva" (Marcelo)

Outra atividade realizada diz respeito ao acompanhamento dos professores após os cursos.

"Olha, isso é uma questão que a gente não verificou muito. A gente organizou dois projetos de pesquisa que a gente chamava de acompanhamento, que a gente deu o nome de Formação Continuada "par". Você tem a 1, então a 2 era o par dela, era o acompanhamento dela; você tinha a 3, então a 4 era o par dela. E a maior dificuldade que a gente encontrou foi de às vezes o professor não ficar na mesma escola; então a gente ia procurar aquele professor e ele tinha ido embora, sumia dali. Agora, a gente fez alguns acompanhamentos. (...) Sobre a Formação Continuada, o acompanhamento não aconteceu por falta de verbas pois acabou ficando só para o final da pesquisa". (Angela)

Havia inicialmente a proposta de que as Formações Continuadas de número ímpar fossem aquelas oferecidas aos

professores dos municípios, enquanto naquelas de número par fossem desenvolvidas estratégias de acompanhamento em exercício desses professores, auxiliando assim na implementação desta nova proposta de ensino. Segundo o relato de alguns dos coordenadores entrevistados, isso foi tentado nas primeiras formações e há inclusive materiais arquivados com este trabalho, porém não houve continuidade deste projeto, principalmente pela falta de financiamento dos órgãos responsáveis, que não valorizam este tipo de trabalho de acompanhamento.

A "Formação Continuada" junto com o seu sub-projeto de "Formas Alternativas de Substituição de Professores em Regime de Treinamento Intensivo" (1989), faziam parte do Programa de Educação para a Ciência do CECIERJ. Ainda neste programa, encontrava-se o "Centro de Informática na Educação (CIED)" e o projeto de "Educação Matemática", ambos desenvolvendo pesquisas nas suas áreas e promovendo atividades para professores. Havia também neste programa o projeto de "Produção de Material", que vem sendo, desde 1992, retomado paulatinamente. A idéia seria reestruturar a proposta inicial, fugindo da concepção de "kits" como recortes do conhecimento e reforçando uma visão flexível, interdisciplinar, sempre apoiados na concepção de consciência da cidadania, na preservação do meio ambiente (natureza e cultura) e na salvaguarda da saúde física e mental.

Outro programa promovido pelo CECIERJ, chamado Difusão da Ciência, inclui os "Clubes de Ciências" - Amigos do Mar, Amigos da Floresta e Amigos dos Rios - e os "Clubes de Iniciação a Informática Educativa". Nestes clubes trabalha-se com estudantes

de 10 a 18 anos, prioritariamente oriundos da rede pública, estimulando o interesse por esses ecossistemas, a consciência ecológica, o interesse pela história crítica de conceitos e fatos da Ciência e da Tecnologia e iniciando-os na ciência da Informática.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Já há dois anos o Centro de Ciências vem se reestruturando com a nova presidência e, apesar de manter os mesmos princípios básicos, modificou sua atuação. Realiza suas atividades com uma verba pequena que vem principalmente da fonte 00 do estado, a partir da Secretaria de Ciência e Tecnologia, e de convênios com a Secretaria de Educação do Estado.

"O número de professores que eles tinham no Centro de Ciências quando eu entrei era muito maior de que nós temos hoje. Então vai diminuindo a nossa capacidade de atender e eu acho também, que o próprio perfil do centro vai ficando comprometido. A partir do momento que nós não conseguimos gerenciar os nossos próprios projetos, nós começamos a prestar serviço a nível da Secretaria de Educação. Então, nós ficamos com os projetos do centro relegados a segundo plano, até o momento que nós tenhamos alguma verba que venha do tesouro estadual, que nós possamos tocar os projetos, o que não acontece há dois anos. O Estado não liberou nem um tostão de verba de projetos para o Centro de Ciências durante esse dois anos do governo Brizola, nem um tostão. Então o que nós fazemos é tirar um pouco do administrativo para passar para o pedagógico para nós tocarmos alguma coisa, o que é o mínimo. Então a gente tem que virar mesmo prestador de serviços." (Cassia)

"Eu apenas gostaria de dizer que a atuação do Centro de Ciências junto a escola, em termos de uma proposta pedagógica, era algo bastante promissor até bem pouco tempo atrás. No entanto, todo esse processo que levou o Centro de Ciências a se associar com a Secretaria

Estadual de Educação e outras instituições que também trabalham na área de ensino de ciências, enfim, que todo esse processo digamos, é um pouco perigoso porque descaracteriza o Centro de Ciências enquanto instituição autônoma. Instituição autônoma que eu quero dizer aqui é a instituição que tem um projeto próprio." (Monica)

Nessa perspectiva, o centro hoje possui uma proposta de ampliar seu leque de atuação através de prestação de serviço, com ambição de realizar essas atividades atingindo também instituições privadas como escolas particulares, para assim ter condições de continuar seu trabalho com o professor da escola pública. Outras fontes que continuam sendo buscadas são os financiamentos através dos órgãos de pesquisa, como a FAPERJ.

"Agora o que o centro faz hoje em dia para sobreviver: chora para conseguir dinheiro de manutenção da fonte do Estado 00, junto a Secretaria da Indústria, Comércio e Tecnologia. Chora para ver se sai dinheiro do projeto do Planejamento da Fazenda e sobrevive através do trabalho dos professores da Formação Continuada e outros que trabalham no PIAC, que trabalham no Fórum de Reitores. Há o salário que é uma gratificação que foi conseguida na época da Letícia, por conta da participação na Formação Continuada. Há essa remuneração do PIAC, que hoje em dia reverte integralmente para o professor. Parte da remuneração fica com o professor e a outra parte ele repassa para o Centro de Ciências."
(Eduardo)

Os documentos relativos a "Proposta de Atualização das Atividades do CECIERJ" (1991) e a "Proposta de Ação do CECIERJ - 1991/1995" (1991), apresentam as perspectivas de trabalho do centro para este período. No primeiro documento é apontada a necessidade de reformulação das atividades do centro para evitar uma "ação fragmentária e a dispersão de esforços" (p.1). Reafirma-se seus postulados principais.

"Permanece, então, a intenção de educar para ciência de forma que professores e alunos atingidos por nossos programas possam fazer uma leitura da natureza e da sociedade em perspectiva integradora. A ciência a serviço do cidadão que busca autonomia e emancipação, mas sobretudo a ciência exercida na intenção definida de "minorar a miséria da existência humana" (Brecht)" (Proposta de Atualização das Atividades do CECIERJ, 1991:1)

Nesse documento ainda pretende-se "ampliar e preencher com novo significado nossa proposta de formação continuada que passaria a ser o centro integrador de nossas atividades" (p.3). Para tal sugere-se recursos básicos relacionadas a articulação mais integradora do CECIERJ com a Secretaria Estadual de Educação, com a Secretaria Municipal de Educação e com a UERJ, a sistematização da experiência para sua consolidação e a ativação do Centro de Documentação.

A "Proposta de Ação para 1991/1995" (1991) procura fazer uma análise da atual situação da educação no país. Propõe assim, em consonância com a política educacional do estado e junto com a Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, uma ação do CECIERJ que interfira diretamente nessa realidade. O centro seria então um instrumento efetivo para o desenvolvimento do ensino de ciências, matemática e informática no estado.

Para este fim, o centro propõe-se realizar a formação permanente de recursos humanos para essas áreas, a realização de pesquisa conceitual, experimental e metodológica, a prestação de serviço à professores e estudantes e a difusão do conhecimento científico e tecnológico. Foram definidos três grandes programas - Educação para Ciência, Difusão da Ciência e Pesquisa - e

estabeleceu-se as formas das relações do CECIERJ com a Secretaria de Educação e de Programas Especiais, com Prefeituras do Estado do Rio de Janeiro e com outras instituições como MAST/CNPq, Jardim Botânico, UFRJ, UFRRJ, UFF e UERJ. Esse documento apresenta ainda um mapa dos recursos físicos e humanos do centro, um orçamento, uma indicação da clientela a ser atendida e aponta medidas para sua implantação.

O CECIERJ atualmente faz parte, junto a projetos como o do Espaço-UFF, também estudado nesta pesquisa, da Rede Fluminense de Ensino de Ciências.

Alguns depoimentos a respeito das perspectivas futuras do CECIERJ evidenciam os desafios institucionais que deverão ser enfrentados para a sua continuidade:

"Na verdade existe até um projeto do Centro de Ciências para o ano que vem, de que nós não tenhamos mais essas equipes estanques que tem o Centro de Ciências: uma equipe de matemática, uma equipe de formação continuada, uma equipe de produção de material e uma equipe do CIED. Hoje essas equipes funcionam separadamente. Quando muito existem atividades conjuntas que são feitas através das oficinas de trabalho. Mas isso não é um trabalho sistematizado. Ele acontece às vezes. (...) Claro que existe toda uma discussão pedagógica a nível das equipes, mas não é a nível do Centro de Ciências como um todo." (Cassia)

"O Centro de Ciências ele é, infelizmente, ao contrário do que eu gostaria, ele é uma soma de projetos diferentes, com propostas em alguns casos, que não se encaixam uma na outra. Agora, essa diversidade, quando ela é bem conduzida por uma liderança, ela é boa. Enquanto Leticia esteve à frente do Centro de Ciências, ela era essa pessoa, ela era esse líder. Agora essa diversidade, depois da saída dela, prossegue evidentemente. O que eu acho que é o grande desafio para o Centro de

Ciências e exatamente que ruac, que orientação dar a essa diversidade." (Monica)

A diversidade do grupo, como apontam os depoimentos, é rica, porém implica em desafios práticos para um trabalho realmente articulado e coletivo. A questão institucional também representa um ponto crítico para a continuidade do trabalho.

"Eu acho que o problema maior do Centro de Ciências atualmente não é mais a qualidade, é tentar disseminar. Eu acho que só existe um trabalho de avaliação, pelo menos quando você já tem uma margem de confiabilidade para poder expandir. Então é um problema de expansão dos cursos. Agora para expandir nós precisamos de mais gente, precisamos de um quadro próprio. Nós não temos professores do centro, são todos da Secretaria de Educação. Precisava haver concurso. Eu acho que o problema do Centro de Ciências agora é uma sofisticação institucional, não é nem tanto de diretriz acadêmica. Precisa ter linhas de pesquisa, precisa de gente mais capacitada, porque inclusive nós perdemos todos os mestres, doutores, nós estamos assim liquidados, não temos mais gente para orientar." (Angela)

Sem dúvida, o problema financeiro é ainda um "nó" para o trabalho do centro.

"O que eu quero dizer aqui e agora é que seria importantíssimo obrigar as pessoas a participarem de discussões teóricas grandes, pesadas, sobre as metodologias que estão sendo empregadas na área de ensino de ciências. Tem que apresentar bom conhecimento sobre todas as metodologias existentes, como precisaria demonstrar a capacidade de compreensão sobre a metodologia que ele próprio está empregando. Agora é claro que isso tudo, isso depende de um trabalho de liderança, depende de um trabalho político. E não vai ser com verbinhas ridículas que o Estado está dando ao Centro de Ciências que vai resolver isso. Agora é esse o desafio que está colocado. Vamos ver o que será possível." (Monica)

A partir de uma nova realidade, o CECIERJ, como afirmam seus coordenadores, pretende dar continuidade a um projeto de ensino

de ciências comprometido com a formação do cidadão.

4.1.4) Desafios e Questões:

Alguns elementos surgidos nos depoimentos dos coordenadores e professores, permitem analisar como estes profissionais vêem a experiência de formação de professores realizada pelo CECIEFJ. A intenção aqui é perceber, em linhas gerais, as dificuldades e os desafios quanto a incidência dos cursos na prática dos professores, tanto na visão destes como na dos coordenadores responsáveis.

Uma das primeiras dificuldades assinaladas relaciona-se com a impossibilidade real de desenvolver um acompanhamento sistemático do professor que realiza os cursos no centro.

"Acho que, por exemplo, o Centro de Ciências contribui para que alguns mudem sua prática em sala de aula. Mas é como eu lhe digo: é uma coisa muito localizada; outro problema, talvez um dos mais difíceis de serem resolvidos - é institucional - seja a avaliação dos resultados desse nosso trabalho. Nós não podemos acompanhar este professor que trabalha conosco depois que ele sai daquele espaço da nossa sala de aula. Ou seja, ele faz um trabalho de longa ou curta duração conosco e depois retorna para a sua sala de aula e aí nós praticamente não conseguimos mais acompanhar o que está acontecendo, embora nós tenhamos tentado. Nós chegamos a preparar um ou dois projetos sobre isso mais não foram adiante. Não houve possibilidade porque aí bate aquilo que eu já disse: nós não temos dinheiro para pesquisa. Não dá nem para acompanhar através de correspondência."
(Monica)

"Eu fiz o acompanhamento da primeira turma, da segunda e da terceira. Eu fui para um monte de municípios, nós temos um monte de entrevistas gravadas (...). É muito diferenciado. Há um grupo, por exemplo, nós fomos a Feribé, havia uma feira de ciências no dia que nós fomos e

95% dos trabalhos eram coisas que eles tinham aprendido e transferido diretamente para os alunos. Isso não é motivo de alegria para nós (...). Eu acho fracasso. Não foi nada disso que eu, pelo menos, queria que eles sacassem (...). (Eduardo)

Os coordenadores, como mostram os depoimentos, são conscientes da importância de se realizar um acompanhamento dos professores cursistas, não só para uma avaliação interna, como também para auxiliá-los em suas práticas. O risco de mera repetição das atividades é real, já que o tempo dos cursos é reduzido para que haja um verdadeiro aprofundamento teórico-prático e um reflexo direto no dia a dia do professor.

Esse trabalho de acompanhamento fica prejudicado principalmente pela falta de verba, já que, na opinião de alguns coordenadores, não é uma atividade valorizada pelos órgãos de financiamento. Acompanhar o professor torna-se uma tarefa difícil na medida em que também muitos deles acabam sendo transferidos de suas escolas.

Algumas dificuldades são apontadas tanto pelos coordenadores como pelos professores. Questões relativas a formação do professor, a dependência do livro didático e as dificuldades que o próprio sistema de ensino impõe - como baixos salários e falta de tempo para um maior planejamento - são recorrentes em ambos os depoimentos. Os coordenadores afirmam:

*Talvez não passe de uma coisa que nós fizemos assim, um pouco romanticamente, é discutir que ciência e que tecnologia que nós queremos para nós. Mas só que no fundo nos deparamos com o fato de que nosso professor ainda é um professor que tem muito pouca informação. Ele está muito sozinho na sala de aula, é um professor relativamente desinformado. É um

professor que muitas vezes quer conhecer mais, quer saber mais. Ele se quer pode escolher os caminhos para que ele possa conhecer mais sobre o assunto "ensino de ciências", que é o assunto que nos interessa. Em termos de metodologia, uma das coisas que nós tomamos como importante é permitir ao professor uma melhor compreensão do processo que leva a ter acesso à informação técnico-científica correta. Isso é muito importante porque isso bate com a questão do livro didático. Porque não é fácil para este professor fazer uma crítica ao livro didático. Dizer que o que ele estava ensinando há vinte anos é errado é muito complicado (...). Muitas vezes esse professor que chegou ao Centro de Ciências detinha informações totalmente erradas sobre vários assuntos relacionados às ciências. Via de regra, a origem desse erro está no livro didático. Então, em termos de metodologia, uma das coisas que nós propusemos e que eu não sei avaliar em que medida nós fomos bem sucedidos, mas nós propusemos é que esse professor passasse a buscar a informação, ele próprio. Isso, considerando tudo o que eu falei até agora, não é nem um pouco fácil. Porque não é fácil para nós, muito menos para um professor de Cantagalo, Santa Maria Madalena." (Monica)

"Eu acho que o culpado disso é o livro didático e o sistema de ensino. A gente fica investindo em metodologia, conteúdo. Eu acho importante, mas acabamos esquecendo que o próprio sistema, carga horária, salário, aula de 40 minutos é muito pouco, muitas disciplinas, isso tudo atrapalha muito. Por isso que a LDB é tão importante. O livro didático deveria ter uma comissão para avaliá-lo. Já se pensou isso no sindicato, no SEPE, a qualidade é muito baixa." (Angela)

A visão dos professores é semelhante e pode ser percebida através de suas falas.

"A pouca formação é o maior problema" (Prof. A)

"A formação é direcionada. Não somos formados para tratar com o público, e somos pai, mãe, psicólogos. O professor tem que solucionar estes problemas na prática." (Prof. C)

"O maior problema é o social, pois você não é

estimulado, não tem tempo para planejar, o que ganha não dá e tem que fazer bico, mais de uma matrícula." (Prof. D)

"Um professor que muda a escola vai fazer com que os outros também se mexam. Foi o caso da Feira de Ciências lá da escola que terá a participação de outros professores. A mudança parte do individual mas não pode ficar só aí. Deve ir para a sociedade, pois senão fica egoísta. Na prática o que ainda predomina é o livro didático" (Prof. B)

A falta de informação, a dificuldade de acesso à mesma, principalmente no interior do estado, muitas vezes, levam o professor a esperar "coisas prontas", ou seja, soluções definitivas para os problemas que enfrenta. Na prática isso se converte em transferir diretamente aquilo que foi aprendido no curso para os alunos, sem uma maior elaboração, o que na verdade foge completamente dos objetivos de autonomia pretendidos. Esta problemática também acaba reforçando a desarticulação entre teoria e prática.

No curso em que os professores entrevistados participaram, foram realizados trabalhos em grupos, relativos à 'Produção de Material em Ensino de Ciências'. Segundo os coordenadores, o nome do curso foi proposital no sentido de chamar a atenção dos professores, que geralmente reclamam muito da falta de material para o trabalho em Ensino de Ciências. A idéia central era que o curso não seguisse uma perspectiva técnica, mas sim fosse uma experiência que permitisse articular teoria e prática.

"Os professores querem equipamentos mais utilitários. A nossa proposta é mais numa linha de construção de textos, discussão, reflexão. Os professores tem dificuldade de entender a dimensão de uma proposta inovadora onde há a efetiva participação deles na construção do trabalho." (Marcelo)

Os professores, em seus depoimentos, afirmaram que se sentiram motivados pelo título do curso.

"Havia uma expectativa de todos em receber coisas prontas sobre os materiais e quando isso não aconteceu, desestabilizou o grupo."
(Prof. C)

A problemática evidenciada neste depoimento, foi ilustrada com um exemplo sobre uma atividade realizada logo no início do curso. Os coordenadores pediram para que, utilizando uma série de materiais expostos, os professores "brincassem com o sol", no sentido de realizar atividades a partir daqueles elementos.

"Foi constrangedor nas primeiras horas, pois ninguém soube o que fazer. Só depois de mais ou menos 3 horas alguns professores começaram a trabalhar." (Prof. E)

De acordo com os professores, essa atividade foi motivadora para que percebessem a importância da articulação entre teoria e prática, já que afirmaram que foi impossível realizar as atividades sem recorrer a uma bibliografia sobre o assunto proposto. Nesta perspectiva, o desenvolvimento da criatividade também foi um item apontado como presente e importante no curso, como relata uma das professoras: "Eles colocaram os professores literalmente para criar" (Prof. E).

Essa vivência quanto a necessidade de buscar a teoria para a realização de atividades práticas, e vice-versa, parece ser o ponto mais trabalhado no curso.

"O que eu acho que fica, para uma parte pequena desses professores, é a necessidade de continuar estudando. A necessidade de continuar buscando alternativas. A necessidade de afirmar para si próprios, a cada dia que vai entrar na sala de aula, que tem que acreditar mais no trabalho que faz, que tem

que confiar mais naquilo que está ousando fazer, que têm que fazer incômodo na escola, que tem que brigar para conseguir o que quer. é uma parte muito pequena que pensa assim." (Eduardo)

Outros dois elementos parecem ser de significativa relevância quanto a efeito deste trabalho no cotidiano do professor. A opção da escola em incentivar este tipo de trabalho e a vontade do professor em realmente mudar, são fatores que determinam uma ação efetiva nesta perspectiva de transformação.

"A maior contribuição fica para aqueles professores mais novos. Os mais antigos geralmente não são atingidos. Isso depende muito da escola, se ela tiver um projeto político, ela dá continuidade aos trabalhos. Se o professor também tiver força de vontade (...). (Angela)

"Agora, uma coisa é certa, que a gente conseguiu avaliar o seguinte: os professores que já durante o curso a gente sacava, ou que tinha sido selecionado por isso, porque ele representava uma liderança local, esses tinham desdobramentos. Uma das coisas que a gente fazia nas entrevistas era perguntar essas coisas para saber que efeito multiplicador ia surgir (...). (Angela)

"Nesse último curso de Educação Ambiental e da própria Produção de Material, nós tivemos professores que tinham feito a Formação Continuada e que voltaram para fazer esses outros cursos. E a própria fala desses professores diz que houve algumas alterações, apesar de que isso depende muito da própria comunidade escolar em que esse professor atua. No interior eu acho essa mudança mais difícil de acontecer. Normalmente essas escolas são pequenas, o diretor tem um comando muito grande sobre os professores. Nessa escola o professor não faz greve (...). Então, em função da própria estrutura da escola, eu acho que é muito difícil de um professor sozinho tentar alterar alguma coisa. Mas eu percebo que esses professores tem muita vontade (...). Existe todo um trabalho, mas eu sinto que existem sim alterações. Não sei se elas são tão significativas como eu gostaria que elas

fossem, mas eu acho que sim." (Cassia)

Professores e coordenadores concordam no que diz respeito a grande vontade de buscar, de modificar a prática de sala de aula daqueles que procuram os cursos. Esse item é inclusive o mais valorizado pelos coordenadores dos cursos, já que acreditam ser o ponto mais positivo da experiência. Os cursos tem estimulado a continuidade na busca por um maior aprofundamento, o que ajuda também na percepção do conhecimento como algo inacabado, que necessita sempre ser buscado.

Para os professores que participaram do curso, o efeito ação direta em suas práticas foram logo evidenciados, indicando assim a vontade do grupo em modificar sua atuação na escola.

"O curso já afetou e vai afetar ainda mais as minhas aulas." (Prof.C)

"A vontade de mudar já tinha começado antes e agora darei continuidade." (Prof.D)

Os professores valorizaram muito a experiência vivida no curso, tanto no nível profissional, quanto no nível pessoal. Um dos elementos apontados referiu-se ao entrosamento dos coordenadores responsáveis.

"Eles são ótimos e dá para perceber que eles não concordam entre si em alguns pontos, mas trabalham em equipe, um sempre ajudando o outro" (Prof. C)

"Eles formam uma bola de neve e se falta um pedaço não é a mesma coisa" (Prof. A)

A relação entre as diferentes realidades de cada professor proporcionada pelo curso, também foi um elemento valorizado por eles.

"É importante também conhecer outras pessoas, com outras realidades e também da mesma, como

Desta forma então, foi aqui apresentado o CECIERJ, tentando, como proposto, caracterizar e apontar seus desafios no trabalho de formação do professor de ciências.

4.2) O ESPAÇO - UFF

4.2.1) Os Sujeitos:

Este item da pesquisa estudará os sujeitos entrevistados, ou seja, os coordenadores e colaboradores da proposta do Espaço-UFF e do Curso de Especialização da UFF (Ensino de Ciências de 1o grau e Física, Química e Biologia do 2o grau) e os professores participantes de um curso oferecido por este projeto.

OS COORDENADORES

A seleção dos coordenadores do Espaço-UFF entrevistados realizou-se a partir de critérios já anteriormente explicitados. Procurou-se garantir a presença de representantes dos diferentes setores do projeto, assim como do diretor responsável pelo Curso de Especialização em Ensino de Ciências da UFF, que mantém uma ligação direta com o projeto. Foram entrevistados ao todo seis profissionais responsáveis pelo desenvolvimento da proposta.

Desse grupo, uma das entrevistadas é formada em Ciências Biológicas e outra em Medicina. Dois outros entrevistados são formados em Física e ambos professores do Instituto de Física da UFF. Há ainda uma pedagoga e uma representante da área de psicologia, com especialização em psicanálise. Com exceção de uma entrevistada, todos os outros fizeram pós-graduação a nível de Mestrado em suas respectivas áreas. Esse quadro multidisciplinar caracteriza o projeto em estudo.

Todos os coordenadores são professores universitários. Porém, o interesse pelo ensino, no caso de quatro deles, é bem anterior ao ingresso no ensino superior.

"Importante para mim, acho que foi realmente a área do ensino, porque a área experimental foi uma tristeza, fiquei muito decepcionada. Existe uma competição muito grande dentro da área experimental. Você está sempre correndo atrás de resultados experimentais" (Sílvia)

"Eu acho que o interesse pelo Ensino de Ciências veio pela minha própria graduação, pela crítica. Quer dizer, uma das coisas que mais me fizeram ir mesmo para o Ensino de Ciências é a maneira como o aluno chega na universidade. São as coisas que a gente vê quanto a corrida para o vestibular, pelos erros. São tão absurdos." (Laura)

O Ensino de Ciências passa então a fazer parte do universo profissional desse grupo de professores, por diferentes razões, quando estes ainda se encontravam desenvolvendo atividades de pesquisa e como professores da Universidade.

"O ensino sempre esteve presente. Eu estava sempre acompanhando o que saía de livro novo, o que se podia fazer de mais prático. Eu tinha acabado o Mestrado e já estava na Fluminense. Há dois anos, quando eu conheci a Célia, o que foi muito marcante para mim em relação a possibilidade de trabalhar em pesquisa na área de ensino. Nós sentávamos na mesma mesa e eu estava sempre vendo o que ela fazia. Ela trabalhou com Emilia Ferreiro na Argentina. Então quando ela chegou aqui - ela também tinha feito o Doutorado em física nos Estados Unidos, mas ao mesmo tempo ela fez um Mestrado em Psicologia lá também - nós começamos a ver a dificuldade dos alunos e aí ela me apresentou a teoria de Piaget e as possibilidades de investigação." (Luciana)

"Eu dava aula mas sem fazer nada experimental. Começava a pensar em fazer alguma coisa em imunologia, começar na área experimental em imunologia. Foi quando eu estava no comando de greve e um amigo falou assim: "Você está fazendo o que? Você não é bióloga? Tem um grupo da Física que está precisando de uma bióloga". Foi conversar com eles" (Sílvia)

No caso das entrevistadas da área de pedagogia e psicologia, o interesse pelo trabalho em Ensino de Ciências aparece muito

mais como um modo de desenvolver um conhecimento articulado as suas áreas específicas.

"Eu acho que temos que nos instrumentalizar da melhor maneira possível, nós e todos que nos cercam. A questão da cidadania por exemplo: se não tem democracia, não vai ter eleições diretas, não vai ter impeachment, não vai ter nada a nível de participação realmente da população. (...) E a escola tem o papel de instrumentalizar também para isso. Essa criança que frequenta a escola pública ou que está fora dela está longe de ter consciência da cidadania. Eu acredito que a popularização da ciência é indispensável. Eu estava atrás de um grupo que fizesse isso, algo assim que pudesse ser de fácil acesso a esse tipo de criança." (Marilda)

De acordo com os depoimentos, as relações pessoais foram determinantes no envolvimento deste grupo.

Atualmente todos os entrevistados trabalham diretamente com o Espaço-UFF, dando cursos de Extensão e de Especialização. Além disso, a maioria continua a realizar outras atividades ligadas a Universidade, dando aulas ou envolvidos diretamente com o trabalho dos seus Departamentos.

Diferentes histórias de vida, motivações, visões de mundo, estão presentes nesse grupo multidisciplinar que tem como característica e, ao mesmo tempo, como desafio, confrontar essa pluralidade para construir uma proposta educativa comum para a formação dos professores na área de ciências.

OS PROFESSORES

Os professores que participaram da pesquisa eram alunos do curso que vinha sendo desenvolvido pelo Espaço-UFF, junto a Secretaria de Educação do Estado, através do PIAC.

Em suas atividades, este projeto já atendeu por volta de 2.500 professores de diferentes municípios do Rio de Janeiro, sem levar em conta as ações indiretas, com os alunos e mesmo outros professores que se contagiavam com os colegas.

O curso em questão tinha como título "Ciência Ativa na Escola", já que esta é a proposta de trabalho com os professores desenvolvida pelo projeto. Tratando-se do FIAC, o curso atendia a professores de 1a a 4a séries do 1o grau. Apesar da pesquisa estar mais interessada em aprofundar questões relativas ao segundo segmento do 1o grau, este era o único curso que o Espaço-UFF realizava com os professores da rede pública na época. Neste sentido, optou-se por realizar as entrevistas com este grupo. Além disso, como será visto, muitos dos problemas que o professorado da rede pública enfrenta são comuns aos vários segmentos.

O curso teve duração total de 48 horas e foi realizado durante três meses, em doze encontros, uma vez por semana.

No dia da realização da entrevista coletiva, foi observada parte das atividades realizadas com os professores. Esta observação foi muito importante para perceber, na prática, como a proposta do projeto é desenvolvida. O curso foi realizado no CIEP Adalgiza Cabral Faria, em São Gonçalo, próximo a Niterói. O projeto mantém múltiplas atividades de formação nessa região do estado.

Participavam do curso por volta de 30 professores que

pertenciam a rede estadual de ensino. O principal critério utilizado para a seleção dos sujeitos a serem entrevistados foi a disponibilidade de tempo para a realização da entrevista. Para o registro da entrevista coletiva, houve auxílio de um colega que anotou as falas, além das anotações feitas pela pesquisadora.

O grupo era formado exclusivamente por mulheres. Foram entrevistadas quatro professoras, todas com experiência no primeiro segmento do primeiro grau. A duração total da entrevista foi de aproximadamente 1 hora.

Das professoras entrevistadas, somente uma possuía curso universitário completo, em Pedagogia, com especialização em Orientação Educacional. No momento da entrevista, esta professora realizava também um curso de especialização na área de ciências. Uma outra professora entrevistada possuía curso incompleto em Letras e Pedagogia e as demais fizeram o Curso de Magistério. Todas dão aulas de 1ª a 4ª série em Escolas Estaduais e/ou nos CIEPs.

A divulgação do curso ocorreu nas escolas e o interesse por buscar novos conhecimentos, seja na área de ciências ou em outras, motivou a procura.

"Fiz um curso de história e gostei. Quando soube desse no colégio quis fazer."
(Prof. C)

"O curso foi divulgado na escola. As crianças gostam muito de ciências." (Prof. B)

"É a primeira vez que faço um curso pois nunca tinha chegado nos meus ouvidos. Entrei para fazer um trabalho melhor" (Prof. B)

Percebe-se nesses depoimentos, a inquietação dos professores no sentido de buscar a modificação de suas práticas.

4.2.2) O Histórico do Grupo:

O Grupo de Pesquisa em Ensino de Física da UFF foi criado em 1987, no Instituto de Física desta universidade, "a partir da preocupação de alguns professores com os altos índices de reprovação nas disciplinas básicas do curso de graduação do Instituto de Física." (Ayres, 1991:97). A necessidade de se discutir as questões didáticas deste curso fez com que a coordenação da graduação fosse assumida por um membro deste grupo de professores.

Em 1979, como afirma uma das coordenadoras, houve o primeiro contato com o trabalho do professor Rodolfo Caniato, sobre o tema "O Céu". O professor Caniato foi convidado a dar seu curso - "Projeto Brasileiro para o Ensino de Física - 2o grau" - no Instituto de Física para professores e alunos.

"(...)Convidei o Caniato para vir dar um curso aqui para professores e alunos da física e conseguimos que, em 80, ele fosse, com a maior dificuldade, pois a universidade não tinha dinheiro ... Mas ele veio e propôs uma metodologia muito provocativa nesse, através da qual você tem que construir." (Luciana)

Em 1980 surge, através do MEC, o Programa de Integração da Universidade com o Ensino de Primeiro Grau e, em 1982, o Instituto de Física passa a fazer parte deste programa, visando transferir resultados de pesquisas feitas pelo grupo para os professores de 1o grau.

Os estudos do Grupo de Pesquisa tinham como maior referência

professores desses departamentos, além do próprio professor Caniato, para participarem dos Cursos de Extensão para professores de 1o e 2o graus. Alguns desses professores se envolveram de forma mais efetiva com o projeto e, junto com monitores também de vários institutos, passaram a realizar essa atividade. Esses cursos eram oferecidos pelo Instituto de Física, através da Secretaria de Educação Municipal de Niterói, a professores da rede pública de ensino.

"Logo no início nós vimos que não podia ser só da física. Como o Caniato trabalhava a Astronomia, nós achamos uma colega fantástica no Departamento de Geografia que trabalha com Astronomia, que é uma das áreas que nós temos mais desenvolvido. Temos agora um Clube de Astronomia, ele já treinou duas gerações de monitores novos..." (Luciana)

Em 1985 o curso de Mestrado do Instituto de Física passa a ter como área de concentração a de Ensino de Física, refletindo já a influência do próprio Grupo de Pesquisa neste Instituto. Outra influência deste grupo diz respeito às mudanças curriculares no Curso de Física do Instituto de Física da UFF, na Licenciatura, a partir da experiência com os Cursos de Extensão e das pesquisas com base nas teorias de aprendizagem Construtivistas.

O Curso de Extensão "Ensino Ativo de Ciências" é, até os dias de hoje, a principal atividade de formação realizada com os professores de 1o e 2o graus. Trata-se de um curso interdisciplinar que inicialmente compreendia as áreas específicas das ciências naturais como a física, as geociências, a biologia e a química, e que privilegia o trabalho com conteúdos que permitam atividades práticas e dos quais já se conheçam

previamente os erros conceituais, ou seja, respostas que comumente são dadas pelos alunos para explicar determinados fenômenos, diferentes das dadas pelos cientistas. Mais tarde, incluiu-se também a discussão de problemas de educação como disciplina do curso.

"Há cinco anos atrás foram acrescentadas ao programa as discussões pedagógicas. Por menor que seja o encontro com professores, um dia vai a pedagoga para discutir as questões das concepções alternativas - que é um referencial teórico abstrato -, a proposta metodológica, assim como para discutir o papel do Ensino de Ciências numa escola. Então, por menor que seja o espaço que a gente consegue, sempre o pedagogo entra. Num curso mais longo, o espaço é mais amplo, mas dá para se discutir metodologia, as propostas ..." (Marilda)

No relatório do "Projeto Ensino Ativo de Ciências" referente ao ano de 1988, é feita uma análise histórica na qual são identificadas três fases distintas no desenvolvimento do projeto: 1ª fase: (1982 a 1986):

* amadurecimento interno da proposta de um "Ensino Ativo de Ciências", a partir das pré-concepções dos estudantes, através de: realização de pesquisas, intercâmbio entre setores da universidade, realização de cursos de extensão e treinamento em serviço.

2ª fase: (1987)

* institucionalização pela universidade das atividades do projeto, através de: apoio da Pró-reitoria de Extensão (cursos no interior do estado), apoio da Pró-reitoria de Assuntos Acadêmicos e da mudança do currículo do Curso de Licenciatura em Física da UFF.

3ª fase: (a partir de 1988)

* integração efetiva com as redes públicas de Niterói, B. Jesus, Friburgo, Cambuci e Mangaratiba, através de: integração com a equipe de implementação pedagógica do NEC para elaboração do projeto "Ciência Ativa na escola" (Niterói) e da criação de um grupo de pesquisa em Ensino de Ciências, envolvendo professores de vários cursos de UFF, da área de ciências de 1o e 2o graus, de Comunicação e Expressão e aluna do Curso de Pedagogia.

Em outro documento sobre o "Projeto Ensino Ativo de Ciências", de 1989, se afirma que a partir de 1987 foi introduzida na equipe uma pedagoga, pela sua "importância na transferência do que os professores aprendem nos cursos "Ensino Ativo de Ciências" para a sala de aula, assim como na discussão do real papel da escola" (p.9).

"Não adianta trabalhar só os conteúdos, você tem que trabalhar um pouco o que ele acha que é a escola, qual é o papel dele, qual é a função da escola, porque eles fazem muita mistura nessas coisas. Há dois tipos de professores: um professor que acha que não ganha para isso, para pensar em nada, então é péssimo, não faz nada, mas, por outro lado, há outro que acha que a função da escola, a função social da escola, é tudo, então quer fazer tudo e também fica perdido. Então nós promovemos uma discussão com a orientação da pedagoga, para separar bem qual é a função do professor, pensando a escola como um dos elementos da sociedade que tem um papel definido..." (Luciana)

A entrada de um profissional da área de Educação fomentou a discussão da questão do papel da escola na sociedade, e na visão da pedagoga, contribuiu para uma maior sistematização da metodologia que estava sendo proposta pelo projeto aos professores. Ela aponta a dificuldade de alguns profissionais das

áreas específicas em compreender a importância da pedagogia para uma prática de ensino mais sistemática.

"Achan que a pedagogia você aprende cor ossose, que aquela conversinha com os pedagogos na salinha de café já é o suficiente. A gente escuta ainda isso: "Ah! eles vêm falando um pedagoguês, a gente não entende". A minha prática na escola me deu uma certa "cancha" em termos de didática. Quer dizer, para mim não foi nenhuma agressão pessoal as caras feias e olhares desconfiados: "Que competência tem essa pessoa para vir discutir? Ela não sabe nada de física, não sabe nada ...". E eu entrei então no grupo para dar esta parte, fazer alguns seminários de pedagogia, começar a discutir." (Marilda)

A contribuição do discurso pedagógico auxiliou na sistematização das atividades realizadas pelo grupo.

"A Pedagogia foi marcante, eu consegui me arrumar quando a Marilda veio para o projeto" (Silvia)

"Então vamos discutir, como se dá o processo de aprendizagem, como existem métodos e estratégias para fazer a mediação entre o saber que os alunos trazem e você. Não adianta fazer uma pesquisa e dizer como eles chegam com os seus constructos. Vocês vão ver que esses mesmos constructos ou mais simples ainda vão ser encontrados nos professores que estão em sala de aula. Nós temos que discutir a metodologia, ou seja, uma maneira de como fazer a mudança, como fazer a superação desses constructos já estabelecidos para aqueles aceitos cientificamente. O que diz o Vilelani, desequilibrar essas concepções alternativas." (Marilda)

Outras áreas do conhecimento já vinham também contribuindo no desenvolvimento da proposta do projeto nesta década de 80, como as áreas da psicologia cognitiva e da psicanálise.

"Esse pessoal de Ensino de Ciências tem uma filiação muito grande com a teoria piagetiana, então eles chegam a um momento em que a teoria piagetiana não dá conta dos problemas que eles estão pensando. Esse é o grande impasse. E também são muito filiados a outras teorias

também, construtivistas, ou a questão da teoria de Ausubel, por exemplo. Mas chega a determinados impasses. A Célia tinha um interesse muito grande pela questão da psicanálise há muito tempo. Então ela queria que nós também pensássemos o que queria dizer esse alto índice de reprovação e de repetência. Começamos a trabalhar introduzindo uma leitura psicanalítica desse tipo de situação e fomos propondo determinadas pesquisas..." (Vera)

O referencial teórico-prático da psicologia clínica é utilizado na medida em que se desenvolve pesquisas sobre o alto índice de reprovação dos alunos nas séries iniciais do Curso de Física da UFF.

"Ao se adotar a teoria de Piaget como referencial teórico inicial, implicitamente estávamos levantando a hipótese sobre o alto índice de reprovação em Física Básica: muitos alunos não teriam chegado ao raciocínio hipotético, característico das operações formais, necessário para uma boa compreensão da Física. Desta forma, nossa questão original ficou reformulada, permitindo a operacionalização do problema e ficando assim indicada uma metodologia apropriada: a entrevista clínica. (Dibar Ure, 1996:2)

O projeto se amplia, e se constitui uma Coordenação Colegiada entre os Institutos de Física, Química, Geociências e Biologia, favorecendo-se assim o trabalho.

"Eu acho que o grande momento é quando o Instituto de Física abriu para as outras áreas. Acho que foi um grande momento quando inventaram uma Coordenação Colegiada e nesse grupo tinha gente da física, da química, da biologia, que são os pilares. Eu acho que na hora que abriu, foi um grande momento do projeto porque ainda hoje está no início a discussão da interdisciplinaridade. Cada um entende a interdisciplinaridade de um jeito. (...) Eu acho que outro momento importante foi quando o pessoal da física começou a tomar consciência que de não era mais um projeto do Instituto de Física. (...) Nessa hora começam os conflitos internos. Era muito engraçado o

papel de pedagoga nessa história." (Marilda)

No ano de 1989, ainda foi dada continuidade à integração do projeto de "Ensino Ativo de Ciências" com o projeto da MEC/SESU e da UFF, e feitas outras integrações com projetos, também da UFF, pelo PADCT-SPEC.

"Outros projetos tentaram se juntar com um projeto feito em Cambuci, Três Irmãos, que trabalhava com a questão do elemento problematizador, que era uma questão mais social do que realmente a questão do ensino. A preocupação era mais a interação da escola com a comunidade e aí se discutiu então como que o ensino de ciências podia ajudar nesse contexto. Mas a gente queria entrar com um reforço na melhoria da escola, a discussão da ciência, a discussão do cotidiano da escola, da saúde, etc. Nesse período a gente estava tentando vários projetos. Esse era do Serviço Social." (Marilda)

Resalta-se aqui a "Pesquisa Exploratória na Comunidade de Três Irmãos", citada no depoimento anterior, da Escola de Serviço Social. Trata-se de um projeto do PADCT-SPEC no qual foi desenvolvido um trabalho de Ensino de Ciências preocupado com os problemas da comunidade local.

Outro relatório relativo às atividades realizadas em 1989 e que propõe o trabalho para 1990 - Programa Integração da Universidade ao Ensino de 1o grau - SESU (1990) -, afirma logo em sua introdução que: "Apesar da escassez de recursos disponíveis, o trabalho não sofreu perda de continuidade em relação aos anos anteriores, uma vez que a cada ano se encontra mais institucionalizado" (p.6). Como aponta o depoimento:

"Exatamente sem interrupção. Essa foi a grande vantagem, não houve nunca alguém que 'Ah! Desanime!' Não faço mais porque não há verba". Sempre houve, apesar de que o Programa do SESU andou parado, de vez em quando parava, além de

ser sempre um dinheiro que você não sabe quanto vem de cada vez. ..." (Luciana)

Foram realizadas com auxílio do Programa de Extensão da UFF - PROEX - e das Secretarias de Educação, o Programa "Ciência Ativa na Escola" (NEC-Niterói), o Encontro e "Curso Ativo de Ciências" (SEM - Duque de Caxias) e o Curso "Ensino Ativo de Ciências" na UFF.

Neste ano de 1990 as pesquisas em ensino se expandiram para as áreas de Biologia e Geociências e as atividades de ensino tiveram a participação de outras áreas como Letras, História e Geografia. Deu-se também continuidade às trocas ocorridas com outros projetos de UFF, através dos programas MEC/SESU e PADCT/SPEC, ampliando-se o universo de atuação dos mesmos.

Enfatiza-se nesse período também, a contribuição de professores de outros departamentos nas discussões do grupo. Além disso, são assinalados os reflexos do trabalho realizado junto ao vestibular da UFF, já que membros da equipe foram chamados para a organização dos programas dos concursos e para a discussão destes com professores.

Assim, em 1990, as atividades são mantidas, ampliando-se o envolvimento do projeto com departamentos e/ou outros projetos da Universidade, além do estímulo à pesquisa na área.

Paralelamente ao trabalho realizado pelo Grupo de Pesquisa em Ensino de Física, que já então amplia suas atividades para as outras áreas científicas, existiam outros grupos dentro do Instituto de Física que trabalhavam com a questão do ensino no 2o

grau.

"No Instituto de Física há também um grupo de professores que trabalha ao mesmo tempo, na universidade e no segundo grau, assim como com pesquisa em ensino de física. Alguns fizeram Faculdade de Educação, Mestrado em Educação, se especializando. (...) Quando surgiu o PADCT, eles mandaram um projeto. Nós mandamos o nosso de primeiro grau e eles mandaram o deles de segundo grau, projetos isolados. Ai o comitê falou: 'Olha, na mesma instituição, porque não trabalham juntos'. Havia alguns problemas de grupos, mas nós conseguimos."
(Luciana)

O projeto então começa a ganhar um novo perfil. Por volta de 1990, esta nova fase se estrutura:

"Essa idéia do Espaço-UFF foi uma idéia que surgiu quando nós estávamos na UERJ, eu acho que foi em 90, 91. De repente você está conversando e surge a idéia de conseguir um espaço na universidade. Cada grupo já estava muito apertado, em termos de espaço mesmo, para guardar material e fazer movimento. Nós fazíamos um trabalho, por exemplo, "Compreendendo o Céu", e as crianças iam lá, as escolas públicas se inscreviam e faziam uma atividade com as bolas de isopor e com o foco de luz e depois eles observavam na luneta o céu. Provocava-se uma confusão, o colega reclamava do barulho das crianças. Nós estávamos com problema de espaço físico. Também nós começamos a ter notícia sobre o "museu ativo". A idéia dos museus ativos também não é muito antiga e nós nos empolgamos para ter um espaço e enfiamos a cara ..."
(Luciana)

(Criou-se assim o Espaço-UFF, que trata-se de um programa de Extensão da UFF, vinculado ao ensino e a Pesquisa e voltado para Difusão das Ciências, da sua História e do seu Ensino.

"Então o trabalho do Espaço foi, realmente, um sonho da Luciana. Eu acho que Luciana é a alma do Espaço. Luciana é uma pessoa extremamente ativa, é uma pessoa muito viva, muito viva, muito apaixonada. Então ela tratou isso com ideal porque esse grupo já trabalha há quinze anos, o grupo de ensino, fazendo Cursos de Extensão e desde o ano passado já há

“Cursos de Especialização na área de Ciências. Então via forma aquele conjunto...” (Vera)

“O Espaço-UFF é um lugar de apoio para o professor, a idéia é essa. É um lugar onde o professor possa chegar e ter um livro, ter idéia de experiências, ter material para pedir emprestado, ter ferramenta para construir o material, alguém pra orientar, isso em principio. Agora o sonho é ter um Museu Ativo para a comunidade. E para isso é necessário de muito dinheiro. (...) Quando houver dinheiro vai ter um Museu Ativo funcionando permanentemente Agora, exposições nós já fizemos até uma na inauguração, trouxemos escolas e tal. Nós estamos pensando em fazer uma agora no fim do ano, realizar eventos para a comunidade, para crianças que vêm com a professora.” (Luciana)

Nesta época surge também o novo projeto do FADCT/SFEC, que a partir de 1990, pretende promover apoio a projetos de maior impacto no sistema educacional, através da formação de redes locais (FADCT - Edital SFEC 02/92).

“Quando nós fomos fazer o novo FADCT, agora no final de 91, nós pensamos o seguinte: “Porque nós não fazemos uma rede?” Havia duas possibilidades: ou fazíamos um projeto isolado ou fazíamos junto com outros na universidade. Nós pensamos: “Vamos fazer uma rede porque nós já pertencemos a várias redes. Nós já fomos a 25 municípios, trabalhamos com as Secretarias Municipais no interior e muita gente nos chama. Nós nos consideramos rede, trabalhamos com a Biologia, com a Educação, com a Psicologia. Então vamos fazer uma rede”. E aí contactamos outros projetos. (...) Nós juntamos oito projetos no FADCT. Chamamos o CECIERJ, que também fez um projeto. A Leticia até ajudou muito naquela montagem, dando um monte de palpites e exigindo também Mostras de Ciências. A rede é um negócio grande.” (Luciana)

Junto então com outros projetos da universidade e com o CECIERJ, o Grupo de Pesquisa em Ensino de Física, através do Espaço-UFF, se envolve na formação da Rede Regional Fluminense.

O projeto da Rede foi aprovado pela CAFES, apesar de, na avaliação da pedagoga, ter tido seus pontos positivos, principalmente em relação a questão do respeito da pedagogia, e pontos negativos.

"Mas na hora que foi aprovado, por questões de verba, por questões de atender os objetivos, veio destacado o projeto do Espaço-UFF como considerado o projeto da Rede pela clareza das suas linhas, princípios, objetivos. Os outros, desde que fossem trabalhados na linha que estava definida pelo projeto Espaço-UFF, poderiam fazer parte da Rede." (Marilda)

"Fedimos um milhão e meio de dólares e aprovaram cento e cinquenta mil e ainda por cima dizendo que era para nós privilegiarmos o Espaço-UFF em função do corte de verbas que tinha havido em geral. Eles achavam que era melhor nós focalizarmos dinheiro no Espaço-UFF e manter as atividades dos outros que tivessem relação com o Espaço-UFF. Isso desarticulou um pouco a rede, lógico, sem dinheiro. Mas nós conseguimos manter o vínculo com o CECIERJ...". (Luciana)

Apesar da aprovação do projeto, houve demora na chegada da verba e até hoje ele funciona em condições precárias:

"Essa estrutura física que está precária, numa fase em que a Universidade não tem dinheiro nem para papel, nem para giz, a gente conseguiu forçar a barra. O projeto foi feito em janeiro. Nós queríamos dar resposta em julho, agosto. O dinheiro ia sair em outubro e não saiu nada. Nós inauguramos a barra, em dezembro. Já está chegando dezembro outra vez, quer dizer, ele está há dois anos de barato. A gente já vai para dois anos nessa história que eu estou lhe contando. Mas o interessante é que o Espaço, com toda precariedade, ele dá os seus cursos aqui, ele atende as escolas aqui. Tudo precariamente como você está vendo, mas ele está buscando uma identidade. Primeiro dentro da Universidade. Isso é muito importante dentro da Universidade, para ele poder ser inter e supra departamental. Até hoje, quando as coisas dentro da reitoria vão para o Departamento de Física, a gente delicadamente informa que não é para o Departamento de Física, é para o colegiado

SEDE, que comporta vários institutos."
(Marilda)

Não foi somente o Espaço-UFF o único fruto que nasceu do Grupo de Pesquisa em Ensino de Física. Com o aumento do número de horas das atividades realizadas pela Extensão, percebeu-se que esta carga seria suficiente para se chegar a um Curso de Especialização.

"O Curso de Especialização de alguma forma foi um prolongamento dos Cursos de Extensão, sendo que aí você fica logo com uma expectativa maior. Você não quer simplesmente atualizar o professor, mas você quer que o professor ganhe uma autonomia, que ele reflita constantemente sobre sua prática, que se torne um pesquisador, que publique na área também. Então você não quer só atualizá-lo para que a sua sala de aula fique melhor. Você quer que ele seja mais uma pessoa da área de ensino de Ciências." (Luiz)

O Curso de Especialização já vem se desenvolvendo desde 1991 na UFF e é mais um investimento do projeto na área de Ensino de Ciências.

Percebe-se então, após essa retrospectiva histórica do projeto, a amplitude que este foi tomando com o passar dos anos, partindo do Grupo de Pesquisa em Ensino de Física, dos Cursos de Extensão, até a inauguração do Espaço-UFF, e da implementação do Curso de Especialização.

4.2.3) A Proposta Pedagógica do Espaço-UFF:

A proposta pedagógica do Espaço-UFF irá centrar-se, em seus dois primeiros itens - Princípios Orientadores e Objetivos no curso "Ensino Ativo de Ciências", por ser esta a atividade básica realizada com os professores pelo projeto.

No item relativo aos Projetos, foi selecionado em primeiro lugar, o trabalho realizado com a comunidade de Tres Irmãos, já que tratava-se de uma experiência de Ensino de Ciências com base no referencial da Educação Problematizadora.

Foram considerados como demais projetos o trabalho realizado pelo próprio Espaço-UFF e pelo Curso de Especialização em Física, Química, Biologia e Ciências (10 grau), já que ambos, apesar de possuírem autonomia em relação as suas atividades, se originaram do Grupo de Pesquisa em Ensino de Física da UFF.

PRINCIPIOS ORIENTADORES

Será descrita a proposta metodológica referente ao curso "Ensino Ativo de Ciências". Este curso foi a primeira proposta estruturada pela equipe para o trabalho na linha de formação de professores. Durante o desenvolvimento do projeto, a proposta inicial sofreu modificações a partir das contribuições de diferentes referenciais teóricos. Será apresentada a evolução desta proposta metodológica que norteia até hoje as atividades do projeto.

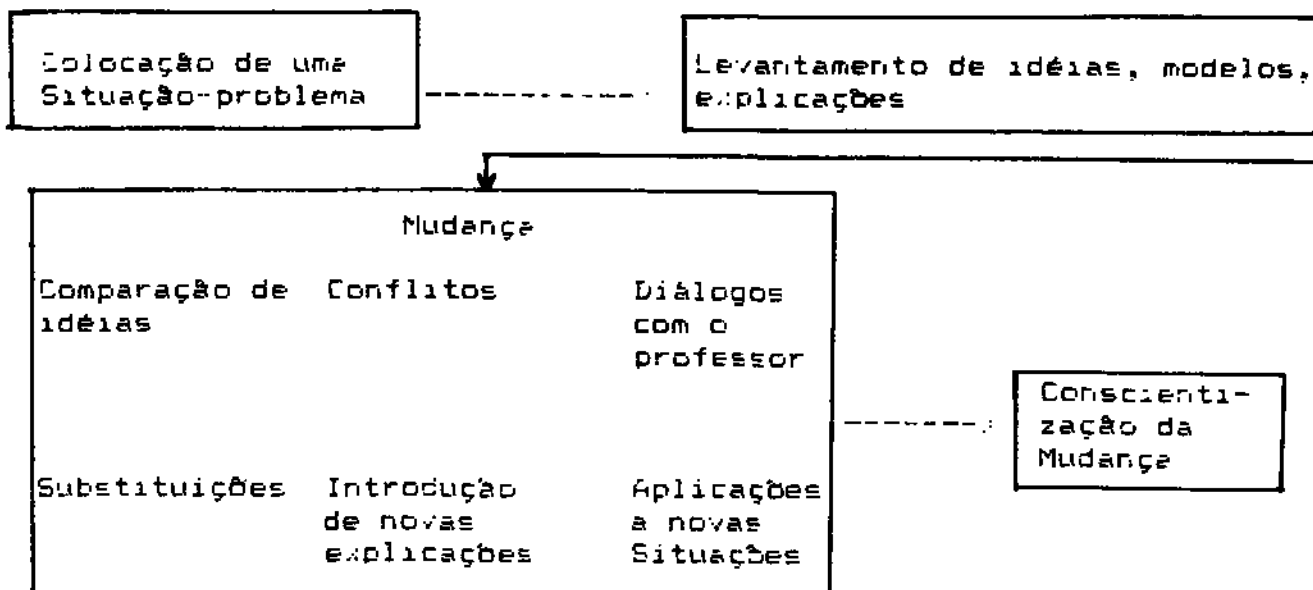
O curso "Ensino Ativo de Ciências" teve como proposta teórico-prática inicial o Construtivismo, com base nos estudos do desenvolvimento das estruturas de conhecimento feitos por Jean Piaget. Seus objetivos eram discutir a concepção construtivista do conhecimento e apontar o caráter concreto do raciocínio dos alunos de 10 grau, para que o professor reconhecesse a importância de levar em consideração as estruturas cognitivas dos alunos na relação ensino-aprendizagem.

Outro enfoque teórico que enriquece a proposta do curso foram as pesquisas com base nas "Concepções Espontâneas", ou "Concepções Intuitivas", ou ainda "Concepções Alternativas", chamadas de "Ciência da Criança". Tais concepções são utilizadas didaticamente para se chegar a "Ciência dos Cientistas". Estas concepções constituem obstáculos para a aprendizagem, já que é necessário abandoná-las para se chegar ao conhecimento cientificamente aceito. Conhecendo-se então as concepções ou explicações dadas pelos alunos para os fenômenos da natureza, pode-se trabalhar didaticamente para superá-las - a Mudança Conceitual -, atingindo assim o conhecimento universalmente aceito sobre tais fenômenos.

Nesse sentido, a idéia básica do curso "Ensino Ativo de Ciências" seria: "estimular os professores a desenvolverem uma atitude de pesquisa e uma prática ativa de ensino" (Ayres, 1991:108).

"A base teórica usada leva em consideração uma concepção de currículo como um conjunto de experiências através das quais os alunos possam construir uma concepção de mundo próxima à concepção dos cientistas, abandonando as concepções alternativas, aproveitando apenas o núcleo de bom senso das mesmas. A metodologia se baseia no construtivismo, colocando o estudante como parte ativa e interessada em aperfeiçoar suas idéias explicativas. Para sua aplicação, os professores, além do conteúdo, precisam conhecer como se dá a aprendizagem dos seus alunos." (Projeto Ensino Ativo de Ciências, 1989:10)

No documento acima citado, indica-se os passos por onde passa esta metodologia ativa:



Em 1990, o Grupo de Ensino de Física apresenta, no 3o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (Forto Alegre), uma análise desta trajetória metodológica, apontando os desafios surgidos no processo e as opções teórico-práticas tomadas.

"Com a chegada dos primeiros resultados da linha de pesquisa em Ensino de Física, que hoje é mais conhecida como Concepções Alternativas, o grupo começou a trabalhar nesta área, não abandonando o referencial piagetiano inicial por acharmos possível uma interação.

Gradativamente fomos levados a discutir em que sentido estas duas linhas de pesquisa poderiam ser consideradas complementares, enriquecendo-se mutuamente, e em que medida entravam em contradição.

Nessa altura percebemos que nossas insatisfações em relação à teoria piagetiana, via principalmente a obra "Da Lógica da Criança à Lógica do Adolescente" (1955), se devia à pequena ênfase que era dada ao papel do objeto no processo de aquisição do conhecimento físico. Já havia também alguns questionamentos com respeito à questão da causalidade, tal como aparece no livro "Las Explicaciones Causales" (1971). (Díbar Gre, 1990:4)

Com o objetivo de aprofundar tais questionamentos, são propostos encontros com outras instituições, ampliando-se assim

as possibilidades de estudos no grupo.

O documento em análise, intitulado "Análise Crítica do Percorso do Grupo de Pesquisa em Ensino de Física da UFF" (Dibar Ure e Queiroz, 1990), afirma que o que mais tem caracterizado o Grupo de Pesquisa é a "forma que vem sendo trabalhados a Pesquisa, o Ensino e a Extensão" (p.1). Na verdade as atividades de ensino e Extensão sugerem problemas para a pesquisa que, por sua vez, realimenta essa prática, num fluxo contínuo. Procura-se então aprofundar a problemática da relação ensino/aprendizagem, a partir de dados concretos referentes às constantes reprovações nos primeiros anos da Graduação em Física, utilizando-se para isso o referencial da psicanálise.

"É interessante notar que as causas para repetência, em ambos os casos, se encontram fora do sujeito que responde: é o discurso da incompetência alheia. Por isso mesmo nos casos em que o aluno é colocado em situações de problemas abertos, de conflito, quando lhe é requerida uma mobilização envolvendo mudança conceitual, ele se diz perdido. Ele prefere percorrer caminhos conhecidos, mesmo sabendo que não levam a nada, à percorrer caminhos novos, desconhecidos. Evita as mudanças por não conseguir sustentar a insegurança de ultrapassar o vazio inerente a elas.

Segundo Leonel e Dibar Ure (1990): é na perspectiva dele (o aluno) resolver a situação pela via de se poupar de seus riscos, que ele chama o professor a comparecer na cena como alguém que sabe e de alguma forma pode transmitir seu conhecimento. A existência mesmo do professor garante que existe um conhecimento estabelecido. Então, uma situação de desamparo radical - a de ser exigido a operar com um conhecimento que não tem acesso - é mitigada pelo fato de que a existência do professor desloca o problema do ter que aprender, isto é, alcançar o novo, para o de receber um conhecimento já pronto. Diríamos que a situação de ensino envolve os dois polos. O momento do desamparo implica um confronto com os medos e angústias muito

difíceis a serem tolerados. Por outro lado, é neste momento que se abre para o aluno a possibilidade de uma criação autêntica, muitas vezes de uma "reinvenção" do conhecimento estabelecido." (Dibar Ure, 1990:5)

De acordo com os elementos abordados na concepções metodológica do Grupo de Pesquisa, adquirir um novo conhecimento de certa maneira implica numa morte e num novo nascer, sendo ambas experiências extremamente difíceis para o ser humano.

Nesta perspectiva de uma psicanálise da aprendizagem, é também analisada a ótica dos professores, que ao mesmo tempo "se identificam com o aluno enquanto desamparados e são professores generosos, que procuram mastigar o conteúdo da disciplina" ou, por outro lado, rejeitam o desamparo do aluno "e funcionam mais no sentido de exigir do aluno um desempenho ótimo" (Dibar Ure, 1990:6).

A visão da psicanalista a respeito da relação ensino-aprendizagem é bastante particular:

"Eu estou trabalhando com que os obstáculos na aprendizagem não tem de fato nada a ver com a questão cognitiva, com a questão intelectual. Não tem nada a ver com a problemática de inteligência, mas fala realmente da estrutura psíquica e tem uma certa relação com, vamos dizer assim, a questão que se organiza na escola, com a questão transferencial entre professor e aluno, em função do conhecimento, é basicamente esta leitura que nós estamos fazendo. Não tem uma relação direta com a perspectiva desenvolvimentista que você vai verificar em Piaget. (...) O que nós tentamos trabalhar é como a estrutura psíquica interfire no próprio processo cognitivo, o que que a estrutura psíquica diz." (Vera)

Assim, a contribuição da psicanálise para a questão da aprendizagem, no ponto de vista da profissional da área, é a de

se estar atento à fala do aluno através da escuta, já que este é o seu material de trabalho. Com este referencial pretende-se dar um passo além do que propõe Piaget, aprofundando a interferência do pesquisador nas entrevistas clínicas.

"Na verdade a psicanálise é uma leitura que vai sempre tentar observar aquilo que é sujeira da cena, que está posta em cena, mas que não está, digamos assim, na cena principal. Então você vai limpando, você vai, na verdade, mudando o quadro um pouco, nesta dimensão" (Vera)

O documento relativo a Análise Crítica do percurso do Grupo de Pesquisa em Ensino de Física ainda ressalta a valorização das situações de conflito no enfoque construtivista, levando-se em conta não só o sujeito (aluno) e o objeto de conhecimento, como faz Piaget, mas também o professor como mediador do conhecimento nestas situações.

O referencial da História e da Filosofia da Ciência também é utilizado no aprofundamento teórico-prático do Grupo de Pesquisa em Ensino de Física. Na perspectiva estudada pelo grupo, os "erros" ou explicações dos alunos detectam idéias e modelos encontrados nas concepções de cientistas de outras épocas: "Em relação à Filosofia da Ciência, o interesse do grupo se voltou para a questão da realidade, uma vez que nas revoluções os cientistas são levados a mudar suas idéias sobre essa questão." (Dibar Ure, 1990:7)

Outra preocupação que está presente nas concepções do projeto, relaciona-se com o papel do conhecimento científico na vida do cidadão.

"Nós temos uma preocupação social também, de mostrar que a vida na escola vai ajudar na vida fora de escola. Já se conhecendo, sabendo usar a lógica, sabendo explicar melhor ou até tendo o interesse em buscar as explicações, você fica uma pessoa menos fácil de ser enrolada. E com isso nós temos procurado temas que têm a ver com a vida. Por exemplo, eletricidade é uma coisa que aparece muito. (...) Você mostra como é a iluminação da casa e entra na conservação da energia, que nós temos feito ultimamente influenciados um pouco por um programa da Eletrobrás para a conservação da energia elétrica nas escolas de primeiro grau. Nós achamos que combina com o nosso trabalho. Você trabalha conservação ambiental e com isso puxa para a conservação da eletricidade, para você conservar mais eletricidade para não precisar construir tantas novas represas. (...) Nós trabalhamos com as analogias do terrário com a Terra, quer dizer, alguma coisa que foi lançada e que não tem estação para parar, para reabastecer, já está na sua viagem e não tem mais a possibilidade de reabastecimento e aí a questão da eletricidade faz um elo forte ..."

(Luciana)

O relatório das atividades do projeto referentes ao ano de 1990 apresenta, entre outras coisas, as considerações pedagógicas que norteiam o projeto e que apontam para uma educação comprometida com os direitos dos cidadãos:

"É importante a ação pedagógica do professor enquanto inserida na prática social concreta. O professor assumindo o papel de mediador entre o individual e o social é capaz de exercer a articulação entre a transmissão dos conteúdos e a assimilação ativa destes por parte dos alunos. O professor, garantindo o bom ensino, isto é, a apropriação do saber, serve aos interesses das camadas populares de nossa sociedade frequentadoras das escolas públicas.

Considerando a escola como uma das mediações sociais, nela deve dar-se a transmissão do saber socialmente reconhecido. É nesta mediação que o aluno (sujeito), por sua participação ativa e pela intervenção do professor (sujeito), passa de uma experiência inicialmente confusa e fragmentada para uma visão sintética, organizada e unificada."

Tais considerações podem ser confirmadas com o depoimento da pedagoga:

"As pessoas trabalhavam ou com a questão da motivação ou ainda assim, às vezes, com a questão do saber do aluno. Mas o saber do aluno não como ponto de partida para você fazer a mediação nessa passagem para o saber socialmente reconhecido. Eu acho que fascinava muito essa questão do aluno como centro, o aluno como sujeito; o professor ficava meio perdido nessa prática. Para mim a Pedagogia Social dos Conteúdos me apontava a questão de que os dois são sujeitos. O professor é sujeito nesse papel da mediação da aprendizagem. Ele tem que ensinar; essa é a sua função. Agora é lógico que em articulação ou interação, o nome que se queira dar, com outro sujeito, que é o aluno e o processo de aprendizagem. Esses processos têm que ser interligados." (Marilda)

Quanto a metodologia empregada no trabalho, essa é caracterizada:

"O apresentado nas atividades deste projeto tem a intenção de privilegiar a aquisição do saber. Procura a correspondência dos conteúdos com os interesses do aluno. Conteúdos que os auxiliem na compreensão da realidade, isto é, o instrumentalizem para a sua prática social." (Projeto "Ensino Ativo de Ciências, 1990:16)

Como foi visto o Grupo de Pesquisa em Ensino de Física partiu dos resultados das pesquisas inicialmente feitas com base na sala de aula com a preocupação de descobrir as causas dos altos índices de reprovação nos primeiros anos do ensino superior. Utilizaram como referência teórica, a psicologia genética de Piaget, ampliando mais tarde para os estudos das Concepções Alternativas e recebendo contribuição da leitura psicanalítica na questão da aprendizagem. Absorveram também novas perspectivas das pesquisas da área, como a Educação

Problematizadora no Ensino de Ciências e a História e Filosofia da Ciência. Utilizam também, como referência na área de educação, a perspectiva da Pedagogia Crítico-Social dos Conteúdos.

A partir desse caminho, o projeto delineou diferentes frentes para atuar diretamente na formação do professor, procurando a aproximação entre os diferentes níveis escolares - 1o, 2o, 3o graus - e a pesquisa, com o objetivo principal de mudar a qualidade do Ensino de Ciências no Rio de Janeiro.

OBJETIVOS

Os objetivos gerais e específicos do projeto "Ensino Ativo de Ciências" seriam, de acordo com o projeto de 1985:

* Objetivo Geral: utilizar a extensão universitária para proporcionar à universidade o cumprimento do seu compromisso com a continuidade com a qual ela se liga, tornando assim seus cursos de graduação adequados à realidade a ser encontrada por seus alunos, capacitando-os a participar das transformações requeridas.

* Objetivos Específicos:

- valorizar pelo professor de 1o grau o enorme potencial do Ensino de Ciências como motivação para a leitura e compreensão do mundo, vindo a mostrar à criança, a escola como meio de interpretação de fenômenos e fatos ligados à sua vida;

- aproveitar da curiosidade infantil, incentivando o interesse por fazer perguntas que penetrem cada vez mais na essência dos fenômenos naturais;

- desenvolver atividades que façam emergir as explicações do senso comum, características de uma "ciência intuitiva" que todo

ser humano possui:

- dar conhecimento ao professor de modelos existentes na ciência intuitiva, mostrando a necessidade de se trabalhar a partir deles. Tais modelos tem sido trabalhados por pesquisadores de ensino;
- desenvolver um currículo de ciências que aproxime as explicações dos cientistas, procurando aproveitar o núcleo de bom senso do senso comum;
- encorajar e orientar a realização de pequenas pesquisas pelos professores de 1o grau em grupos mistos com alunos e professores da universidade;
- estabelecer uma linha de trabalho de Educação Problematizadora de Ensino de Ciências, na busca da melhoria da qualidade de vida das comunidades;
- interagir efetivamente com Núcleos e Secretarias de Educação, no sentido de se chegar a uma mudança real do Ensino de Ciências, a nível da sala de aula do professor.

PROJETOS

A riqueza das atividades realizadas pelo projeto em estudo, desde os primeiros trabalhos do Grupo de Pesquisa em Ensino de Física, até a programação atual dos eventos do Espaço-UFF, fez com que fosse necessário selecioná-las. Serão vistas aqui as seguintes experiências: A Pesquisa Exploratória na Comunidade de Três Irmãos, O Espaço-UFF e o Curso de Especialização.

A) A Pesquisa Exploratória na Comunidade de Três Irmãos:

Esta atividade realizada apenas durante um período do projeto, teve início através de um curso de 60 horas de duração,

realizado em setembro de 1988. Suas bases teóricas foram discutidas em 1989 com o professor Demétrio Delizoicov, com experiência na linha da Educação Problematicadora, com base nos estudos de Paulo Freire, na área de Ensino de Ciências.

Esta pesquisa corresponde a um trabalho de Ensino de Ciências preocupado com os problemas da comunidade local, situada à beira do Rio Paraíba do Sul. Foram apontadas como fases deste trabalho: o levantamento preliminar da comunidade, análise dos dados e escolha das situações (codificações), a decodificação junto a comunidade nos círculos de investigação temática, a redução temática - obtenção do conteúdo programático e a retomada do processo na sala de aula, com assessoria e acompanhamento.

Os resultados das duas primeiras fases são apresentados no relatório do projeto de 1989, onde foram propostas a realização das três fases seguintes. Constam desses resultados o levantamento preliminar dos problemas da comunidade, relativos ao Município de Cambuci. Foram escolhidas então algumas situações a serem utilizadas na fase de decodificação dos assuntos relevantes para a comunidade, e propostas estratégias de discussão para trabalhar tais situações na escola.

No que diz respeito à realização desta atividade na prática, a visão de uma das coordenadoras aponta alguns impasses. Questões relativas a interesses de líderes políticos locais, a falta de interesse do professorado tanto em atividades de reciclagem, como em trabalhar para mudança das condições locais, a imposição desse tipo de reciclagem pelas secretarias, foram vividas intensamente

durante a sua realização.

"O curso seria dado para 25 pessoas. Depois foi pedido para acrescentar as normalistas, pois havia o curso normal. O número aumentou para 50. Na verdade era época de eleição e a moça responsável apoiava um candidato. Ai o que aconteceu: cheguei lá, tinha gente que tinha dormido na escola, e não havia sala de aula para fazer." (Sílvia)

Um dos dados apontados pelo levantamento preliminar feito na comunidade, era a grande força produtiva da região, centrada na agricultura e pecuária locais. Porém, não havia uma cooperativa em Cambuci. Segundo uma das coordenadoras entrevistadas, apesar de oferta, as escolas públicas da região não forneciam leite suficiente para as crianças. Ao trabalhar esta questão com as professoras da região, houve dificuldades referentes à discussão sobre o monopólio do leite no local.

"(...) E quando saiu o tema do leite, no assunto sobre Alimentação - já que havíamos descoberto que na escola não tinha leite para as crianças -, as professoras disseram: "olha, não dá para se trabalhar isso, porque o leite tá muito caro, não dá para ajudar no leite para os filhos dos funcionários". Na verdade todas elas eram as esposas dos donos das vacas. Quem é que vai querer mudar alguma coisa? Quem é que vai querer discutir alguma coisa? A reação delas foi: "Ah! Não vai dar para fazer nada, vai dar muito trabalho, deixa isso para lá". (Sílvia)

Esses então foram alguns dos desafios vividos pelo projeto ao tentar articular as questões que envolvem diretamente a comunidade com o ensino, na linha da Educação Problematicadora.

De acordo com o relatório de 1990, foi dada continuidade a este projeto, através da participação da equipe no treinamento dos professores da região e a sua apresentação numa Comunicação

durante a 41ª Reunião Anual da SBPC.

Este projeto, pretendendo seguir os objetivos dos trabalhos realizados nesta linha problematizadora, foi assumido pela própria comunidade.

B) O Espaço-UFF:

A história do Espaço-UFF teve por base, como foi visto, o Programa de Integração da Universidade ao Ensino de 1º grau (MEC/SESU), assim como a trajetória do Grupo de Pesquisa em Ensino de Física. Atualmente este faz parte da Rede Regional Fluminense de Ensino de Ciências, sendo o principal projeto da mesma. Sua inauguração ocorreu em dezembro de 1991.

Entre as várias atividades realizadas pelo Espaço-UFF, destaca-se o Projeto de Curso "Ciência Ativa na Escola", antigo "Ensino Ativo de Ciências", que trabalha com formação de professores.

No documento de apresentação do Espaço-UFF são explicitados os eixos fundamentais do trabalho. O primeiro deles trata da **Interiorização**, relacionada às experiências com a Secretaria do Estado de Educação do Rio de Janeiro e Secretarias Municipais, cuja proposta é de cursos de 80 horas e acompanhamento dos professores cursistas em sua prática de sala de aula.

Outro eixo diz respeito a um programa de formação de **Multiplicadores** para que os cursos dados tenham continuidade e reflitam na melhoria efetiva da qualidade dos professores. Valoriza-se assim o engajamento desses na filosofia do projeto.

assim como a segurança quanto a metodologia e conteúdos específicos, para implementação em suas escolas.

A **Interdisciplinaridade** é também colocada como eixo fundamental da proposta, sendo a equipe composta por professores de Física, Biologia, Matemática, Geociências, História, Letras, Psicologia, Pedagogia e Professores das Rede Estadual e Municipais do Rio de Janeiro.

O Espaço-UFF realiza atividades para atendimento da demanda da comunidade, como a programação de cursos, realização de Feiras de Ciências, o Museu Ativo, a utilização da biblioteca, a realização de oficinas, laboratórios, etc. Atividades itinerantes como Ciência na Praça, Exposições, Ciência e Lazer, e a realização de seminários e debates como o "Sociedade dos Poetas Vivos" - fazendo alusão ao filme -, além do fato de estarem sempre abertos ao público, são parte do trabalho do projeto e contribuem para a proposta de Difusão da Ciência.

O Espaço-UFF também oferece Cursos de Extensão avulsos para professores de 1o e 2o graus, ministrados por professores convidados, ou os da própria equipe. Alguns dos cursos oferecidos no segundo semestre de 1992 tiveram como temas: "Ensino de Física: Mecânica para 8a série e 2o grau", "Fronteiras da Experiência", "Iniciação na Experiência Plástica", "Construção de Lentes para o Ensino de Ciências", "Tópicos Fundamentais da Geometria", "Ciência Ativa na Escola" e "Educação Ambiental". Tais cursos têm uma carga horária que varia entre 20, 30 ou 60 horas.

é intenção do Espaço-UFF, através da utilização do lúdico como metodologia, a difusão das ciências e da matemática, criando um espaço de programações e material para crianças, jovens e adultos "brincarem" com a ciência. São objetivos deste projeto:

- * capacitar instrutores entre professores e alunos, principalmente das redes públicas estadual e municipais, para ampliar o número de agentes de mudança da prática pedagógica no cotidiano da escola;
- * difundir as ciências e a matemática para estudantes, professores e a população em geral por meio de atividades lúdicas num evento científico-cultural, aproveitando a riqueza metodológica do lúdico;
- * colaborar na compreensão do que sejam as Ciências e no desmatelamento do protótipo de Ciências existentes no senso comum mediante o lúdico da arte, brinquedos e jogos;
- * orientar a confecção didático-científico e lúdico de material de baixo custo e de fácil obtenção.

Pode-se evidenciar alguns desses elementos nos depoimentos dos coordenadores.

"A gente tem procurado outros projetos. Todas as coisas que a gente sabe que tem dentro da Universidade a gente procura um espaço para instalar no Espaço-UFF, para explicar o que é a proposta, para ele ter uma identidade dentro da Universidade. E a mesma coisa tem-se feito fora dela. é muito interessante. Acabo de receber um convite para participar de uma mesa redonda no Encontro do Ensino de Física. A gente está indo em tudo quanto é lugar. Já fui na Rede Regional, estive na Rede Latino-americana, tenho procurado manter contato com quem é desse setor para tornar também visível que o Espaço-UFF é da Rede Regional Fluminense. A gente tem consciência que deve

trabalhar agora essa identidade. Eu estou louca com a atividade que faremos na Feira da Providência." (Marilda)

"Temos o Clube de Astronomia que está funcionando e temos os cursos de Extensão: Educação Ambiental, Ciência Ativa na Escola e os cursos de Geometria que Ana Caleff dá, inclusive ela tem dado no Departamento de Geometria, na UFF. E além disso as nossas atividades tem sido fazer projetos para conseguir verbas para fazer o Museu Ativo. Nós queremos fazer a Oficina de Construção de Material. E o Espaço está aberto para os professores que vêm aqui, pegar material." (Luciana)

A realização de outras atividades como apresentações teatrais, musicais, observações do céu e exposições também estão incluídos na programação do Espaço-UFF.

"Esse diálogo do Galileu eu tenho experimentado já duas vezes, na Especialização e no curso aqui de Ciência Ativa, para os alunos interpretarem o texto, fazerem o diálogo mesmo, teatralmente. Eles se identificam muito com o negócio, gostam daquilo. Então nós estamos querendo fazer um grupo amador para levar esse diálogo, aquela peça do Brecht. Nós queremos fazer assim, um dia ou uma noite de Galileu, fazer uma coisa de época. A UFF tem um conjunto de música antiga e o pai de Galileu era músico, era autor de música. Fazer uma pesquisa por aí, propondo isso para o pessoal do Música Antiga e fazer uma coisa ligando à Ciência com a Arte. E, ao mesmo tempo, nós temos experiências montadas, que dão para entender qual foi a argumentação que Galileu usou para arrancar lá aqueles argumentos que a Igreja usava na época. Há esses outros sonhos assim. Ao mesmo tempo queremos fazer um evento de fim de ano ainda, uma exposição com uma área de atividade. Nós vamos participar da Feira da Providência agora, vamos aproveitar essas coisas." (Luciana)

A idéia do Espaço-UFF tem por base a perspectiva da Difusão Científica, tendência que aparece cada vez mais na área e que procura tornar a ciência acessível a um número maior de pessoas,

desmitificando-a e contribuindo para a formação do cidadão.

"Como mediação cultural iniciaremos citando a difusão científica que recontextualiza o conhecimento produzido nos centros e comunidades científicas para que possa ser assilado, apropriado por comunidades culturais mais amplas e diversificadas.

Porém, destacamos como mediação cultural o ensino escolar. O ensino de ciências, no processo de formação escolar busca metodologicamente uma aproximação sistemática com os valores, conceitos e linguagem que sustentam a estrutura científica e sua comunicação e garante a apropriação racional dos elementos da ciência.

É importante destacar que a mediação escolar passa pela mediação do professor nos aspectos de sua formação (científica-pedagógica) e de sua relação com os alunos.

Neste contexto das mediações é que enfocamos os Museus e Centros de Divulgação e Popularização da Ciência, dos quais se exige uma recontextualização do conhecimento científico dando-lhe dinâmica e o relacionando com o prazeroso para que seja apropriado por setores diversos da sociedade.

A mediação cultural em quaisquer de suas formas, aqui citadas, deve se identificar com os valores da ciência: a liberdade para duvidar, pensar, construir e reformular. Valor também importante na construção do projeto de cidadania cultural de uma democracia. (Santana, 1993)

O Espaço-UFF também promove junto com o Instituto de Matemática da UFF e a Faculdade de Educação o "Encontro de Educação Matemática e Ensino de Ciências", sendo que o segundo foi realizado em abril de 1993. Nesses encontros destinados a alunos e professores das áreas envolvidas, são oferecidas palestras, mesas redondas e minicursos realizados por professores convidados ou por aqueles que já desenvolvem atividades junto as várias áreas de atuação do projeto.

Vale a pena ressaltar ainda a intensa participação dos membros do projeto em Encontros e Simpósios da área que ocorrem

em todo Brasil. São feitos nesses encontros contatos, trocas de informações e de materiais para possíveis trabalhos conjuntos. Como exemplo recente pode-se citar a participação do Espaço-UFF de Ciência na 44a Reunião Anual da SBFC na USP, em julho de 1992.

C) O Curso de Especialização:

O Curso de Especialização em Ensino de Química, Física, Biologia e Ciências (1o grau) passou, a partir de 26/06/91, a ser oferecido pela Universidade Federal Fluminense, através do Centro de Estudos Gerais e da Rede Regional Fluminense. A Especialização foi, como visto, consequência do trabalho do Grupo de Pesquisa em Ensino de Física. Tem como objetivo aprimorar o conhecimento de profissionais da Educação de tal forma que saibam criar e adaptar métodos e conteúdos curriculares básicos, ministrar conteúdos de acordo com a realidade nacional e levar em consideração o cotidiano e os conhecimentos prévios dos alunos.

é um curso aberto aos licenciados das áreas oferecidas, além de outros que estejam associados diretamente ao Ensino de Ciências (professores em exercício). O curso é de responsabilidade dos Institutos de Física, Química e Biologia, com apoio da Faculdade de Educação e dos Institutos de Matemática e Geociências. Cumpre a resolução No 12/83 do Conselho Federal de Educação (CFE/MED), tem carga horária de 360 horas e pode ser concluído de nove meses até três anos.

Sendo um curso recente e que pretende estar de acordo com os mesmos pressupostos já trabalhados durante todos esses anos pelo projeto, sua estrutura tem sofrido mudanças, procurando adaptá-lo

não só à realidade dos professores, mas também aos seus objetivos. Um exemplo disso é a disciplina Articulação que pretende, dentro de uma proposta interdisciplinar, unir ao mesmo tempo professores das diversas áreas do curso. A idéia seria a discussão de um tema, por exemplo, "Visão", a partir do referencial da física, da química e da biologia. Desta forma, a organização da própria estrutura do curso tem sido desafiante.

"Nessa primeira Articulação a idéia era juntar todos e todos estão na Articulação I. Na Articulação II, nós separamos, no ano passado, os alunos de ciências. Essa Articulação que trabalha o primeiro grau, tem uma realidade diferente do segundo grau, então ficaram separados. Ficaram juntos os de química, física e biologia. Foi um negócio complicadíssimo, alguém falava um negócio, os professores da física não entendiam, mas eles adoravam. (...) Eles querem estar juntos." (Luiz)

"A gente ia dar uma aula de Articulação. Era de energia. Os três professores diferentes, cada um teria 1 hora para falar como é que é a energia dentro de sua área do conhecimento, e os alunos são todos de física, química e biologia. Eu fiquei 1 hora e quarenta minutos para falar sobre energia e biologia, falar em respiração, alimentação, para falar do processo digestivo. (...) Ai tive que parar e explicar assim rapidinho, como é que você digere os alimentos. Porque as pessoas não sabiam, passam pela universidade, sai para fazer a especialização em ensino e não sabe como é que digere os alimentos." (Silvia)

Os temas trabalhados nas disciplinas da Especialização procuram a articulação com a realidade do aluno e com a questão da própria História e Filosofia da Ciência. Há a intenção também de ser trabalhado na Especialização as Teorias de Aprendizagem, além de disciplinas relacionadas à Educação e Sociedade e à Currículos, Livros e Programas Didáticos.

O curso é ministrado pelos professores que fazem parte do projeto ou por convidados da Universidade. Há a preocupação, principalmente quanto aos professores convidados, na preparação dos mesmos visando o trabalho dentro da proposta de uma "Ciência Ativa". Além disso, muitas vezes esses professores não estão acostumados a trabalhar com a clientela de professores formados que o curso absorve, o que implica num trabalho diferente daquele feito na graduação. Esta preparação torna-se então importante.

O curso é coordenado por um colegiado com representação dos alunos e dos Institutos envolvidos. São feitas avaliações globais que, de acordo com professor Luiz, apesar dos conflitos, é uma oportunidade de "se falar, de representação, além de uma nova forma de atuar dos alunos", já que todos podem dar suas opiniões, sem necessariamente passar por um representante.

"Nós estamos fazendo uma coisa bem aberta. Os alunos participam do colegiado com um representante de cada área e há também, no meio do curso, uma avaliação. Uma noite de avaliação, das cinco às nove, todos os alunos se pronunciando sobre o curso, cadeira por cadeira. Como é que foi?, Se foi bom ou não foi bom? Porque que foi bom?, Porque que não foi bom?, O que precisa melhorar? E nós estamos fazendo a coisa aberta para tentar melhorar das outras vezes, não é?" (Luciana)

Ao final do curso, os alunos devem apresentar uma monografia, cujo tema pode ter um compromisso direto com a sala de aula ou ser exclusivamente teórico. O curso atualmente tem carga horária de cem horas para a monografia e o restante dividido em seis horas de aulas em dias de semana, sendo que a maioria das disciplinas com vinte horas, o que resulta em sete

dias ao todo de aula, para cada uma.

O curso tem tido uma grande procura e é limitado por quinze vagas para cada modalidade. Em função disso, é realizada uma seleção, privilegiando aqueles que estão no exercício da profissão como professores, principalmente de escolas públicas.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Como foi visto, o projeto em estudo hoje se constitui no Espaço-UFF, que por sua vez pertence a Rede Regional Fluminense de Ensino de Ciências. Através da Rede, o Espaço-UFF também está envolvido em outras atividades, além das que realiza enquanto projeto. Uma delas seria o próprio Curso de Especialização.

As perspectivas futuras do projeto apontam para a continuidade do trabalho que vem sendo realizado e a possibilidade de ampliá-lo ainda mais, colocando em prática as propostas de atividades já evidenciadas. Desta forma, o principal desafio que se coloca para o Espaço-UFF nesses próximos anos é, sem dúvida, a questão das verbas para a realização de suas atividades, no sentido de continuar mantendo a identidade do projeto.

Outros desafios também parecem estar presentes. A questão da interdisciplinaridade é um deles, evidenciando a problemática de, na prática, realizar uma proposta de ensino com pessoas de áreas diferentes e com visões de mundo diferentes. Tais elementos podem ser percebidos em depoimentos dos coordenadores entrevistados.

"O que acontece no encontro com esse grupo é o seguinte: primeiro, formar uma equipe que tenha universos diferentes é uma coisa

bastante complicada. E eu também precisava se apropriar um pouco da linguagem dentro de um paradigma científico propriamente dito, tanto quanto elas precisavam se apropriar daquele universo psicanalítico, o que era muito interessante. (Vera)

"Essas questões de território são questões muito interessantes. Não é só em filminho de mundo animal que a gente vê isso não. A questão do território é algo muito interessante. (...) Essa questão da autonomia departamental é um negócio assim que as pessoas seguram com unhas e dentes Então essa coisinha assim que parece bobas, mas no cotidiano incomodam muito quando você quer fazer uma proposta que é de integração, de chegar a uma articulação e depois, quiçá, a um trabalho interdisciplinar. Quer dizer, essas coisinhas que parecem tão bobas, mas são pedras no caminho porque essas coisas não são muito verbalizadas. Elas são assim, sentidas" (Marilda)

Os profissionais que fazem parte no momento atual do Espaço-UFF são responsáveis por todas as atividades promovidas. Trabalham nos cursos de Extensão, na Especialização, administram o Espaço-UFF e programam atividades extras. Conseguir dentro da Universidade outros professores que se interessem torna-se algumas vezes difícil:

"Eu na biologia, no Instituto de Biologia, eu tenho que sair catando, falar, explicar, mostrar. Os professores do departamento respondem: "Ah!, tá, eu dou uma aula, mas não se comprometa." (Sílvia).

Os Cursos de Extensão continuarão sendo oferecidos pelo Espaço-UFF, procurando temas relacionados com as tendências do estudo de Ciências. Será dada continuidade também ao acompanhamento do professor após a realização dos cursos. Outras propostas também são apontadas:

"Ainda é um momento, eu acho, um momento curto para pensar os efeitos do Espaço. Para mim ainda é um momento de integrar mesmo as

equipes de coordenação do próprio Espaço, dos vários segmentos da própria Universidade, (...) Eu acho que tinha que abrir um pouco para a questão da língua, seria fundamental. Até para ajudar a trabalhar essa questão da linguagem ..." (Vera)

Em relação à Especialização, há a vontade de dar continuidade ao trabalho em outro nível:

"Depois que esse Curso de Especialização tiver um número efetivo de monografias, nós estamos pensando em caminhar mesmo para o Curso de Mestrado. Mas aí para o Mestrado você tem que ter pessoas com o Doutorado, que eu mesmo não tenho, vai ficando complicado." (Luciana)

Assim, o projeto aqui apresentado pretende cada vez mais investir no que é seu objetivo maior, ou seja, a formação do professor de ciências, através dos pressupostos explicitados.

4.2.4) Desafios e Questões:

Neste item será feita a análise da experiência do projeto, a partir das impressões dos sujeitos envolvidos, coordenadores e professores cursistas. É importante ressaltar que os coordenadores, ao expressarem suas opiniões, ora tomaram como referência os Cursos de Extensão, ora o Curso de Especialização, e ainda, algumas vezes, se referiram aos professores de uma forma ampla, tendo como base os vários contatos feitos por eles ao longo desses anos.

Os professores entrevistados, como já indicado, trabalham com o 1o segmento do 1o grau e nem sempre o conteúdo de ciências é explorado nessas séries iniciais. A importância porém deste trabalho foi apontada entre os coordenadores do projeto, já que as ciências seriam um rico instrumento na leitura do mundo que nos cerca. Este item inclusive consta nos objetivos do curso

"Ensino Ativo de Ciências". A ênfase nas áreas de português e matemática geralmente dada nos currículos da série iniciais foi confirmada também pelos professores.

"As pessoas aqui da escola dizem só para dar matemática e português na alfabetização. Eles (alunos) adoram trabalhar com o terrário, com o movimento de rotação e translação."
(Prof. B)

A contribuição da leitura do mundo a partir das ciências pode ser muito grande para as crianças. Muitas vezes porém o problema de trabalhar com ciências de 1a a 4a série encontra-se na pouca formação dos professores nesta área do conhecimento. A formação para o Magistério, quando contempla as áreas das ciências, é geralmente superficial, e os professores-se sentem inseguros em trabalhar tais conhecimentos.

A falta de preparação e de domínio de conteúdos mínimos pelos professores é constantemente percebida pelos coordenadores dos cursos. Não dominando o conteúdo, o professor não tem condições de auxiliar o aluno no processo de construção e acaba reproduzindo os conceitos contidos nos livros didáticos, sem condição de analisá-los de forma crítica.

Esta dificuldade em relação ao conteúdo tem origem principalmente na formação desses professores e na falta de oportunidades para reciclagem. Os coordenadores também apontaram, como resultado desta dificuldade, a dependência do livro didático, que acaba inibindo a criatividade e a busca por um maior aprofundamento. Ocorre muitas vezes, nestes casos, simplesmente, a reprodução das experiências expostas nos livros,

por já serem conhecidas.

"Se ela não tem o conteúdo, então se limita a fazer aquela coisa do livro didático, que já vem com perguntas e respostas, sem ver o conceito, só decorar nome de coisas."
(Luciana)

Os professores são conscientes desta deficiência em suas formações e por esta razão valorizam extremamente as oportunidades de reciclagem oferecidas.

"Tudo é muito importante, tudo interessante. Éramos muito carentes em todos os assuntos. Fomos muito estimulados. O que ocorre é que as vezes você entende, mas para passar é difícil"
(Prof. B)

Outro elemento apontado diz respeito ao interesse do professor em buscar um aprofundamento maior. Aqueles que demonstram desde o início a vontade de aprender e se identificam com a proposta do projeto, geralmente dão continuidade ao trabalho.

"Então, por tudo isso é que nós achamos que o professor que é professor porque gosta de dar aula, quando ele consegue captar o que nós estamos pretendendo, perceber o método que estamos tentando, a grosso modo, levar, eles são os que sabem melhor isso. Nós temos tido vários casos assim ... E temos tido outros, nossos alunos da Universidade que participaram desse nosso trabalho, hoje em dia eles são bons professores e lideram coisas nas escolas deles, nos municípios em que trabalham. Itaboraí mesmo é um caso. Eles não estão mais aceitando treinamento de fora, e resolve eles mesmos o treinamento do município. Eu tenho depoimentos de alunos que falam: "Olha, participar desse projeto foi a coisa mais importante da minha formação". (Luciana)

Na ótica dos professores, o interesse em aprofundar cada vez mais seus conhecimentos é um elemento crucial para mudança da prática escolar.

"O desafio é despertar o interesse. Se não tiver isso não adianta, todo mundo aprende melhor quando está interessado". (Prof. B)

Nesta realidade difícil em que se encontram os professores, os cursos de reciclagem devem oferecer elementos de estímulo que os leve a continuar a busca do conhecimento. Existem porém aqueles profissionais que, por diferentes razões, não se sentem comprometidos com este processo de mudança.

"Tem uma porcentagem de professores que não quer nada, que é acomodada. Você percebe no próprio curso. Quando começou tinha mais gente e agora olha só. É egoísmo pois tiraram o lugar de outros. Além disso, vem e vai embora ou fica conversando." (Prof. B)

Existem atualmente, trabalhando na equipe do Espaço-UFF, professores que haviam participado, em momentos anteriores, de cursos oferecidos pelo projeto. O fato dessas pessoas terem se envolvido com a proposta do projeto a partir deste primeiro contato é muito valorizado. Esses professores são responsáveis pela multiplicação e difusão da proposta de ensino em suas escolas e entre colegas.

"Esse é um ponto que eu não queria deixar de falar, e que eu acho que é o ponto de possibilidade de sucesso do nosso trabalho. É o nosso contato mais íntimo com as pessoas que estão trabalhando na escola. São essas pessoas que dizem para nós se está bom ou se não está. E elas passam melhor para os colegas aquelas mesmas coisas. O multiplicador para nós está se tornando cada vez mais importante." (Luciana)

"Há pessoas, por exemplo, que participam desses cursos de Extensão há muitos anos atrás e permanecem. Tanto que na escola Joaquim Távola é bem interessante este grupo. Eles já tem um trabalho muito contínuo, inclusive me parece que esse último curso de Extensão está sendo trabalhado por essas outras pessoas. Isso eu acho interessante até para uma escola

publica. O curso é dado lá e várias outras pessoas, de outros grupos escolares vão lá ver o curso." (Vera)

Ainda nesse sentido, foi apontado no depoimento de um dos coordenadores a importância do trabalho de acompanhamento dos professores após os cursos. Reconhece-se porém as dificuldades para tal.

Em relação aos desafios para uma real modificação da prática do professor, foram também indicados aqueles que dizem respeito à problemática educacional do país. Dificuldades quanto a material, tempo para planejamento, falta de espaço físico, baixos salários, entre outras, fazem parte da realidade do professor.

"Infelizmente o estado tem poucas oportunidades de cursos e isso é muito pouco. Se o professor não está preparado é porque não tem a oportunidade de horário, de remuneração, tem que ser em outro horário e ele já trabalha em 2 ou 3 escolas por condições econômicas e não tem jeito de reciclar." (Prof. A)

"Acho que nós não temos - apesar do curso levar muita experiência -, espaço; o nosso espaço físico não é ideal. Nossa criança não é adaptada ao raciocínio. Quando começamos esse tipo de aula que não é para escrever e nem só para observar, eles não são adaptados a participação e aí esse tipo de aula é uma algazarra. E por mais que se mantenha a disciplina, os alunos ficam agitados e o barulho aumenta. Como as salas são encostadas, você tem que reprimir. Se tivesse um espaço físico para isso. Eles não estão acostumados e por mais que você tente é uma barulhada. Devia ter um lugar reservado. E o material precário nós que providenciamos; muito criativo mas precário. (Prof. B)

"Se tivesse um laboratório, uma sala para sacarmos e que fosse especial para isso. Nós até temos espaço, mas não temos sala. O material a gente tem que comprar todo" (Prof. C)

Ac professor da escola pública é atribuído muitas vezes o

fracasso dos alunos, sem lhes dar condições de um real crescimento profissional.

"É sobre nós, professores das escolas públicas, sobre nossos ombros, que colocam o fracasso do ensino e isso não é assim" (Prof. A)

"Eu escuto como se a culpa fosse do professor do estado. Tem aqueles preparados que procuram e aqueles que nunca vão se preparar. Logo o problema não é do professor como um todo. Eu não aceito! Eu defendo a minha classe, não são todos." (Prof. B)

O apoio ou a falta dele por parte da escola onde o professor trabalha também torna-se crucial no desenvolvimento de uma proposta de Ciência Ativa na escola.

"Até acostumar, os alunos fazem muita zona e os outros professores fazem "cara feia", acham que não é aula e sim bagunça. Mas é uma bagunça de aprendizado. Eles adoram e falam alto. Eu tento colocar em prática, não é tão difícil. O problema é que não é possível dar aula prática com a criança calada." (Prof. B)

A questão da estrutura da escola refere-se, na realidade, a um dos maiores desafios para a mudança da prática do professor. Metodologias como a proposta pelo projeto levam o aluno a assumir uma postura diferente em sala, com a qual nem ele, nem o professor, nem a escola como um todo, estão preparados a lidar. O barulho, a agitação, a reclamação de outros profissionais da escola são enfrentadas por aqueles que optam por estimular a construção do conhecimento pelo aluno.

Avaliar a amplitude da incidência dos cursos na prática dos professores implica numa série de elementos.

"Olha, eu acho que essa coisa de mudanças é uma coisa que passa por vários fatores. Passa

por um fator que é importante que é o problema da escola como um todo. Eu acho que é uma coisa difícil um professor que venha a um curso e depois volta para sua escola e não consegue contagiar nenhum colega e o diretor reclama dele mexer nas carteiras, não deixa ele sair com os alunos, diz que ele é barulhento porque os alunos estão falando demais. Então é um trabalho que tem que ter assim, um respaldo institucional, além do professor sair para fazer o curso. Então, por exemplo, a Secretaria de Educação nos chama para ir dar um curso, os diretores começam a sentir que aquele tipo de trabalho é um tipo que a Secretaria dá sinal verde, então alguma coisa está mudando. Agora, nós achamos fundamental que participe destes cursos assim, mais de um professor por escola e que tenha continuidade, não é?" (Luciana)

Nesse sentido, o ponto mais positivo em relação ao aproveitamento do professor, diz respeito ao método.

"O que eles consideram ganho na interação conosco é a questão do método. A possibilidade de você chegar com uma coisa mais organizada na sua escola para propor e saber levar um pouco essa discussão." (Luciana)

Esse elemento é confirmado na fala de um dos professores:

"O pedagógico que a gente faz é muita teoria. Fiz este curso para aprimorar minha aula, usar técnicas mais adequadas, tornar a ciência mais concreta, pois até aqui eu fazia mais no abstrato" (Prof. B)

- Em relação ao Curso de Especialização, são apontados como pontos positivos o crescimento do professor em sua sala de aula, muitas vezes propondo projetos de articulação com outras disciplinas em suas escolas. É considerada também positiva a possibilidade desses professores de realizarem pesquisas, além do amadurecimento decorrente do contato com novos conhecimentos, através das disciplinas oferecidas.

"... e a questão básica é o quê? Perguntar ao aluno o que que alterou a sua prática? Está

desta forma, de construir mesmo. Toda criança
tem que construir seu conhecimento"
(Prof. A)

Estas seriam então, numa análise generalizada, as principais dificuldades enfrentadas pelos sujeitos da pesquisa para modificar a prática do professor, e os pontos positivos desta experiência, a partir da proposta do projeto em estudo.

4.3) PROJETO FUNDÃO - DESAFIO PARA A UNIVERSIDADE

4.3.1) Os Sujeitos:

Como nos outros centros e/ou projetos estudados, serão apresentados neste primeiro item os coordenadores e professores que participaram da pesquisa. Neste caso, os coordenadores são representantes de cada um dos Institutos da UFRJ envolvidos no projeto, além da coordenação geral. Os professores, como nos outros casos, foram selecionados em um curso oferecido pelo projeto.

OS COORDENADORES

O Projeto Fundação é dividido atualmente em uma Coordenação Geral e em setores correspondentes aos departamentos da UFRJ que participam do projeto - Matemática, Biologia e Física-, sendo que cada um possui uma coordenação. Essa estrutura corresponde ao Núcleo Central do projeto, com funções de gerenciamento, assessoria, avaliação e divulgação, e inclui também um representante da Faculdade de Educação.

Foram entrevistadas quatro profissionais, a coordenadora geral, e três por diferentes setores do Projeto Fundação. Estabeleceu-se um primeiro contato com cada uma, procurando explicitar os objetivos da pesquisa e formalizá-la. Mais tarde foram realizadas as entrevistas individuais.

Como o Projeto Fundação se desenvolve na UFRJ, todas as coordenadoras entrevistadas trabalham na Universidade, em seus respectivos Institutos. Com exceção de uma professora, as demais se formaram nesta instituição, logo possuem um vínculo afetivo e

profissional muito antigo e forte com a UFRJ.

Não foi porém na Universidade a primeira experiência em educação para a maioria das entrevistadas. A experiência em ensino de três das coordenadoras entrevistadas se iniciou muito cedo em suas vidas.

"Eu comecei a fazer o normal em Pernambuco, um pouco porque lá era a lei natural: os meninos iam para o Ginásio pernambucano e as meninas iam para a Escola Normal. Eu tive sorte de, na Escola Normal, ser aluna de uma pessoa que realmente era uma pessoa que entusiasmava, ele se chamava Luis Brás Freire. Ele era professor da Escola Normal, e era professor da Escola de Engenharia. E ele, apesar de estar no Pernambuco meio isolado, era uma pessoa de uma cultura matemática muito grande e tinha sempre contato com o grupo de matemática aqui do Rio. Então ele foi uma pessoa muito importante na minha vida. (...) Eu tinha quinze anos e dava aulas para minhas irmãs. Eu preparei para exame de admissão duas primas e minhas irmãs. O ensino faz parte da minha vida realmente, não é?" (Ana)

"A escola sempre foi muito importante, pois tive grandes professores que sempre exigiram e sempre deram, ou seja, a escola primária foi de uma qualidade extraordinária e a secundária também. Eu tive na escola primária professores tão bons, e como eu já sabia ler, etc, eu ajudava a minha professora a ensinar a ler e a fazer o trabalho com as crianças da minha idade. Eu queria ser professora desde pequenininha. Mas não era apenas isso. Os professores eram muito respeitados. Nossos pais e toda a sociedade respeitavam os professores, eram como semi-deuses. Nós tínhamos essa confiança grande. Era uma cidade pequena, Santa Fé, na Argentina. É uma cidade universitária, uma cidade inteligente. De qualquer jeito eu acho que marcou em mim, porque existe uma escola que pode ser muito boa e que marca as crianças. E as crianças tem amor por essa escola." (Carla)

O compromisso mais específico com o ensino, nas suas respectivas áreas científicas, ocorreu, em cada caso, de acordo

com suas experiências de vida.

O golpe militar de 1964 foi um fato determinante nas escolhas profissionais de duas das entrevistadas. No início de sua trajetória profissional, a professora Ana ingressou na antiga Universidade do Distrito Federal - UDF - exatamente no período em que ela foi transformada em Faculdade Nacional de Filosofia. Essa experiência a fez vivenciar momentos importantes da Educação no país. Durante o seu curso de Matemática, trabalhou como professora assistente e formou as primeiras turmas de Matemática e Física da Faculdade Nacional de Filosofia. Nesse período, as discussões quanto a utilização da matemática como mero instrumento técnico já estavam presentes e, neste grupo de pesquisadores influentes, já havia a preocupação com a questão da pesquisa na formação do professor.

A professora Ana fez sua pós-graduação em Chicago, nos EUA, em 1950, e quando voltou ao Brasil, trabalhou em escolas públicas, em experiências marcantes no Rio de Janeiro.

"Eu fui para a França e conheci uma pessoa muito interessante que é Luciene Felice. Era uma professora, uma matemática que dava aulas no ensino secundário. (...) Ela se entusiasmou para que eu começasse a trabalhar com formação de professores secundários. Quando eu voltei ao Brasil em 67, eu fui ser professora novamente com Henriette Anado. Ela estava no André Maurros e em 67 ela tinha começado com a chamada Matemática Moderna, então eu comecei a pensar na formação de professores. (Ana)

Até 1969, a coordenadora Ana permaneceu como chefe do Departamento de Matemática da Faculdade de Filosofia e como professora deste instituto. No final dos anos 60 porém, a situação política brasileira traz consequências diretas em sua

trajetória de vida.

"Em 69, 26 de abril de 69, eu também estava na lista de professores que foram aposentados. Nada a fazer! Saímos do Brasil - período negríssimo - fomos primeiro para os Estados Unidos e depois fomos para Strasburgo ..."
(Ana)

Este mesmo fato político teve grande influência na vida pessoal e profissional da professora Carla. Sua experiência em Educação começa muito cedo, tendo inclusive auxiliado na alfabetização junto ao Sindicato de Operários de Construção, ainda com dezesseis anos, na Argentina. Graduou-se em Física, havendo um período onde se dedicou mais a pesquisa na área, retornando mais tarde ao ensino.

"Eu fiz pesquisa e trabalhei por vários anos em diversos lugares e um belo dia voltei a ensinar. Estava na Inglaterra fazendo meu Doutorado e me convidaram se queria dar aulas num laboratório e eu disse que sim e voltei. Ensinei na universidade, primeiro na Inglaterra, depois voltei e tive oportunidade aqui no Brasil na PUC. E na PUC havia um grande professor de física, o Pierre Lucie e eu trabalhei com ele por um ano e pouco. Eu já estava interessada, já estava motivada, obviamente. Ele tinha voltado dos Estados Unidos com um novo projeto muito importante que é esse PSSC, que há na Biologia também, e aí trabalhamos juntos. Isso foi há trinta anos quase, 1961, 62 e depois fui morar nos Estados Unidos (...) por razões políticas. Aqui estava impossível. Foi de 62 a 72, praticamente, que moramos nos Estados Unidos." (Carla)

Esse afastamento forçado de ambas educadoras porém não as afastou do compromisso com a educação e no exílio forçado, tiveram oportunidade de aprofundar ainda mais seus estudos na área de ensino.

"Em Strasburgo eu passei algum tempo sem ter atividade, mas depois, por intermédio de Luciene Felice, fui apresentada ao diretor do

IRSENE, Institute de Recherche sur L'Enseignement de Mathématique, da Universidade Luiz Pasteur e então eu trabalhei em Strasburgo. A minha preocupação de procurar entender os mecanismos do ensino da matemática - aliás, mais do que o ensino, da aprendizagem da matemática - que tinha intuitivamente, lá em Strasburgo tive a oportunidade de trabalhar com um grupo muito interessante. Trabalhavam não somente na preparação de professores - professores que já estavam em exercício - mas também faziam pesquisa sobre o ensino e a aprendizagem em matemática." (Ana)

"Morei nos Estados Unidos por vários anos e era uma época difícil dos direitos civis, da Guerra do Vietnã, etc., e nós nos envolvemos muito. Mas eu queria fazer mais e tinha uma amiga que trabalhava com comissões para através das Igrejas, ajudar crianças negras a melhorar na escola. Ai eu disse: "Me leva", e eu fui e me envolvi muito. Me envolvi tanto que acabei consultora de vários lugares, me envolvi com programas E era um grupo de pessoas que queria realmente ajudar a esses meninos que chegavam com dezesseis, dezessete anos, sem saber nada." (Carla)

Em ambos os casos, o contato com uma bibliografia baseada em Piaget e a participação de projetos que utilizavam as concepções da psicologia genética, influenciou bastante.

A experiência com setores marginalizados da sociedade vivida pela professora Carla, também foi marcante na experiência profissional de outra coordenadora do Projeto Fundação, a professora Dora. Enquanto professora primária, esta última trabalhava em regiões como a Favela da Maré, Favela de Ramos e Nova Holanda, tendo contato com estudantes pertencentes a classes marginalizadas, econômica e socialmente, do Rio de Janeiro. No entanto, a consciência da importância desta experiência para sua vida profissional só veio mais tarde, durante a pós-graduação em Física Nuclear, quando se envolve em um trabalho na Licenciatura

da UFRJ, junto a um grupo de professores.

"Eu começo a minha trajetória na universidade pela Licenciatura, que estava tendo uma proposta de Instrumentação numa linha muito de Educação Popular. É quando eu, que desprezava toda a área pedagógica, me deparo com os primeiros textos de Paulo Freire e tenho um impacto muito grande. Eu já tinha passado por escolas na Pavuna, na Favela da Maré, como professora primária. Apesar de próximo ao centro do Rio, eu pegava uma grande marginalidade e o texto de Paulo Freire me chocava. Dava para entender a educação num outro enfoque. Apesar de toda a minha trajetória desprezar a educação achando que ela não tinha saída, nesse momento eu vejo uma saída." (Dora)

A coordenadora do setor de Biologia, a professora Beatriz, teve sua experiência com ensino durante a graduação na própria UFRJ. Trabalhava até então com o 1o e 2o graus e assim que se formou foi chamada para trabalhar na Universidade como auxiliar de ensino. No ano de 1972, a professora Beatriz foi convidada para coordenar o Planejamento de Educação no Estado da Guanabara e iniciou um curso de pós-graduação em Planejamento em Educação, em Brasília.

"Tive uma preocupação desde o início de minha formação de vivenciar os três níveis ao mesmo tempo. Nunca me desliguei de 1o e 2o graus, muito embora tenha acabado a Biologia e tenha sido chamada para auxiliar de ensino e fiquei trabalhando no 3o grau. Mas fiz questão, até lutando contra tudo e contra todos, porque na universidade ninguém aceitava isso. Eu fiz questão de manter um vínculo com as três áreas de ensino. (...) E depois acabei, em função de tudo isso, trabalhando em planejamento de educação. Tanto que a minha tese é sobre Planejamento de Educação ligado a Zoologia, isto é, um modelo de sistema com base num sistema vivo. E aí, com a nossa experiência, as pessoas começam a nos chamar para o geral, para o macro. E de repente, no macro, a gente acha que vai resolver todos os problemas do mundo. E não resolve mesmo. Aí constatamos que o macro é bom até que estejamos nele, para

damos a nossa contribuição, mas não podemos largar o micro, por isso tenho o Projeto Fundação." (Beatriz)

A coordenadora Beatriz, neste momento, trabalha na Secretaria de Educação, mas mesmo assim faz questão de não perder o vínculo com o projeto, já que é, ao seu ver, a forma de manter-se próxima aos problemas da sala de aula do professor. Nesta trajetória, desde que entrou em contato com a área de ensino, esta coordenadora foi se envolvendo cada vez mais com a Educação no Estado.

Todas as entrevistadas desenvolviam trabalhos importantes no Rio de Janeiro, na área de Educação, quando se reuniram para a elaboração e desenvolvimento do Projeto Fundação, em 1983.

OS PROFESSORES

A escolha dos professores a serem entrevistados se deu através de uma das atividades do projeto. Este realiza encontros semestrais quando, entre outras coisas, são oferecidos mini-cursos pelos seus diferentes setores. Esses encontros reúnem em média 300 professores de diferentes áreas científicas.

Os professores escolhidos participaram de um mini-curso oferecido pelo Setor de Biologia. A opção por um curso deste setor se deu porque esses são os professores responsáveis por trabalhar com o primeiro grau em Ciências.

O curso/oficina tinha como tema a "Reciclagem de Papel" e participaram dele por volta de 15 professores do primeiro e do segundo segmento do ensino de 1o grau. Foi realizado no Instituto de Biologia, no Laboratório/Oficina Interdisciplinar do Projeto

Fundão.

A seleção dos sujeitos teve como principal critério a disponibilidade de tempo para a realização das entrevistas, e o vínculo profissional com o segundo segmento do 1º grau em ciências. O grupo era composto somente por mulheres e foram selecionadas quatro professoras.

A metodologia de entrevista coletiva foi utilizada e os depoimentos foram gravados. Houve observação também do curso antes da realização da entrevista, o que contribuiu para uma melhor percepção de seus objetivos. Ao todo a entrevista com os professores teve a duração de 40 minutos.

Todas as professoras entrevistadas eram formadas em Ciências Biológicas, sendo que uma delas fez sua graduação na própria UFRJ. Todas são professoras da rede pública de ensino, sendo que três trabalham na mesma escola municipal, no segundo segmento do primeiro grau.

Com exceção de uma, todas as outras entrevistadas fizeram outros cursos na área sendo que duas delas possuem pós-graduação, respectivamente, em "Avaliação, Planejamento e Gerenciamento Ambiental" e Especialização em "Biologia de Vertebrados". Uma dessas professoras também realizou cursos em Ensino de Ciências oferecidos pelo Centro de Ciências.

Estas então seriam algumas das características das professoras entrevistadas do Projeto Fundão e, através de suas experiências profissionais, pode-se perceber um grande interesse

em aprofundar e buscar novos conhecimentos em suas áreas.

4.3.2) O Histórico do Projeto:

O Projeto Fundação formou-se em 1983, a partir da primeira chamada do FADCT/SPEC/CAPES. O Projeto foi apresentado nesta chamada ainda em fase-piloto, como projeto para melhoria do Ensino de Ciências e da Matemática.

A idéia de reunir diferentes projetos que vinham sendo trabalhados nos Institutos da UFRJ com o Ensino de Matemática e Ciências surgiu exatamente com a divulgação do FADCT/SPEC, através do então coordenador deste programa. O professor Pierre de Lucie era amigo pessoal da entrevistada Carla e, a partir do edital do mesmo, sugeriu-lhe a elaboração de um projeto pelo Instituto de Física.

A professora Carla, por sua vez, sugeriu a professora Ana, do Instituto de Matemática, que fosse feito um projeto em conjunto com os dois institutos para esta chamada do FADCT/SPEC.

Finalmente, a professora Ana propõe uma ampliação ainda maior através do envolvimento de outros institutos da UFRJ. Outras áreas então passaram a fazer parte do projeto que acabou sendo elaborado e enviado à CAPES. Pertenciam à ele, inicialmente, os Institutos de Biologia, Geociências, Química e a Faculdade de Educação, além da Matemática e da Física.

O primeiro Encontro do Projeto Fundação para professores e estudantes nas áreas afins, no ano de 1983, foi amplamente divulgado no meio educacional e participaram dele

aproximadamente 600 pessoas. Deste grupo, saíram os primeiros professores que se envolverem diretamente com o projeto.

"Depois que fizemos o ante-projeto e tivemos a aprovação do MEC, fizemos um grande encontro no Fundão, cuja convocação foi feita pelas Secretarias Municipais e Estadual. Por coincidência, graças a Deus, num dia de chuva, com um frio desgraçado, foram 600 pessoas. Foi ótimo porque provou que as pessoas estavam interessadas. As pessoas estão muito interessadas, sempre estiveram e continuam estando. Só que 600 pessoas foi uma parada. Eram de todas as áreas, Geografia, Física, Química, Matemática e Biologia. Fizemos um encontro geral, depois cada uma de nós foi para uma sala e fizemos uma seleção, usando uma série de critérios. Cada um criou seus critérios. Nós, por exemplo, estabelecemos critérios de escola pública, ponto pacífico, aglutinação num Distrito educacional ou no MEC, antigamente era Núcleo de Educação e Cultura. E desses cento e poucos de Biologia, nós ficamos com 30. Eu ainda fiquei com muito mais que os outros, todo mundo ficou com menos, mas eu ainda estava naquela época querendo resolver o problema do mundo. Mas foi bom. Nós éramos 5, no Instituto de Biologia, responsáveis pelo projeto." (Beatriz)

Cada setor, a partir de critérios específicos, selecionou os professores que passaram a integrar suas equipes. Esses professores foram trabalhados de forma particular em cada setor, formando assim o grupo dos multiplicadores. Estes, de uma forma geral, se envolvem em pesquisas, trabalham junto às escolas implementando a proposta e ministram os mini-cursos nos encontros promovidos pelo projeto.

Participam do Projeto Fundão alunos e professores das escolas de 1o e 2o graus, Magistério da rede oficial de ensino do Rio de Janeiro, além de professores de 1a a 4a série do 1o grau. Os alunos da graduação também são participantes de alguns setores

do projeto.

Inicialmente esses setores faziam encontros internos para discussão da proposta. Porém, desde cedo, a característica marcante do projeto foi a autonomia de cada um no desenvolvimento deste.

"Ana adotou uma filosofia de independência entre as áreas, tanto que a Carla trabalha tanto no 1o quanto no 2o grau. Eu trabalho tanto com um caso com o outro, só que priorizo o trabalho com 1o grau. Trabalho com professores multiplicadores de ciências, de biologia." (Beatriz)

Para descrever o projeto em sua globalidade, optou-se por analisá-lo historicamente com base nos depoimentos dos coordenadores e do Relatório Técnico-Científico feito na vigência dos convênios FI-075/86 E FI-547/87, de 1987. Este relatório corresponde ao período de 1986 a 1987 e inclui o relatório da coordenação geral e dos setores de Biologia, Física, Geografia, Matemática e Química. Desta forma, será apresentado o desenvolvimento do projeto em relação aos seus setores.

Neste período - 1986 e 1987 -, se deu o afastamento do setor de Química do projeto, apesar de que ainda existisse uma ligação através dos cursos de graduação e pós-graduação de Química, num projeto com apoio do PADCT/CAPES. O mesmo ocorreu com o Setor Geografia.

O relatório citado apresenta a análise da experiência com todos os setores envolvidos naquele momento. Os relatórios referentes aos setores de Química e Geografia não foram

analisados aqui, já que ambos se desligaram do projeto. O relatório referente ao setor Matemática também não foi analisado por não ser específico da área em estudo desta pesquisa.

Entre os anos de 86 e 87 foram realizados dois Encontros organizados pelo Núcleo Central, onde participaram todos os setores do projeto. Tais Encontros ficaram comprometidos em 1987, em função das greves na Universidade e na rede pública. Esses eventos continuam a ser realizados semestralmente e são determinantes na divulgação do projeto no meio educacional.

O envolvimento do Instituto de Biologia com Projeto Fundação ocorreu rapidamente e promoveu a implementação do projeto no seu interior. Naquele momento, a coordenação do Instituto de Biologia da UFRJ assume-o integralmente e procura articulá-lo com as suas atividades, valorizando assim a área de ensino no Instituto de Biologia da UFRJ. A visão da professora Beatriz - coordenadora do Instituto na época e do Setor Biologia do Projeto Fundação - a respeito do envolvimento da Biologia no projeto auxilia a compreensão deste processo:

"Eu era diretora do Instituto, entrei no PADCT, aí criei o Projeto Fundação dentro do Instituto de Biologia. Só que o Projeto Fundação ficou meio para-sistêmico dentro do Instituto de Biologia. Quando eu estava na direção ele era integrado e quando eu acabei a direção - tudo é casuístico neste país - ele passou a não ser tão integrado, porque as pessoas que entraram para a direção não valorizavam tanto o ensino quanto eu. Só que eu sou teimosa e mantive. Aí tive uma grande idéia, foi Deus quem me iluminou, de criar um espaço. Com os recursos do Projeto, eu trabalhava o pessoal e criava um espaço, um laboratório. Hoje eu permaneço neste laboratório dando ênfase a qualquer tipo de ensino. Só que a minha preocupação primeira é o ensino de

ciências, daí o laboratório se chamar "Laboratório de Ensino Interdisciplinar", procurando uma abordagem interdisciplinar, dependendo do tipo de fenômeno, porque não são todos os fenômenos que permitem isso. Agora, ataquei de preferência o 1º grau. Só que agora já tenho além do 1º grau, um braço no 2º grau." (Beatriz)

O Laboratório/Oficina Interdisciplinar apresenta uma estrutura organizacional que procura atender as diversas atividades oferecidas pelo setor:

LABORATÓRIO/OFICINA INTERDISCIPLINAR

SETORES

Assistência Técnica	Atendimento à Licenciatura	Atualização	Multimídia
<ul style="list-style-type: none"> • aos professores multiplicadores • à equipe de professores e, alunos através de visitas previamente marcadas • licenciandos e/ou alunos de Biologia 	Interação com a Faculdade de Educação através da disciplina Prática de Ensino.	Realização de Cursos, Encontros e Seminários	Biblioteca - consulta empréstimo de livros específicos de Ciências Biologia. Oficina - preparação material de baixo custo atendendo a solicitação de professores e/ou alunos de licenciatura.
CENTRO DE ESTUDOS			

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO LABORATÓRIO/OFICINA INTERDISCIPLINAR SETOR BIOLOGIA

O Projeto Fundação no Setor Física iniciou suas atividades com uma particularidade que o diferencia até hoje dos demais. Quando o projeto foi elaborado, dois grupos que realizavam trabalhos diferenciados na área de ensino se envolveram. Um deles é

coordenado pela professora Carla (Grupo A), também coordenadora do setor como um todo, e outro pela professora Dora (Grupo B).

Essa característica relaciona-se com a própria estrutura organizativa do Instituto de Física da UFRJ. Cada um desses grupos procura adequar os objetivos do Projeto Fundação às suas propostas de trabalho.

"Quando eu sou chamada pela Carla, entro no Projeto Fundação para desenvolver o trabalho de Instrumentação para o Ensino, mas agora para professores. Então, tudo que eu vinha discutindo com os alunos, eu tento repassar para professores." (Dora)

Um dado que contribui para análise histórica dos envolvidos no Projeto Fundação neste setor é a relação dessas pessoas com a Licenciatura. Em estudo feito por Candau e outros (1988) sobre o tema "Novos Rumos das Licenciaturas", há o relato da experiência deste grupo na reformulação da Licenciatura do Instituto de Física da UFRJ. Este estudo aponta o Projeto Fundação como uma das atividades em que professores e licenciados do Instituto de Física se envolvem, o que acaba fortalecendo a pesquisa e a infra-estrutura da Instrumentação de Ensino, propiciando uma maior articulação "entre a formação universitária e a problemática concreta que enfrenta o professor na sala de aula" (Candau, 1988:45).

De acordo com o Relatório do Setor Física (1986), em 1984, este setor optou por três linhas de intervenção independentes, propostas pela equipe e com aval de professores de 2o grau. Tais linhas seriam "Física para o 2o grau Magistério", "Instrumentação para o Ensino de Física" e "Pesquisa Educacional: Pesquisa

Participante". Estas por sua vez, davam continuidade ao Projeto Integração 2o-3o graus (1982-1983), que já se desenvolvia no Instituto.

O Setor Física estabeleceu uma relação diferente como membro do Projeto Fundação, em função não só dessas características particulares, mas também das dificuldades impostas pela falta de verbas.

"O Projeto Fundação para nós não tem o mesmo nível de identificação que tem com a matemática ou com a biologia. Para nós o Projeto Fundação é uma parte do nosso trabalho (...). A Matemática coloca tudo que seja ensino específico, o Ensino de Matemática, dentro do Projeto Fundação. É uma coisa que nós somos cobrados, mas enfim, cresceu assim. Nós temos um grupo específico em Ensino de Física e um grupo de Projeto Fundação em que, logicamente há grande superposição. Há uma interação grande. Da Física, o que faria parte do Projeto Fundação é esse trabalho com os professores de segundo e do primeiro grau".
(Carla)

"O continuar do Projeto Fundação acaba sendo uma coisa meio fantasiosa, porque nós não conseguimos ver no Projeto Fundação uma cara única. Ele fica tendo um grande logotipo, é conhecido. Se eu vou para um seminário, eu não consigo dizer que aquilo dali é o Projeto Fundação. A minha proposta é uma proposta dentro do Projeto Fundação. Eu acho que a Matemática, ela tem uma visão mais uniforme do que eles fazem. (Dora)

Com o envolvimento dessas diferentes áreas das ciências ao Projeto Fundação, este foi construindo sua identidade. Sem dúvida, a característica multidisciplinar do projeto é, ao mesmo tempo, uma marca e também um desafio no seu desenvolvimento.

4.3.3) A Proposta Pedagógica:

A proposta pedagógica do Projeto Fundação terá a seguinte

estrutura de apresentação: nos itens relativos aos princípios orientadores e objetivos, serão desenvolvidos aqueles referentes ao projeto como um todo, já que fundamentam a proposta para cada um dos setores.

Quanto ao item dos projetos, optou-se por chamar assim os trabalhos dos dois setores analisados - Biologia e Física - do Projeto Fundação. Esta forma de apresentação foi escolhida por propiciar maior clareza na análise da forma que tais setores vem desenvolvendo a proposta do projeto.

PRINCIPIOS ORIENTADORES

Os princípios norteadores do Projeto Fundação, segundo a documentação analisada, são os seguintes:

- * a participação de professores em contato direto com a sala de aula em todas as fases do projeto;
- * o equilíbrio entre inovação e continuidade, entre pragmatismo e academicismo, no que diz respeito a relação teoria-prática;
- * gradualismo;
- * interdisciplinaridade;
- * institucionalização.

Tais princípios gerais procuram caracterizar as linhas de ação do Projeto Fundação.

"Normalmente, uma das linhas mestras é mostrar que não se trabalha teoria separada da prática. Por isso usamos a oficina. E mostrar através disso, a importância de que o professor ensine fazendo. Esta é a linha mestra, tanto para a Matemática, a Física, e a Biologia; a linha é igual para todas. A partir daí cada um vai se desenvolver. Nós temos muita liberdade para desenvolver, senão fica muito monótono." (Beatriz)

O relatório B6/87, ao apresentar a estrutura do projeto, afirma: "Cada setor possui uma coordenação dotada de independência para agir com suficiente autonomia desde que respeite os princípios norteadores do projeto ..." (p.3).

A interdisciplinaridade parece ser um ponto chave na proposta do projeto. Tanto nos depoimentos como em documentos aparece, por um lado, as intenções quanto ao trabalho nesta linha e, por outro, as dificuldades e diferentes visões quanto ao seu desenvolvimento na prática.

"Apesar dessas reflexões serem válidas, a práxis do Projeto demonstrou que a almejada interdisciplinaridade só pode ser alcançada em determinados tópicos, situados em áreas limítrofes das diferentes ciências, onde há uma zona de superposição do conhecimento. (Relatório Técnico-Crítico das Atividades, 1987:3)"

Esta reflexão levou aos seus organizadores à convicção de que a prática pedagógica é responsável por desencadear atividades e integrações das diferentes especificidades, reconhecendo assim o caráter pluridisciplinar do projeto. Nesse sentido, é dado um exemplo de uma atividade realizada nesta perspectiva, entre os setores de Biologia e Geografia, com o tema "Solo", comum às duas áreas.

Este relatório enfatiza o esforço do grupo no sentido de desenvolver um trabalho integrado entre os 5 Institutos da UFRJ "unidos pela prática pedagógica, dentro dos princípios norteadores do Projeto, visando o objetivo mais geral que é o da valorização do professor" (p.5). Os depoimentos também apontam desafios desta proposta de integração:

"O Projeto Fundação é separado. A integração parte da cabeça das pessoas. Os coordenadores buscam essa integração. E como buscamos isso? Pegando pessoas das áreas afins. Eu peguei gente da química, da física, tivemos professores de física no início do projeto, dando suporte para nós. A Carla pegou gente da biologia também para fazer algum investimento que ela teve numa escola. Todas nós temos consciência da importância da relação, mas temos a consciência também de que essa relação deve ser feita através de pessoas que tenham o conteúdo forte. (Beatriz)

"Os setores do Projeto Fundação têm autonomia total interna sim, ou seja, até demais. (...) Nós nos juntamos através de um seminário, através de discussão para preparar um projeto, um relatório. Mas os nossos relatórios foram sempre grampeados e essa é a nossa integração. O dinheiro que nós dividimos, mais ou menos como foi solicitado e é respeitado, e o relatório está junto numa capa que diz "Projeto Fundação" e aí diz: a) Matemática, b) Biologia, c) Física Tentamos, houve uma tentativa bastante cuidadosa e não bem sucedida de fazer trabalho interdisciplinar. Em química, matemática e física trabalhamos juntos tentando ver se havia problemas que pudessemos resolver trabalhando de vários ângulos. Eu me lembrava das minhas épocas americanas, e tentamos. E tentamos com seriedade ..." (Carla)

OBJETIVOS

Como foi visto, em cada instituto o Projeto Fundação foi sendo desenvolvido com suas especificidades, porém o seu objetivo geral é a valorização do professor de ciências e matemática.

"Ana sempre deu independência total a todo mundo e cada um desenvolve seus projetos sempre com aqueles princípios iniciais do projeto, que são a base para todos: valorização do professor e trabalhar a dicotomia entre teoria e prática. Cada um de nós caminhou dentro daquela filosofia." (Beatriz)

"Eu acho que primeiro o professor tem que se valorizar, ele mesmo, a auto-valorização. Ele tem que ser consciente que ele desempenha um

papel importante, tem que ter status em relação a sociedade, que ele passou a não ter e tem que ser valorizado também pelo salário. Mas eu acho que sem ter aquelas duas primeiras condições, não adianta. A questão do salário só, não adianta. O Projeto Fundação fornece essa valorização preparando o professor, quer dizer, dando elementos para que ele diga: "O meu desempenho é que tem que ser valorizado. Eu tenho que ser considerado porque eu estou fazendo um bom trabalho. O meu trabalho está aparecendo". (Ana)

Com base nesses objetivos, as atividades propostas inicialmente pelo projeto foram os seguintes:

- * Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática
- * Formação de Professores de 1o e 2o graus
- * Cursos de Treinamento de Professores em Serviço
- * Centro de Ensino de Ciências e Matemática

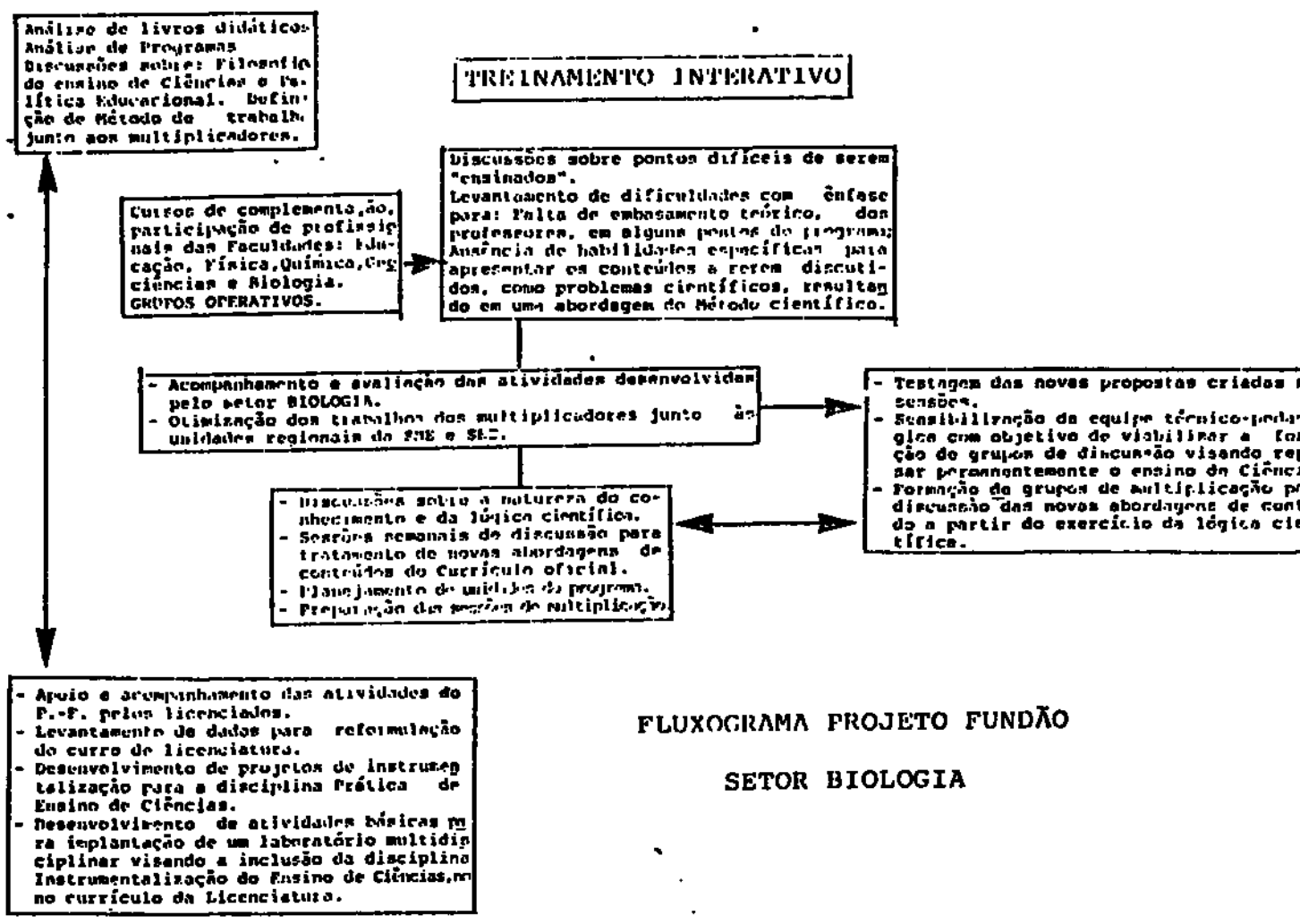
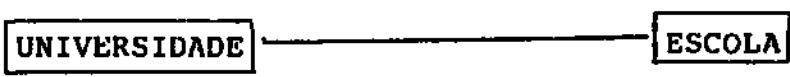
Será visto mais adiante que cada setor, com seus projetos específicos, procurou elaborar objetivos também específicos para desenvolver seus trabalhos.

PROJETOS

A) Setor Biologia:

A equipe do Setor Biologia é formada por uma coordenadora, por professores orientadores, pela titular de Prática de Ensino da Licenciatura e por professores da rede oficial, sendo que alguns deles trabalham diretamente no Laboratório-Oficina Interdisciplinar.

A atuação da equipe deste setor no projeto é apresentada através do seguinte fluxograma correspondente ao período de setembro de 1983 até o relatório de 1987:



FLUXOGRAMA PROJETO FUNDÃO
SETOR BIOLOGIA

Os objetivos propostos para este setor reforçam os já apresentados para o projeto como um todo. A proposta pedagógica procura considerar elementos como a história do ensino de ciências, buscando, neste referencial, um aprofundamento teórico para as questões surgidas na prática.

"Começamos o Projeto Fundação-Biologia dentro daquelas linhas gerais, fazendo um trabalho em cima do método científico, a resgatar toda aquela bibliografia das novas metodologias de ciências, quando os Estados Unidos descobriram as ciências, aquela coisa toda, começamos a resgatar por aí. E trabalhar com os professores este tipo de fundamentação teórica específica, a trabalhar com eles diretamente a realidade da sala de aula. Foi um trabalho muito bonito, foram os primeiros encontros, há 4 anos isso. Participaram 30 professores, que foram divididos em grupos." (Beatriz)

Neste setor, procura-se trabalhar com metodologias que levem em consideração a realidade do aluno e o trabalho em grupo.

"Nós éramos 5 do Instituto de Biologia responsáveis pelo Projeto. Começamos um trabalho com eles ligado ao método científico. Eram 30, dividimos em grupos, cada um ficou com uma série, dependendo da série onde atuavam. E aí eles faziam o seguinte: as reuniões eram na segunda a tarde, então na segunda a gente planejava, durante a semana eles aplicavam e na outra segunda eles avaliavam. E assim fizemos e passamos por todas as etapas do método científico, procurando mostrar a importância da flexibilidade, a não-necessidade da rigidez da metodologia, o mais importante. E aí começamos algumas atividades, por exemplo, usando dinâmica de grupo. Esta parte da observação foi feita através da dinâmica, não foi feita de forma tradicional, acadêmica. E conseguimos assim vencer este trabalho. Isto tudo deverá ser publicado daqui a pouco." (Beatriz)

Os temas trabalhados nos mini-cursos dos grandes Encontros oferecidos aos professores pelo projeto, procuram seguir a linha apontada na proposta do trabalho, enfatizando o caráter prático do Ensino de Ciências. Exemplos de cursos como os oferecidos no 20o ao 23o Encontro - ocorridos entre os anos de 1992 e 1993 - confirmam esta característica. São eles: "Reciclagem de Papel", "Terrário e o estudo da Biologia", "Trabalhando com a Química". "Brincando com os Sentidos", "Noções Básicas de Coleta, Montagem

e Classificação de Insetos" e "Horta".

Nas resumidas atas de tais cursos que acompanham os folders de divulgação desses Encontros, podemos identificar outras preocupações metodológicas relativas à questão da elaboração de materias alternativos de baixo custo, à realização de atividades lúdicas e ao trabalho com fenômenos vividos diariamente pelos alunos.

O Setor Biologia trabalha basicamente com professores multiplicadores formados pela equipe, realizando com estes um treinamento interativo.

A atividade básica realizada pelo Setor Biologia é a formação de professores multiplicadores, que por sua vez irão disseminar o trabalho em várias frentes, nas suas salas de aula, nas suas escolas, entre colegas e em outras escolas. Além disso, os mini-cursos oferecidos pelo Projeto Fundação em seus Encontros semestrais são realizados por esses multiplicadores.

Uma outra atividade deste setor é a interação com Faculdade de Educação, fornecendo suporte teórico-prático à disciplina Prática de Ensino do Departamento de Didática. Também para este suporte à Licenciatura, a coordenação deste setor orienta bolsas do CNPq de Aperfeiçoamento e de Iniciação Científica.

"Eu abria inscrição para a licenciatura e tinha bolsa. Foi na época áurea do Projeto. Tinha bolsa para licenciandos, cheguei a ter 12 estagiários licenciandos, e eu não fechei só para licenciandos. Abri para bacharelandos e tenho hoje bacharelandos que estão se licenciando, se entusiasmaram e ficaram. Hoje eu não faria mais isso, porque o licenciando está tão abandonado, hoje tenho que dar uma

força maior para eles." (Beatriz)

O relatório 86/87 aponta como produtos do Setor Biologia do projeto em 1987:

- * a criação dos polos de multiplicação no Município ou Estado do Rio de Janeiro;
- * a criação de um polo no complexo Avenida dos Desfiles;
- * o desmembramento do Setor Biologia em segmentos, sendo um deles dentro da própria Secretaria de Educação do Estado;
- * a modificação da abordagem a ser desenvolvida pela disciplina Prática de Ensino em 1988.

As expectativas futuras para o Setor Biologia do Projeto Fundação são otimistas, apesar de condicionadas a financiamentos externos.

"Nestes últimos anos estamos nessa linha. Nesse intervalo escrevi para Fundação Vitae, contei essa história, eles me deram dinheiro e eu estou também com apoio da Fundação Vitae. Agora tenho perspectivas maiores. Quero criar um laboratório onde tenha educação, arte e ciência. Já escrevi para o Instituto Goethe na Alemanha para me dar apoio, criar um laboratório onde eu faça uma abordagem de um determinado ecossistema, onde se possa trabalhar educação, arte e ciência, professores de comunicação, de arte, de ciências." (Beatriz)

Nesse sentido, o Setor Biologia pretende dar continuidade ao Projeto Fundação, mantendo as atividades que hoje realiza e ampliando, na medida em que surjam verbas para tal.

"Nesse intervalo fui para assessoria do Programa Especial de Educação, o gabinete do prefeito me chamou para planejamento em educação a nível de gabinete de prefeito. E eu não largar o Projeto, estou pendurada no Projeto sempre. O Projeto realmente é para mim o meu grande compromisso. Em qualquer lugar que eu vá eu tenho compromisso com o ensino e

o Projeto é a minha forma de concretizar isto." (Beatriz)

B) Setor Física:

Participam do Projeto Fundação Física professores de 1o, 2o e 3o graus, estagiários licenciandos e uma consultora na área de psicologia cognitiva.

"O Projeto Fundação implantado, consegue bolsas, e nós chamamos alunos de licenciatura para se envolver logo com o professor de segundo grau. Esses professores vêm e nós damos bolsas para eles. O início do Projeto Fundação é muito interessante, enquanto reunião de pessoas, agrupamento de pessoas, até porque ele tinha uma verba mais ou menos regular." (Dora)

Os dois grupos - A e B - da Física que participam do projeto, enfocam de forma diferenciada o Ensino da Física, a partir de correntes de pensamento distintas.

Como anteriormente indicado, o Setor Física do projeto possui três linhas de ação. Analisando-as, pode-se perceber como este setor vem desenvolvendo suas atividades no Projeto Fundação.

1a Linha de Ação: Física para o 2o grau Magistério e Ensino de Ciências na Escola Primária

O grupo A, coordenado pela professora Carla, preocupa-se com a Física para o 2o grau (Magistério) e o Ensino de Ciências na Escola Primária (1o segmento do 1o grau). Seus objetivos são:

- * aplicar o material didático produzido em sala de aula (Escola Normal) com avaliação crítica do mesmo para sua eventual reformulação;

- * levantar subsídios através da participação de multiplicadores e estagiários no ensino de ciências do CA à 4a série para: a)

interagir com os professores da escola; b) produzir e aplicar materiais didáticos/atividades e c) montar infraestrutura permanente de apoio à escola.

Este grupo tem como elementos teóricos presentes no seu trabalho a utilização de metodologias baseadas em "perguntas motivadoras" - que pressupõem avaliações automáticas -, a tendência das Concepções Espontâneas e a utilização de atividades com a Física do Cotidiano.

"Nesse momento estava muito ciente de que a escola primária precisava de professores melhor formados em ciências. Então estruturei um sub-grupo para trabalhar, para pensar em materiais didáticos para o ensino de física para o Magistério de segundo e de primeiro grau (...). Fizemos um livro, não chegamos a publicar porque, enfim, ..., mas esse material foi muito utilizado, os próprios professores trabalhavam, escreviam etc. e utilizavam nas suas próprias aulas. Há elementos de avaliação automática, porque começa com um conjunto de perguntas que nós chamamos de ativadoras. Porque perguntamos sobre fenômenos físicos do cotidiano, que você pode responder. E já estava embutido lá, sem saber, os conceitos espontâneos. Tanto que isso deu material para fazer dois ou três trabalhos de conceitos espontâneos. Depois porque você analisava isso e você tinha a postura de um indivíduo respondendo sobre o porque que sua mãe usa uma colher de madeira em vez de metal quando mexe o doce no fogo. Começava assim Enfim, temos aí uma quantidade de material que começamos a ensinar, mas pesquisando um pouco e avaliando muito o próprio material." (Carla)

Os professores multiplicadores e estagiários trabalham em diversos aspectos, como na pesquisa bibliográfica, na redação de textos, na montagem das atividades, na preparação de questões, na avaliação interna, na troca de experiências e na avaliação do material aplicado. A idéia é estabelecer um grau de interatividade equilibrada para um trabalho dinâmico, entre

professores das Escolas Normais, professoras primárias em serviço e licenciandos.

As atividades deste grupo foram realizadas em escolas estaduais e numa escola primária da Ilha do Fundão, pertencentes a comunidades de classe econômica predominantemente média e baixa.

"Tentamos também, através de uma ação numa escolinha primária que está lá no Fundão, que é uma escola primária municipal, e trabalhamos com professores primários tentando verificar qual seria a possibilidade de um programa conjunto em ciências, lá na escola, para a melhoria do ensino de ciências. Seria uma coisa prática e trabalhar com professores de escola primária. Tivemos assim dois ou três encontros semanais com esses professores e chegamos a fazer pequenas coisas, mas não sobrou nada. O que sobrou depois foi que eu tinha uma professora da escola que era do Projeto Fundão, e trabalhou conosco no Projeto Fundão, comigo em pesquisa por muitos anos. Através de Sílvia os nossos licenciandos entravam na escola. Montamos um laboratório, eles trabalhavam lá e fizemos várias pesquisas. Fizemos pequenas pesquisas com pós-licenciandos e com Sílvia que era professora de ciências de toda a escola, com ela montamos um laboratório, fizemos feiras de ciência, etc. Houve um momento muito rico com Sílvia, de muito crescimento." (Carla)

Atualmente, outros trabalhos são desenvolvidos por este grupo, que possui, neste momento, um número reduzido de participantes e que tenta, com as dificuldades financeiras, dar continuidade às suas atividades.

"Nós trabalhamos praticamente em pequenos grupos e se alguém está trabalhando é porque interessa a ele, para sua sala de aula. Nós estamos agora fazendo um trabalho muito bonito sobre construção de conhecimento, utilizando metodologias muito abertas para esta construção, muito interessante. Há uma menina que se interessou muito a partir de um

trabalho de pesquisa que fizemos sobre Tecnologia e Sociedade, dentro da sala de aula e com técnicas que começamos a trabalhar lá, eles estão bolando coisas fantásticas. Há um supletivo que bolou coisas muito interessantes, ou seja, é um pouco a formação do processo pessoal: dar condições de trabalho, dar bibliografia, ter com quem discutir, ter um laboratório se ele precisa, se ele quer montar uma atividade que ele acha importante como estratégia para ensino, ele chega lá, ele vai, monta e leva, se empresta e traz de volta. Ou seja, nós temos um laboratório e uma pequena infraestrutura montada, então isso tudo está a disposição deles." (Carla)

2a Linha de Ação: Instrumentação para o Ensino de Física

A coordenadora do grupo B, paralelamente ao trabalho do Projeto Fundação com os professores, é responsável pela Instrumentação de Ensino do curso de Física da UFRJ. Neste sentido, são trabalhadas, junto aos alunos da Licenciatura, as tendências teórico-práticas do Ensino de Física, seguindo a mesma proposta de trabalho feita com os professores, adequada a disciplina. Foi deste trabalho que surgiu a proposta pedagógica de formação de professores desenvolvida no Projeto Fundação por este grupo.

"Lembra que eu falei que na turma de Instrumentação nós fazíamos um pequeno projeto que envolvia a parte teórica, a parte experimental e a parte histórica. O que que eu tentei fazer no Projeto Fundação? No meu início no Projeto Fundação, a expectativa era essa. Nós fizemos um texto de eletricidade e jogamos no mercado. E aí nós começamos a aplicar este projeto em várias escolas. Os professores vão ao Fundação, nós avaliamos com eles. Nós conseguimos uma pequena verba para esse trabalho". (Dora)

Em relação a este trabalho desenvolvido pelo grupo B, relativo a Instrumentação em Ensino de Física, os objetivos seriam:

- * complementação do miniprojeto de eletricidade;
- * aplicação dos projetos reelaborados de eletricidade e calor;
- * avaliação das aplicações dos miniprojetos, junto aos professores aplicadores;
- * análise crítica dos resultados obtidos.

O grupo B reformulou sua proposta de trabalho a partir de uma análise crítica, procurando incluir nela discussões a respeito da aplicação da ciência, da sua ligação com o cotidiano, da relação entre Ciência e Tecnologia, questionando para quem se ensina e a que escola se destina, fugindo assim das concepções tradicionais de ensino.

"O grupo de elaboração começa a se fechar, a ficar reduzido e começa a aprofundar e avaliar o trabalho que estava indo para as turmas. Nós vemos que não era mais aquele trabalho que nós queríamos, aí nós mudamos. É quando o meu grupo muda tudo e aí nós passamos para a linha que nós estamos até hoje, que é uma linha que nós chamamos de aspecto sócio-crítico, quer dizer, aí eu começo a me preocupar com a História da Ciência, com a Sociologia das Ciências e a História da Educação. Nós paramos de elaborar aquela coisa. Tecnicista é um nome muito extremo, talvez forte demais. Porque o texto estava sendo bem aceito, mas não era aquilo que nós queríamos, porque aqueles princípios: Porque ensinar física? Para que escola que você vai ...?, não estavam ficando claros no projeto. No final ele era um livro texto reformulado. Nós fazíamos crítica ao que estava no mercado e tentávamos melhorar, mas não havia uma concepção de ensino muito clara. Ela acabava sendo uma concepção de ensino tradicional, para uma escola tradicional."
(Dora)

A professora Carla, do grupo A, ao comentar o trabalho do grupo B, esclarece:

"Ela formou um grupo, mas um grupo muito estanque e muito estável com estudantes que

eram da licenciatura e que ficavam trabalhando com ela e continuaram fazendo um trabalho sistematizado. Eles tem um grupo que se chama sócio-histórico e analisam diversos aspectos. São um grupo interessante que analisam vários aspectos de ensino de Física, dentro de um prisma em que se olha o social. (Carla)

A integração entre os participantes deste grupo do Setor Física foi desencadeadora de um maior aprofundamento na linha sócio-cultural-epistemológica do Ensino de Física. O grupo B então, inicia um trabalho de pesquisa com discussões sobre História, Filosofia e Sociologia tanto da Educação como da Ciência. A ênfase na pesquisa passa a caracterizar o grupo e alguns de seus membros procuram cursos de Mestrado em Educação.

Este aprofundamento teve como origem a leitura e reflexão dos textos de Paulo Freire, feita através da professora Dora, quando esta se envolve de forma mais incisiva nas questões de ensino da UFRJ. Esta reflexão também recebeu contribuição de grupos que desenvolvem trabalhos em Ensino de Ciências numa linha problematizadora. A partir dessas influências, a reformulação teórica pela qual o grupo B passa, pretende pensar esta área do ensino caminhando numa perspectiva histórica e sociológica.

O principal problema encontrado na execução do projeto, segundo esta coordenadora, diz respeito a não sistematização do pagamento das bolsas, impossibilitando a incorporação de outras pessoas. 3ª Linha de Ação: Pesquisa Educacional: Pesquisa Participante

A terceira linha de atuação do Setor Física, desenvolvida

principalmente pelo grupo A, é a Pesquisa Educacional e tem como objetivos:

- * treinar professores em técnicas de pesquisa educacional;
- * estudar problemas relacionados com sistemas cognitivos e ensino de ciências (situação quase experimental);
- * desenvolver metodologias coletivas para a coleta de dados (situação de pesquisa quase natural);
- * transpor resultados da pesquisa à situação de sala de aula.

Para estas pesquisas são feitas entrevistas e aplicação de testes escritos e demonstrações em escolas estaduais, escolas normais, escolas técnicas e colégio particulares em estudantes da 1a e 2a série do 2o grau, de diferentes classes sociais. Tais pesquisas foram apresentadas em reuniões e conferências científicas.

Essa linha de ação visa contribuir para a elaboração de modelos de formação do professor de ciências e para transferência efetiva dos resultados de pesquisa educacional para a sala de aula. Além disso, propiciaria o envolvimento dos licenciandos em micropesquisas, através da disciplina de Instrumentação.

Estas pesquisas, na visão dos seus organizadores, representam "um salto qualitativo no âmbito da pedagogia, desde que vem acompanhado de uma concepção teórica totalmente diferente da velha didática discursiva" (1987: p.F-17). A pesquisa em Conceitos Espontâneos, afirma o relatório 86/87, tem o valor de levar os pesquisadores-professores e estudantes a se envolver com três aspectos fundamentais para sua tarefa em sala de aula:

domínio cognitivo, domínio pedagógico e domínio científico-conceitual específico.

Junto com os demais setores, a Física, além dos trabalhos específicos apontados, também participa dos grandes Encontros promovidos pelo Projeto Fundação, através de mini-cursos ou mesmo apresentando comunicações sobre as pesquisas que produzem. Exemplos de temas tratados nestas atividades ajudam a perceber alguns pressupostos que dão base ao trabalho desta área. São eles: "O Ensino de Ciências Físicas e da Terra no Primário: Contribuição para Educação Ambiental"; "Sistema Planetário: modelos e controvérsias históricas, demonstrações"; "O Laboratório e a Construção de Conceitos: exemplos de atividades (mecânica, calor, ótica e eletricidade)"; "A Física para o Ensino Fundamental" e "Astronomia para o 2o grau" além de comunicações como "Perspectivas na História da Ciência: contribuições para o ensino".

Como os próprios títulos sugerem e de acordo com as pequenas atas desses cursos, percebe-se algumas tendências na área de Ensino de Ciências - e, em especial, no Ensino de Física - permeando os trabalhos. A questão da História da Ciência e da relação do conhecimento com sua construção social e histórica e a preocupação com um ensino crítico e contextualizado, se evidenciam. Há, além disso, o interesse no trabalho prático e na construção de materiais de baixo custo que auxiliem o trabalho do professor em aula.

PERSPECTIVAS FUTURAS:

A análise realizada com base no trabalho dos setores do Projeto Fundação, apontam como um grande desafio para sua continuidade, a partir de 1987, a questão do financiamento do mesmo. Como apontado nas entrevistas, na medida em que as verbas necessárias para a realização das atividades - tanto em relação a material, como a pessoal - não aparecem, há um esvaziamento e cada área procura buscar investimento específico para seus projetos.

A última seção do relatório 86/87, relativa ao Setor Física, faz alguns comentários e conclusões que em parte, constituem uma crítica à implementação do projeto SPEC em relação ao Projeto Fundação. São elas:

- * os problemas causados pelos constantes atrasos na liberação de verbas do PADCT, tendo como consequências a evasão e o desinteresse dos envolvidos;
- * a falta de definição em termos de produtividade mínima das demandas internas e externas dos projetos, ficando aleatório os resultados dos mesmos; nesse sentido sugere-se uma avaliação e um acompanhamento dos projetos por especialistas;
- * a falta de uma maior objetividade em relação aos encontros dos subprojetos SPEC/CAPES, para que em vez de serem monótonas explicações sobre o projeto SPEC, fossem momentos de troca de experiências em profundidade entre os grupos afins, inclusive trazendo especialistas de outras áreas ou formando painéis de professores multiplicadores;
- * a impossibilidade de uma melhor remuneração para bolsistas, do

uso de recursos mais sofisticados para a reprodução de materiais didáticos, pela "pulverização" dos recursos do SPEC.

Além desses desafios gerais e específicos que se colocam para o projeto, podemos ressaltar que se a autonomia dos setores por um lado propicia uma grande liberdade no seu desenvolvimento, também cria espaço para diferenças muito grandes na sua realização. Considerando que cada Instituto tem características estruturais próprias, os conflitos e consensos desses grupos vêm influenciando diretamente o desenvolvimento do Projeto.

Nesse sentido, o Projeto Fundação vinha desenvolvendo suas atividades com as especificidades de cada setor, tendo como objetivo maior o investimento no professor de ciências. Porém, com a chamada da segunda fase do PADCT/SPEC, o qual passa a enfatizar a organização de redes locais, o próprio projeto passa a ter uma reformulação.

"Sou coordenadora do Projeto Fundação. Além da coordenação do Projeto Fundação, a partir de 88, 89, a CAPES entendeu que os projetos bem sucedidos deviam ser aglutinados em redes. Então se formou a Rede Rio de Janeiro em 89 e dessa rede fazia parte o Projeto Fundação, agora só com três setores, porque a Geografia e a Química foram desativadas. Agora estou procurando nos integrar nessa segunda fase do PADCT. Amanhã será a terceira aula de um curso-oficina para professores primários e nesse curso oficina estão colaborando quase todos os projetos da rede: a Matemática do Centro de Ciências, as Ciências do Centro de Ciências, o Espaço Ciência Viva, o GEPEN, a Biologia do Projeto Fundação, a Matemática do Projeto Fundação. Eu estou procurando fazer um trabalho integrado para o Ensino de Ciências. Eu sou a coordenadora da rede." (Ana)

A partir deste momento, os setores do Projeto Fundação passam a constituir entidades autônomas, apesar de conservarem o mesmo

nome e terem, em essência, os mesmos princípios. Como a própria coordenadora geral afirma: "o Projeto Fundação agora - eu, quando brinco digo - virou griffe, porque realmente passou a ser conhecido" (Ana). Os setores passam a pertencer a Rede Rio de Janeiro de Ensino de Ciências, junto com outros projetos.

A instauração da Rede Rio de Janeiro foi polêmica entre aqueles que participavam do Projeto Fundação na época. As razões para tal dizem respeito, tanto às dificuldades não resolvidas que o próprio projeto enfrentava naquele momento, quanto aos interesses da CAPES na formação de redes locais para o Ensino de Ciências.

"O SPEC mandou fazer: "Faça-se a rede senão não haverá financiamento". Quer dizer, nós com tantas dificuldades dentro do Projeto Fundação, nós tínhamos que nos agregarmos ao CECIERJ! Eles diziam: "Se não fizer a rede eu venho topar o seu dinheiro". O pessoal que trabalhava comigo ficou revoltado. Eu disse: "é melhor colocar o pé no Projeto Fundação, porque no fundo você tem que estar junto, porque é importante. De vez em quando a gente se reúne, faz o contato com os outros grupos, mas ao mesmo tempo você sabe que tem uma área de aprofundamento sua." (Dora)

Na visão do grupo B do Setor Física do Projeto Fundação, a formação de uma rede tão ampla não iria auxiliar no fortalecimento do Projeto Fundação. O interesse desse grupo era agregar diferentes projetos da própria UFRJ, formando uma rede onde diferentes grupos desta instituição pudessem se articular. Pretendia-se assim o fortalecimento da universidade. Outras redes então poderiam ser formadas, agrupando esses outros projetos do Rio de Janeiro, o que não impediria uma integração entre as redes.

Outra crítica dizia respeito aos interesses do próprio CAPES/PADCT/SPEC na formação de redes, já que se tratava de uma tendência na área de Ensino de Ciências importada de outros países e imposta aos projetos nacionais.

"Eu pensei muito seriamente uma série de críticas profundas que eu tenho a todas essas faixas da CAPES. Porque o dinheiro do PADCT é um dinheiro que vem metade de fora, metade de dentro. Tem um certo domínio externo dessa política, de como se usa esse dinheiro, . Esse assunto das redes foi inventado pelo grupo do Banco Mundial, impuseram. Eles disseram: "Tem que ser rede". E então a CAPES disse: "Tem que ser rede", em vez de projetos isolados. Eu fui consultora, estive no grupo de trabalho que avaliou projetos para as redes e eu vi como eram as coisas. Tentavam impor, tanto que ganhava sempre uma rede sobre qualquer outra coisa. Se nós tivéssemos discutido que era necessário formar essas redes, pois para certas coisas eu não tenho nada contra as redes. Mas se eu moro em São Carlos que tem quatro projetos mas são duzentos mil habitantes, seria ridículo ter cinco projetos totalmente isolados. No Rio de Janeiro, pensar em ter que sair do Fundão para ir ao EECIERJ ou ir a PUC, é uma aventura. Eu me comprometo de cabeça e de boca e depois, quando chega o momento, fico com uma raiva doida, não tenho tempo, e não tenho carro, e não tenho enfim, mil coisas. A coisa não é viável para pessoas que estão também ocupadas com outras tarefas."
(Carla)

"Houve a segunda cobrança, inclusive numa linha mais direcionada, ligada a Ciência, Tecnologia e Sociedade. Os objetivos delimitados pelo SPEC eram muitos mais rígidos, e nós já sabendo das nossas fragilidades, nos submeter a isso era muito complicado. A minha posição naquele momento era a seguinte: ou eu fico numa rede da UFRJ, ou caio fora! A UFRJ estava passando por uma reformulação do ensino. A Sub-Reitoria de Graduação estava dando apoio. Nós juntamos, inclusive outras pessoas que eu sabia que estariam colocando projetos no SPEC e fazemos uma coisa para fortalecer o ensino na UFRJ e deixamos que os outros façam outra rede. Eles

também vão se fortalecer. Mas nós nos fortaleceremos se conseguirmos nos unir. Porque aí, talvez, fosse mais fácil, numa discussão mais ampla, se ater a uma coisa mais unificada na UFRJ e não ficar só no Projeto Fundação, que já estava com seus atritos internos, entendeu?" (Dora)

A defesa da formação de uma Rede UFRJ, como afirma o depoimento da coordenadora Dora, tinha como interesse o fortalecimento do ensino público. já que defendia a união de projetos da UFRJ que se preocupavam com esta questão.

Apesar dessas posições contrárias quanto a formação da Rede Rio de Janeiro, esta constituiu-se englobando vários projetos da cidade e incluindo também o Projeto Fundação com seus setores, além de outros projetos. O comprometimento desses projetos com a rede varia de acordo com as suas propostas de trabalho, havendo alguns mais envolvidos que outros. Esses também podem fazer trabalhos isolados ou ligados a outras redes.

De qualquer forma, o grande mérito do Projeto Fundação, sem dúvida, foi agrupar na sua história, diferentes grupos da área de ciências, matemática e educação da UFRJ. e, mais recentemente ainda, através da Rede Rio de Janeiro, uniu outros grupos da cidade, preocupados com o Ensino de Matemática e de Ciências. Controvérsias a parte, parece estar claro que, baseado nos princípios fundamentais da valorização do professor, os setores do Projeto Fundação e os projetos que hoje formam a Rede Rio de Janeiro, desenvolvem suas propostas de forma independente, principalmente quanto às concepções epistemológicas e metodológicas da área de conhecimento em questão.

Em termos de perspectivas futuras, as diferentes visões dos coordenadores do projeto apontam alguns caminhos. Além da já encaminhada Rede Rio de Janeiro, era expectativa de um dos seus coordenadores, de acordo com a proposta inicial, a formação de um Centro de Ciências.

"No futuro eu acho que teria sido interessante que o Projeto Fundação desembocasse num Centro de Ciências da Fundação, cujo o eixo estaria constituído por ele. Ou seja, que tivesse um centro de educação para ciência, como existe em muitos outros países. Todos nós do ensino de ciências, mais o grupo da educação estivéssemos juntos, com um trabalho coeso e consistente, trabalhando num mesmo espaço, numa mesma área. Teríamos cursos de licenciatura, teríamos pós-graduação, teríamos cursos de extensão, teríamos tudo isso num espaço em que eu caminhasse 50 m e encontrasse o laboratório de biologia, de geociências, com a parte da educação por perto, e de psicologia, por perto. (...) Ou seja, o futuro do Projeto Fundação, eu veria realmente como parte integrante de um grande Centro de Ciências, que a Fundação merece em Ensino de Ciências. E esse foi o grande sonho de Ana, e ainda é ..." (Carla)

O Projeto Fundação hoje, através da Rede Rio de Janeiro de Ensino de Ciências, realiza atividades em convênio com as Secretarias de Educação e está envolvido no PIAC e no Fórum de Reitores, dando cursos e oficinas para os professores da rede pública de ensino. Continua também com os Encontros gerais, onde cada área oferece mini-cursos e faz comunicações, divulgando suas pesquisas. Atualmente, participam destes encontros, também oferecendo mini-cursos, os outros projetos pertencentes a Rede Rio de Janeiro.

Sem dúvida o Projeto Fundação vive hoje um período de transição. O futuro apresenta muitas opções e pode ser

influenciado não só por posições pessoais ou de grupos dentro dos setores do projeto, como também pela política de financiamento de projetos na área. A preocupação maior da coordenação geral agora é implementar a Rede Rio de Janeiro, construindo sua identidade dentro da área de Ensino de Ciências do Estado e do Brasil, contribuindo assim para a melhoria da qualidade do ensino do país.

4.3.4) Desafios e Questões:

O Projeto Fundação trabalha, na verdade, em dois níveis de formação de professores, à saber: os professores multiplicadores - que participam do planejamento e elaboração do projeto por setores, realizam aprofundamento teórico e atividades em sala de aula avaliando-as e, ainda, ministram as oficinas nos Encontros; e os cursistas que participam dos Encontros e/ou procuram o projeto em busca de materiais de apoio.

Certamente o envolvimento e o compromisso desses dois grupos com a proposta do projeto são diferentes.

"Primeiro eu acho que há um trabalho que eu chamo quase de corpo a corpo, que são aqueles professores multiplicadores que vêm, que participam das nossas reuniões, discutem e que procuramos com eles elaborar o trabalho. Esse trabalho eles levam para a sala de aula, testam e trazem então o resultado. (...) E esses Encontros que são muito mais para sensibilização, porque ninguém prepara ninguém em quatro horas de curso, de oficina. Mas em todo caso sensibiliza e motiva também para que eles procurem fazer alguma coisa." (Ana)

Neste sentido, o trabalho com os multiplicadores tem sido o de maior atenção no projeto, já que o acompanhamento do que é realizado é possibilitado pela troca constante entre a equipe de

trabalho de cada setor. Esses professores exercem a função de multiplicação, ou seja, de divulgação dos trabalhos que realizam no projeto, entre colegas, nas suas escolas, constituindo polos de irradiação da proposta e aumentando ainda mais o espectro de ação da mesma.

"O Projeto Fundação pode fazer isso, é muito útil. São professores que estão dando cursos para o Encontro, são chamados na sua própria escola, são consideradíssimos e são muito solicitados. Ou seja, em muitas ocasiões, eles estão realmente fazendo um trabalho diferente, não apenas para eles, mas para todos os seus colegas. Então são pessoas que começam a poder multiplicar." (Carla)

"Eles tentam, eles influenciam. Por exemplo, eles fizeram um trabalho numa escola técnica particular muito grande. Eles conseguiram discutir com colegas. Tem um agora que numa escola noturna pública está discutindo com colegas. Al ele encontra respaldo no cara de Filosofia, no cara de História, tenta fazer um grupo, tenta ampliar. (...) A Kátia que trabalha no meu grupo, que trabalha em escola normal, ela está tentando passar isso para os professores de primeira a quarta. Quer dizer, a discussão que ela faz na sala de aula dela está tendo uma multiplicação enorme, porque ela está formando professores de primeira à quarta, mas com uma visão diferente. Eu acho que, por exemplo, a discussão que eles fizeram no Mestrado - a Andrea está agora fazendo o Mestrado na área de Filosofia da Ciência - eles estão aprofundando e buscando novos caminhos. Agora, é um círculo muito reduzido." (Dora)

O trabalho de multiplicação daqueles professores que se envolvem de forma mais permanente no projeto é apontado como importante para modificação da prática de sala de aula, e para continuidade da proposta.

"Cada professor é um multiplicador em potencial. Mas multiplicar o que? E como? Então cada um deles teve a obrigação de descobrir seu espaço, a forma de multiplicar. Nesse tempo tínhamos um professor da

Secretaria Municipal que ficou responsável pela mobilização das pessoas nos DECs que estavam sendo trabalhados. E as coisas começaram a fluir de maneira muito interessante. Uns começaram a trabalhar na sua própria escola. Nós íamos, acompanhávamos e fazíamos os relatórios. Tudo aquilo que eles fizeram conosco lá, iam fazer para os professores de ciência da escola. Outros, com capacidade de liderança maior, começaram a liderar seu DEC, outros, no interior, já tiveram seu MEC. Em Cabo Frio, por exemplo, trabalhamos um MEC, pegamos vários municípios" (Beatriz)

O quadro de professores multiplicadores que participaram inicialmente do projeto, foi aos poucos se renovando e disseminando a proposta de trabalho.

"(...) Aparecem estagiários novos, descobre-se novos elementos, novos valores e então, muda meu núcleo. Então eles saíram, um para o CECIERJ, uma outra fez concurso para o município, outra se tornou diretora de CIEP, hoje está no Programa Especial, na Secretaria Extraordinária, então eles foram saindo. E aqueles estagiários cujo potencial eu constatei e vi que eram bons, foram ficando no núcleo central. Tenho até hoje remanescentes..." (Beatriz)

Nessa experiência, os coordenadores valorizam muito a possibilidade dos professores multiplicadores darem continuidade ao trabalho, se envolvendo em outros projetos. Durante a análise do CECIERJ, feita nesta pesquisa, observou-se que alguns coordenadores que implementaram a proposta naquele centro, passaram anteriormente pelo Projeto Fundação. Sem dúvida este projeto pôde ampliar o horizonte de trabalho em Educação daqueles que se envolveram.

"Várias pessoas saíram por várias razões, mas eu tenho orgulho de poder dizer que quando saíram, saíram porque estavam sendo solicitadas pelo mercado. Eu tinha uma menina, a Ana Tereza, que hoje em dia é a coordenadora geral de ciências do SENAI. (...) Ela e outras

moças estão muito bem localizadas. Há uma moça que fez pesquisa comigo que está acabando agora o Doutorado em Educação na UFRJ, ela também é uma pessoa muito solicitada. Há outra que fez um Doutorado, a Isabel, que voltou agora da Inglaterra. Há todo um grupo muito bom. Ficamos muito amigos, mas logicamente as pessoas crescem e têm que continuar. Claro, o Projeto Fundação não pode servir a ninguém, é nosso enquanto nós pertencemos a ele, e logicamente esse é um retorno, e saiu gente muito boa." (Carla)

Nesta pesquisa, como nos outros centros e/ou projetos investigados, entrevistou-se os professores, que realizavam um curso oferecido pelo projeto. Esses depoimentos auxiliaram num melhor entendimento quanto aos desafios enfrentados pelos professores.

A experiência da oficina de "Reciclagem de Papel", na visão das professoras entrevistadas nesta pesquisa, foi muito positiva, já que o interesse de todas em aplicar o que aprenderam e em planejar atividades para o próximo ano, foram ressaltados. Além disso, elas valorizaram muito a oportunidade de ter contato com os temas propostos, pois contribuem para uma renovação de seus trabalhos. Todas manifestaram vontade em dar continuidade às reciclagens.

"Para mim o curso foi excelente, eu estava precisando disso. Eu não quero ficar de maneira nenhuma à margem. Quero sempre participar, em outras palestras, em outras oficinas, estar sempre movimentando. Eu e minha colega estamos sempre trocando, pois um intercâmbio maior entre outros colegas ajuda para a gente sentir que os problemas não são só nossos, só da nossa escola e que acontece com outras. É bom para saber das experiências das outras escolas, de outros professores, que, ao comparar pode resolver algum problema nosso, baseado na experiência alheia. Não quero de maneira nenhuma perder esse contato." (Prof. C)

"As oficinas vão facilitar o nosso trabalho e se a gente conseguir um espacinho dentro da escola para trabalhar, aí vai ser ótimo. Ainda mais com a reciclagem de material, pois o material que você tá jogando fora, você pode usar dentro da sala de aula". (Prof. B)

"Eu já participei de outras oficinas. Fiz o terrário, fiz a coleção de algas marinhas, etc. E no ano que vem vou fazer o terrário também na 5ª série, para cada um ficar com o seu, observando. Farei experiências em sala de aula, aquelas rápidas, que eles anotam no caderno de experiência. Eles vão anotar toda semana: "O que você observou no seu terrário?". (Prof. A)

O interesse em se manterem sempre atualizadas parece ser uma tônica deste grupo. Um exemplo é o caso de três professoras que souberam do curso enquanto realizavam um outro, oferecido pelo município.

"Olha, para mim é tudo novidade porque eu já estava formada desde 78 e realmente eu já estava sentido necessidade de uma reciclagem. Eu estava sentido uma necessidade pessoal de estar novamente me sentindo uma aluna. Isso faz muita falta para nós porque eu acho que é necessário que a gente esteja envolvida neste meio estudantil, não só como professora, mas também como aluna. Porque a gente precisa sentir na pele aquilo que o aluno passa para a gente o tempo todo. Primeiro nós começamos com um cursinho através do município e através daquele curso a gente chegou até o Projeto Fundação." (Prof. C)

"Nós já trabalhamos juntas há dois anos e a gente sente, realmente, uma necessidade de fazer uma reciclagem. E na escola que a gente trabalha, como ela é um pouco distante, a gente tem dificuldade em receber informações." (Prof. D)

Uma das professoras, por ter realizado sua graduação na UFRJ, participou do Projeto Fundação ainda como aluna. Ao se formar, esta professora optou por se especializar na área de

Biologia Marinha. Somente mais tarde complementou a Licenciatura e fez um concurso para professora do Estado. Este fato parece ter sido, segundo seu depoimentos, um incentivo que a faz até hoje procurar sempre se aprofundar mais na área de Ensino de Ciências. Esta mesma professora ressalta a falta de informação nas escolas a respeito de reciclagens e cursos, e o quanto isso seria necessário ao professor.

"Conhecia o Projeto Fundação como aluna, inclusive participei de algumas oficinas. Agora, por exemplo, não vai nenhum tipo de informação sobre palestras para as escolas. Inclusive eu dou aula hoje em Magé e lá, as professoras são completamente despreparadas."
(Prof. A)

A questão do despreparo do professor é abordada pelas professoras entrevistadas, as quais afirmam que fatores como a desmotivação e o problema salarial acabam por fazer com que o professor não procure modificar sua prática. É nesse sentido que o Projeto Fundação procura trabalhar. A valorização do professor é o principal objetivo do projeto e o seu trabalho tem sido nessa linha.

Todavia, segundo as professoras, há também os professores desinteressados.

"É mais um problema que a gente enfrenta é a pressão dos nossos colegas. Eles dizem: 'Ah, professor! Eu não ganho para isso'.
(Prof. B)

"Falaram que eu queria aparecer. Eu aproveitei que era ano de eleição, pedi um ônibus ao candidato, coloquei 40 alunos e levei para um trabalho. Falaram que eu queria aparecer".
(Prof. A)

"O que a gente acaba concluindo com isso: que tem professores e professores, não é! Uma parte muito pequena que realmente trabalha,

que quer passar, ensinar alguma coisa; e uma grande maioria que realmente não quer nada. Então usa o salário baixo como desculpa para tudo. Esses dizem: "Qualquer coisa que eu faça está boa" (Prof. D)

Sem dúvida, dentro das condições atuais de trabalho do professor, o envolvimento e o compromisso em mudar torna-se uma desafio maior. Os coordenadores apontam este desafio e entendem o sacrifício para um professor que, fugindo dos baixos salários, assume um grande número de aulas, não sobrando tempo e, muitas vezes, "energia", para este tipo de aprofundamento.

Outras dificuldade e desafios são colocados por esse grupo de professoras. O incentivo da direção da escola nem sempre ocorre, o que trás à tona a importância do apoio de todas as pessoas da escola, desde a direção até os colegas professores.

"A diretora no início não deu apoio nenhum, nem de material, nem técnico, nem nada. Só no final ela se sentiu motivada e resolveu rodar as apostilas para mim." (Prof. C)

"Porque quando a gente já desenvolveu algum trabalho dentro da escola, mesmo que a gente não tenha a motivação da própria escola, a gente começa a correr atrás e vai lutando. Motivação da escola a gente não tem." (Prof. D)

"Há vontade de fazer um trabalho um pouco melhor, embora a gente não tenha motivação do nosso lado. A gente tem que procurar no aluno a motivação". (Prof. A)

O trabalho coletivo é muito valorizado pelo grupo. As professoras B, C e D, que formaram uma equipe de ciências na escola em que trabalham, vêm desenvolvendo a proposta pedagógica elaborada pela Secretaria Municipal.

"É é isso que a gente tenta lá pelo menos para nossa equipe de ciências. Felizmente a gente está encerrando o ano de 92 com uma

equipe de ciências, coisa que na escola não existia. Era cada um por si e Deus por ninguém, porque ninguém ajudava a ninguém. Felizmente eu me propus a isso e encerro o ano consciente de que não fui a única. O mérito não é meu, é do grupo todo, a gente se uniu, quis bataíhar. Forçou a barra em cima da direção." (Prof. C)

Se por um lado a proposta pedagógica da Secretaria provocou a união do grupo em direção a um trabalho coletivo, trouxe também alguns impasses.

"Outra dificuldade que a gente tem dentro de ciências é que a proposta pede um trabalho prático, que o aluno vivencie aquilo que ele está acostumado. E a gente não tem como mostrar essas atividades práticas, porque a gente não dispõe de local apropriado, não temos material para trabalhar. Então o trabalho que a gente consegue fazer relacionado a prática do aluno, é levando material de casa, tirando do nosso bolso e comprando material e levando. Porque o Município não fornece isso para gente." (Prof. B)

"E com essa proposta curricular, o aluno que foi para uma outra escola, vai complicar, porque tem coisas que ele deveria ter visto e eu não dei e só vou dar no ano que vem. Então, eu acho que o negócio tem que ser assim, devagarzinho, e não de um ano para outro. imposto." (Prof. D)

Percebe-se, nesses comentários, problemas quanto a falta de material e de espaço para a implementação da proposta pedagógica da Secretaria. Esses elementos são muito valorizados entre os professores de ciências. Além disso, há também críticas quanto a forma que esta proposta pedagógica tem sido implementada.

A questão da continuidade de trabalhos numa mesma linha também é abordada pelo grupo e tem relação com a importância do trabalho coletivo na realização de propostas pedagógicas.

"Eu vou tentar falar com os outros professores, porque eu só pego 5a e 6a séries e quando eles saem, acaba aquilo tudo, eles voltam para trás, aquela coisa, decorar o livro. O índice no meu colegio foi de 85% de reprovação, porque as minhas provas são discursivas e eles não estão acostumados a pensar e sim decorar. E não conseguem nem formular uma frase. Fizera um abaixo-assinado para me tirar, aquela confusão. Mas aí, no final do ano eles concluíram que era uma boa idéia. Mas isso foi na 6a série, no ano passado. Aí chegou no 1o ano, um aluno falou: "Ah, professora, já passei em ciências. No ano passado foi difícil, mas eu já decorei tudo, a professora passou um questionário de 50 perguntas para tirar 10". (Prof. A)

Em relação a este depoimento, as professoras que trabalham em equipe afirmaram:

"A gente não tem esse problema de no próximo ano ser uma outra professora. Somos uma equipe e está todo mundo pensando igual" (Prof. C)

"Eles (alunos), tem consciência que a gente está fazendo um trabalho bom para eles. A gente trabalha da mesma forma, mas as colocações nunca são idênticas. A gente tem uma proposta, mas cada um trabalha de forma diferente. (Prof. D)

O maior desafio porém, apontado pelas professoras, diz respeito à motivação dos alunos, que possuem fora da escola uma série de atrativos mais interessantes, dificultando assim o acesso e a permanência destes.

"Olha, os principais desafios, eu acho que são os desafios da maioria: a gente voltar a prender o aluno dentro de sala, tentar motivá-lo. Eu acho que os interesses do lado de fora da escola são tão grandes, que ele tem mais motivação para estar do lado de fora, do que dentro de sala de aula. Isso é, na cabeça deles: "Pô, por que é que eu estou aqui? é uma saco estar aqui. O professor é cri-cri, é chato. Que aula sacal" e vai por aí. Fora da sala tem video-game, tem fliperama, é tão mais interessante. Então eu acho que o desafio é este." (Prof. C)

"Eu trabalho com o segundo grau também, tenho alunos mais velhos do que eu. Fica difícil conseguir prender todo mundo. Por exemplo, o 1o ano é Citologia, é uma coisa que precisa de prática. Para conseguir prendê-los é muito difícil. Eu arrumei um microscópio pequeno, levei uma lupa. Então os problemas são os mesmos para todos. (...) Tem aluno que fica na porta da escola, não entra, fica namorando. Mas por quê? Porque está mais interessante namorar. Uma colega falou com os alunos, chamando a atenção para a importância de estudar e um aluno falou: "Por que estudar? Um trocador ganha melhor que a senhora!". (Prof. A)

O problema da desmotivação do aluno remete não só para a estrutura deficiente desta escola, mas também para a própria formação do professor. As diferenças econômicas e sociais entre os professores - geralmente de classe média - e os alunos de escola pública - geralmente de classes populares -, aliadas a este despreparo, trazem desafios diários para o fazer do professor. A importância das relações pessoais entre alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem não pode ser desprezada.

"Tudo que é falado em sala de aula tem que ser levado em consideração e eles passam a lhe admirar por isso. Quer dizer que você gosta. Eles dizem: "Você gosta dos alunos". Eu gosto da escola, eu converso com eles, eu merendo na escola, no refeitório junto com eles. Eles perguntam: "Professora, onde você mora?". Eu digo: "Eu moro na Barra da Tijuca". Aí eles dizem: Ah, é por isso que a senhora é loura, porque todo mundo que aparece na televisão e mora na Barra, é louro". Eles acham que eu sou rica e eles observam tudo, a maneira que eu sento, que eu escrevo. (...) Eu falo em função da distância, porque eu trabalho num lugar que não é a minha realidade. É um lugar super isolado, muito diferente na maneira de tratar as pessoas. Em tudo eu distoio do lugar. Tudo é diferente. Há diferença cultural, social, econômica, tudo né?" (Prof. A)

Os Encontros do Projeto Fundação, têm, na visão dos

professores, um efeito bastante positivo em suas práticas. Os coordenadores do projeto estão atentos a necessidade de acompanhar mais de perto este professor, auxiliando no trabalho que ele realiza em sua sala de aula.

Nesse sentido, a avaliação quanto ao efeito multiplicador do projeto é positiva e a ênfase é posta mais nos aspectos qualitativos dos pequenos grupos de professores envolvidos, do que na quantidade desses. O Relatório do Setor Física afirma quanto à eficácia da intervenção que:

"É medida pela avaliação qualitativa dos professores envolvidos, que é substancialmente positiva quanto a mudança de atitude e interesse dos estudantes. Isto é devido ao fato de que a intervenção deste tipo de curso implica em situações mais dinâmicas em sala de aula que são sempre bem-vindas pelos estudantes, mesmo que a aprendizagem não seja substancialmente melhorada" (Relatório 1986/1987, p.F-11)

Este relatório afirma ainda que o ganho intelectual dos que permanecem no projeto é muito grande, já que estes adquirem independência para desenvolver um ensino melhor em conteúdos e voltado para a realidade de suas salas de aula.

A preferência por um trabalho com grupos menores é apontada, já que permite uma troca mais constante.

"O que que eles (PADCT/SPEC/CAPES) queriam? Que nós fôssemos dando uma reciclagem constante para grandes números. Eles gostariam que de ano em ano passassem, sei lá, vinte professores por nós. E nós chegamos a conclusão que não. Foi quando eu tentei fazer esse marco do grupo de pesquisa e eu fiquei com cinco pessoas. Há uns três anos eu trabalho com cinco pessoas, eu não ampliei. Essas pessoas mudam na prática, porque a construção é dessas pessoas. Eu não estou

mudando, eu não estou dizendo para ela: "Olha, aqui está uma nova tendência, faz isso em sala de aula". A coisa foi discutida lá. Ela está mudando porque ela resolveu trazer esse conhecimento para a Universidade, e nós, em conjunto, pensamos uma melhor maneira. Então obviamente ela está mudando". (Dora)

Além desses elementos, alguns fatos foram apontados como consequências positivas do trabalho do projeto. São eles a montagem do Laboratório Interdisciplinar no Setor Biologia, o Laboratório Itinerante também neste setor, o descobrimento das multiplicações com solicitações de assistência técnica em escolas e a discussão da Licenciatura Noturna na UFRJ, incentivada principalmente pelos Institutos de Matemática e de Física.

"... Com o tempo, achei que não era mais este o caminho a ser adotado. Até pela própria experiência, achei que era melhor trabalhar com escolas, porque o trabalho estava muito disperso e eu estava muito cansada e ficava enlouquecida com aquela multiplicação. De repente eu tinha um multiplicador multiplicando 30, os 30 multiplicando 10. Era uma loucura! E aí resolvemos trabalhar com escolas Então fiz o seguinte: peguei as escolas que tinham multiplicadores do Projeto, selecionamos dentre as escolas que tinham multiplicadores cinco escolas e começamos a trabalhar com elas. Aí criamos laboratórios itinerantes para levar as escolas. O nosso laboratório cresceu, a gente deu um filho, quer dizer, brotou o laboratório itinerante, que a gente carrega nas costas. (...) Cada escola se que trabalhamos deu frutos, está dando um laboratório que é filho do nosso." (Beatriz)

A importância de trabalhar o professor para ser um pesquisador de sua prática é apontada pelos coordenadores como forma de garantir a continuidade do trabalho:

"Resta ainda a dúvida de que os aspectos positivos desta intervenção em sala de aula sejam decorrentes da sua forma de aplicação por professores participantes e motivados e que uma vez acabada a fase

"desenvolventista", muitos componentes do projeto não sejam utilizadas. Acreditamos que, devido ao fato de que os integrantes deste subprojeto participaram das pesquisas em conceitos espontâneos deverão ter crescimento permanente que refletirá na prática em sala de aula de forma duradoura." (Relatório Setor Física 86/87, p.F-12)

Apesar de não haver um acompanhamento mais detalhado, não podem ser esquecidas as influências do Projeto Fundação nos alunos e professores da Universidade, principalmente das Licenciaturas. Provavelmente, as discussões pelas quais passa hoje em dia a UFRJ a respeito de suas Licenciaturas, tem relação com as próprias discussões levantadas pela experiência do Projeto Fundação.

A oportunidade dada aos graduandos -- licenciandos e bacharelandos - de entrar em contato com as tendências na área de Ensino de Ciências, através das disciplinas da graduação, de poder realizar oficinas e cursos com temas tão atuais e de ter contato direto com a sala de aula, pode ter um papel fundamental na formação do futuro professor de ciências.

**CAPITULO V - O ENSINO DE CIENCIAS E A PERSPECTIVA
CRITICA**

O trabalho realizado procurou sistematizar as tendências e abordagens presentes hoje na teoria e na prática do Ensino de Ciências e, com base em experiências concretas na área, compreender como tais tendências e abordagens vêm sendo construídas na prática do professor de ciências do Rio de Janeiro. Para tal, buscou-se realizar a leitura desta construção a partir daqueles sujeitos que a vêm realizando: os responsáveis por projetos de formação de professores e os próprios professores.

Desta forma, foi possível identificar elementos importantes da práxis do Ensino de Ciências do estado do Rio de Janeiro, para aprofundá-los e tê-los como referência na construção de uma proposta de ensino comprometida com as questões que se colocam hoje em nossa sociedade.

A partir do trabalho realizado, optou-se por focalizar a discussão tendo por base três temas fundamentais. Ressalta-se que, com a quantidade de dados obtidos, outros temas poderiam ser escolhidos. Porém, estes são especialmente relevantes para a finalidade deste trabalho.

Tais temas foram definidos a partir do confronto da literatura consultada com a fala dos sujeitos entrevistados, além de se ter presente a própria prática profissional do pesquisador nesta área.

O primeiro tema trabalhado relaciona-se com a articulação entre as experiências estudadas e a perspectiva crítica da

Didática e do Ensino de Ciências. Um segundo, resultante do trabalho de campo, procurou analisar o futuro próximo do desenvolvimento das experiências na área, principalmente no que diz respeito à questão das formações das Redes de Ensino de Ciências. O terceiro tema, também resultante de questões surgidas durante as entrevistas, relaciona-se aos desafios para a modificação da prática pedagógica concreta em direção a um Ensino de Ciências de qualidade e crítico, comprometido com a transformação da sociedade.

5.1) As Propostas dos Centros e/ou Projetos estudados e a Articulação com a Perspectiva Crítica:

Ao serem analisadas as tendências e abordagens na área de Ensino de Ciências, enfatizou-se a importância de estudar experiências concretas que tentam trabalhar com estas abordagens, para se ter uma visão realista do seu desenvolvimento na prática pedagógica, evitando-se assim reduções ou classificações simplistas dessas tendências.

Ao estudar os diferentes centros e/ou projetos incluídos nesta pesquisa, ao levantar seus históricos, ao analisar documentos, ao identificar suas propostas pedagógicas, procurou-se estar atento todo o tempo com possíveis articulações desses elementos com a perspectiva crítica. Cada centro e/ou projeto, como foi visto, foi marcado em sua história por acontecimentos relacionados tanto com a situação política e econômica do país e do Estado do Rio de Janeiro, quanto pela história de vida de seus organizadores e coordenadores.

Através da análise realizada, pode-se afirmar que as

propostas de cada centro e/ou projeto estão intimamente relacionadas com a perspectiva de sociedade que os sujeitos envolvidos querem colaborar a construir. Foi percebida a presença de várias das abordagens atuais de Ensino de Ciências nas propostas estudadas, muitas vezes procurando-se articulá-las, no sentido de levar ao professor os elementos presentes na pesquisa da área.

Porém, os centros e/ou projetos, em função das especificidades já apontadas, privilegiam mais algumas das abordagens ou tendências do que outras.

O CECIERJ tem como eixo fundamental de sua proposta a cidadania e procura trabalhar uma perspectiva de Ensino de Ciências que pretende a abordagem interdisciplinar dos fenômenos naturais e sociais, visando à compreensão crítica desses, além de uma visão de ciência como construção humana, social e histórica.

Além disso, o CECIERJ, em sua proposta pedagógica optou por uma metodologia que se baseia nas "estações geradoras", inspiradas em Paulo Freire, e que tem por objetivo entender os "ecossistemas naturais e urbanos", numa perspectiva multidimensional, considerando os diversos aspectos científicos, sociais, políticos etc. envolvidos. O CECIERJ também incorpora na sua proposta as tendências da Educação Ambiental e da relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Assim, este procura analisar os processos científicos tentando desvelar o caráter humano presente neles e objetivando a compreensão da ciência para sua utilização consciente na construção de uma sociedade mais

justa, na qual os direitos dos cidadãos sejam respeitados. Pretende, deste modo, contribuir para uma visão de escola que seja dinâmica e que auxilie no processo de transformação social.

O CECIERJ, através de seus cursos e oficinas, vem tendo a oportunidade de difundir sua proposta em vários municípios do Estado do Rio de Janeiro. De acordo com os depoimentos de coordenadores e professores, os cursos promovidos por este centro são frequentados por professores, principalmente, dos municípios próximos a Nova Friburgo, onde se encontra uma das sedes do mesmo. Muitos professores já fizeram mais de um curso oferecido pelo centro, e a sua proposta vem sendo disseminada por várias escolas da região.

Atualmente, como já foi visto, o CECIERJ vive um período de mudança interna e adaptação a uma nova realidade, principalmente depois da morte da professora Leticia Parente.

Outros desafios do centro relacionam-se com aspectos econômicos e políticos, já que este se encontra vinculado ao governo do Estado. Assim, a continuidade do trabalho do centro é de certa forma determinada pelo interesse político de cada equipe de governo, que pode incentivar o seu desenvolvimento, liberando verbas para seus projetos, ou não. Esta continuidade também encontra-se vinculada à possibilidade de convênios com outras Secretarias ou outros projetos, o que, segundo depoimentos, pode levar a modificações fundamentais que afetem as características específicas do centro. Outros desafios estariam ligados à estrutura interna do centro, no que concerne às relações dos

diversos grupos que o compõem.

Assim, poderíamos afirmar que o CECIERJ tem em sua concepção de Ensino de Ciências uma forte relação com a perspectiva crítica da Didática. O centro tem contribuído na formação de professores com uma visão de ensino através da qual se procura a articulação entre teoria e prática; a realidade do aluno é considerada no processo de ensino-aprendizagem; e a proposta pedagógica se encontra permeada pela prática social.

O Espaço-UFF de Ensino de Ciências teve em sua origem, como principal inspiração a perspectiva cognitiva e, como ponto de partida, a estruturação do Grupo de Pesquisa em Ensino de Física, a partir do interesse em aprofundar as dificuldades de aprendizagem dos alunos da graduação. Na sua história, incorporou outras perspectivas além do Construtivismo, que foram auxiliando na compreensão dessa problemática inicial. Foram elas as abordagens relativas às Concepções Alternativas ou Espontâneas, à História e Filosofia da Ciência e à leitura psicanalítica da relação ensino-aprendizagem.

No sentido de também contribuir para uma visão de ensino vinculada à prática social, os cursos oferecidos pelo Espaço-UFF procuram discutir o papel da educação, do ensino e do professor nesse processo, tentando favorecer a compreensão de que a escola e o professor não são os únicos responsáveis pela transformação, mas que são peças importantes para realizá-la. Daí, a necessidade de um comprometimento deste com sua prática pedagógica, atualizando-se e buscando formas de exercer um Ensino de Ciências

que leve em consideração a realidade sócio-cognitiva do aluno, as concepções prévias, assim como as metodologias que provoquem mudanças conceituais e que auxiliem na desmitificação da ciência, através do estudo histórico de sua construção. Como se afirmou nas entrevistas realizadas com os coordenadores, a proposta pedagógica do Espaço-UFF é identificada com os pressupostos da Pedagogia Crítico-Social dos Conteúdos.

Analisando os projetos desenvolvidos pelo Espaço-UFF, além dos cursos de extensão oferecidos a professores, pode-se perceber outras abordagens também presentes em suas atividades. A "Pesquisa Exploratória na Comunidade de Três Irmãos" é um exemplo de uma prática construída, como afirmam seus coordenadores, com base na Educação Problematizadora. Esta experiência teve a intenção, entre outras, de, através da escola e usando o Ensino de Ciências como instrumento, incidir nos aspectos sociais relativos àquela comunidade. Os desafios nesse processo foram muitos, porém, no que diz respeito a uma visão de ensino articulada à perspectiva crítica, esse exemplo aponta para uma concepção de educação que contempla a importância de articulá-la a prática social.

O próprio Espaço-UFF, fruto do desenvolvimento dos projetos do Grupo de Pesquisa em Ensino de Física, tem em sua proposta um compromisso de aproximar o conhecimento científico da comunidade. Através da linguagem lúdica, criou-se um espaço de difusão científica, que também auxilia na compreensão desmitificada da ciência e numa visão prazerosa da aprendizagem. O Espaço-UFF

também quer, dentro dessa linha, o desenvolvimento de um espaço cultural, que auxilie na formação não só de professores, mas da comunidade como um todo, através dos diversos eventos que promove.

O grupo de profissionais do Espaço-UFF é marcado por uma intensa produção teórica, construída a partir da prática que realiza em suas atividades. O Curso de Especialização, nas diversas áreas das ciências, aponta para a importância dada, por este grupo, à formação do professor.

Um dos maiores desafios para o desenvolvimento do Espaço-UFF e que também está presente nos demais projetos estudados, é a questão do financiamento. A demora na liberação das verbas pelos órgãos financiadores condiciona fortemente o desenvolvimento dos projetos.

Além disso, como foi apontado tanto por seus coordenadores, como em outros momentos desta pesquisa, o trabalho interdisciplinar constitui um desafio cotidiano daqueles envolvidos no processo.

O Espaço-UFF encontra-se em um momento bastante promissor, já que promove uma série de eventos educacionais e culturais e, ainda que com poucas verbas, consegue dar seguimento aos seus principais projetos. Na região onde tem maior incidência, nos municípios de Niterói e São Gonçalo, o trabalho do projeto junto às escolas tem crescido muito e, certamente, exerce uma influência importante no ensino desses locais.

Nesse sentido, analisar o Espaço-UFF quanto à articulação com a perspectiva crítica para o Ensino de Ciências, é considerar as diversas atividades de cunho educacional e cultural ligadas à ciência que este realiza. O Espaço-UFF apresenta, em sua globalidade, uma concepção de ensino comprometida com a transformação da sociedade, que procura estar em sintonia com a prática social, levando ao professor e à comunidade uma visão de ensino multidimensional, no qual prática e teoria possuem uma relação dialética.

As características específicas do Projeto Fundação, em relação à autonomia de atuação dos seus diferentes setores, obrigam a considerar como mais adequada uma análise de sua proposta de modo diferenciado. Foram estudados nesta pesquisa os setores da Física e da Biologia vinculados ao projeto, que realizam trabalhos específicos sobre diversos aspectos, tanto no que diz respeito ao nível escolar alvo - a Física trabalha principalmente com professores de 2o grau e a Biologia enfatiza seu trabalho no 1o grau -, quanto à proposta pedagógica assumida por ambos.

Apesar dessas diferenças, o Projeto Fundação como um todo trabalha objetivando a valorização do professor e todos os setores privilegiam, neste sentido, as atividades realizadas com os professores multiplicadores, ou seja, aqueles que permanecem no projeto fazendo parte da equipe de cada setor. Esse trabalho, como foi visto, diferencia-se daqueles realizados nos cursos e encontros oferecidos eventualmente a professores de ciências, nos quais o contato com estes se dá apenas nestes momentos.

O Setor Biologia do projeto tem como preocupação fundamental a articulação entre teoria e prática no que diz respeito ao **Ensino de Ciências**. Fica clara em sua proposta a intenção de levar ao professor metodologias novas se comparando com aquelas trabalhadas tradicionalmente. Ou seja, diferentes formas de realizar atividades em sala de aula, que enfatizem o caráter prático deste ensino. A formação dos professores multiplicadores tem como referências teóricas básicas a história do próprio **Ensino de Ciências** e as discussões relativas ao método científico, procurando-se também uma reflexão constante sobre a prática dos professores envolvidos. É também intenção do setor uma interação permanente com a licenciatura, colaborando mais diretamente na base da formação do professor.

Nesse sentido, é difícil identificar um eixo fundamental em relação às tendências estudadas no **Ensino de Ciências** no Setor Biologia do Projeto Fundação. Percebe-se no trabalho desse grupo algumas preocupações básicas, como a questão da Interdisciplinaridade, temas ligados à Educação Ambiental e à elaboração de materiais de baixo custo para realização de atividades práticas, dando sempre ênfase ao caráter prático dessa área do ensino.

Sem dúvida, a realidade atual do **Ensino de Ciências** aponta ainda para a necessidade de reforçar a importância de um trabalho prático na área. Porém, é também fundamental o aprofundamento nas abordagens que se desenvolvem hoje na área de **Ensino de Ciências**, no sentido de contribuir para a formação atualizada do professor, para que este possa vir a ter uma visão crítica de sua prática.

Conhecer, através de estudos e da realização de pesquisas, o que se tem produzido na teoria e na prática nas áreas do ensino da Física, da Química, da Biologia e das Ciências de 1o grau, como também as perspectivas atuais da Educação, torna-se imperativo para um trabalho de formação crítica dos professores. Ter clareza sobre as teorias de aprendizagem nas quais o trabalho se estrutura, sobre quais perspectivas de Educação Ambiental ou de qualquer outra abordagem se quer trabalhar, procurando-se evitar uma visão de Ensino de Ciências compartimentalizada, onde se realizam experiências sem uma proposta pedagógica escolhida, é essencial para um trabalho educativo comprometido com a transformação da sociedade.

Neste sentido, percebem-se alguns pontos de contato entre as principais preocupações do Setor Biologia com a perspectiva crítica na educação, não se tendo evidenciado uma articulação maior, explícita, consistente e sistematicamente trabalhada.

Quanto ao Setor Física, verificou-se a existência de dois grupos diferentes que atuam, tanto na pesquisa quanto na formação do professor. Esses dois grupos se encontram, em relação às suas propostas pedagógicas, em sintonia com o que se tem produzido na área de ensino, especialmente de Física. As linhas de ação deste setor são coordenadas por esses dois grupos, e, em cada uma delas, pode ser identificado pelo menos um eixo fundamental em relação às tendências atuais para o Ensino de Ciências.

A primeira linha de ação, "Física para o 2o grau Magistério e Ensino de Ciências na Escola Primária (1o segmento do 1o grau)"

possui como inspirações as teorias construtivistas do conhecimento, já que desenvolve trabalhos a partir de metodologias que levam em consideração as "concepções prévias" dos alunos, levantadas através das "perguntas motivadoras". Outras abordagens presentes no trabalho deste grupo do Setor Física, relacionam-se com a física do cotidiano, que se preocupa em compreender os fenômenos físicos diários que estão ao nosso redor e com a perspectiva da "Ciência, Tecnologia e Sociedade" que, nessa mesma linha, pretende contribuir para a formação do cidadão consciente e crítico em relação à tecnologia que é socialmente produzida.

A segunda linha de ação, "Instrumentação para o Ensino de Física", coordenada por um outro grupo do Setor Física do Projeto Fundação, tem em seus fundamentos teórico-práticos a perspectiva sócio-crítica do Ensino de Ciências. A preocupação principal é com o aprofundamento dessa abordagem, incorporando elementos filosóficos, históricos e sociológicos da Ciência e da Educação. Esse grupo teve como marco na origem de seu trabalho a leitura de Paulo Freire e procurou se aprofundar usando como questão central o papel social da escola e do professor de Física.

A "Pesquisa Educacional: Pesquisa Participante", terceira linha de ação desse setor, tem a mesma coordenação da primeira linha de ação e integra, complementa e dá subsídios ao trabalho realizado na primeira, já que realiza pesquisas sobre "sistemas cognitivos".

Desta forma, é possível perceber no Setor Física do Projeto

Fundão aproximações com a perspectiva crítica da Didática, já que, em suas diferentes frentes de atuação, trabalham na construção de uma visão histórica e social da ciência, e procuram integrar nas suas atividades as questões surgidas para o desenvolvimento tecnológico e para o educação no país. (1)

Para a coordenação geral do projeto, o maior desafio neste momento é a consolidação da Rede Rio de Janeiro de Ensino de Ciências, condicionada - uma vez mais - pelo financiamento das diferentes agências. O trabalho dos setores também se encontra de certa forma determinado pelas verbas dos órgãos financiadores, e, por isso, as soluções que estão sendo propostas por alguns grupos do projeto vão na linha da realização de convênios com outras instituições. Estes desafios parecem ser determinantes para a continuidade do trabalho com os setores que atualmente fazem parte do projeto, dentro de uma filosofia que reforça a autonomia com relação às propostas pedagógicas dos grupos envolvidos.

Ao analisar aproximações e distâncias entre as experiências atuais com formação de professores em ciências no Rio de Janeiro e a perspectiva crítica da Didática e do Ensino de Ciências, percebe-se que os centros e/ou projetos apresentam especificidades que caracterizam seu trabalho, alguns se aproximando mais que outros de uma perspectiva transformadora. No entanto, todas as experiências estudadas afirmam a importância da valorização do professor deste estado, já que, enfrentando inúmeros desafios, procuram levar a estes o que há de mais recente na área de Ensino de Ciências, o que constitui, sem

dúvida, numa contribuição significativa para a melhoria da qualidade do ensino do Rio de Janeiro.

5.2) O Futuro das Experiências em Ensino de Ciências:

Ao se estudar as experiências selecionadas nesta pesquisa, percebeu-se uma integração muito grande entre os profissionais envolvidos, não só internamente nos centros e/ou projetos, mas também entre eles. Como foi visto, essa relação passa não só pelo contato e troca em seminários, encontros, congressos, etc, como também a nível pessoal e na própria elaboração das propostas. O CECIERJ foi o centro no qual se pôde apreciar especialmente esta interação, já que a professora Leticia Parente convidou os demais grupos que trabalham com **Ensino de Ciências** no estado para discutir e auxiliar na elaboração e execução de sua proposta.

Em diferentes momentos desta pesquisa puderam ser observadas estas interações. Muitos profissionais que fazem parte de um determinado projeto desenvolvem paralelamente outras atividades com outros grupos na área de **Ensino de Ciências**, às vezes diretamente ligados às Secretarias de Educação.

Este dado ganha interesse, na medida em que se constata a existência de uma grande e permanente troca entre os grupos que trabalham na área, o que ajuda a compreender a forma pela qual se dá, na prática, a construção do conhecimento relativo ao **Ensino de Ciências** no Rio de Janeiro. Além da troca com grupos deste estado, existe também uma permanente interação com experiências e pesquisas de outros estados, o que reforça a idéia de uma construção coletiva da renovação deste ensino no

pais.

As experiências estudadas também dão oportunidade de responder a um dos maiores obstáculos para a integração entre os diferentes níveis de ensino: levar aos professores o conhecimento produzido nas pesquisas na área e, por outro lado, levar aos pesquisadores as necessidades e interesses dos professores. A relação permanente entre os professores, tanto através dos cursos, oficinas, encontros e seminários, quanto através dos trabalhos em conjunto com os professores multiplicadores, permite que as trocas citadas no parágrafo anterior se ampliem.

Esse constante desafio presente ainda hoje na educação e, em especial, no **Ensino de Ciências**, parece ter então possibilidade de ser enfrentado. Na medida em que políticas governamentais incentivarem e financiarem tais experiências de troca, esses grupos, que são significativos quantitativa e qualitativamente, poderão efetivamente contribuir na construção de uma educação de qualidade e comprometida com uma nova sociedade, baseada nas relações de solidariedade e justiça.

Este quadro aqui apresentado demonstra como essas experiências se encontram articuladas hoje entre elas e com os demais projetos do Rio de Janeiro e de outros estados.

A formação de Redes, como pôde ser percebido, é uma tendência atual na área, enfatizada pelos órgãos de financiamento em educação científica. Esta tendência, porém, não é recente e, na verdade, é cada vez mais comum em vários países e em diferentes experiências.

Em artigo publicado recentemente na revista "Mutações Sociais" (1993), do Centro de Ação Comunitária - CEDAC, Whitaker discute o tema "Rede: uma estrutura alternativa de organização", no qual realiza uma análise paralela entre as estruturas organizativas em forma de "pirâmide", diferenciando-as das "redes".

Afirma Whitaker (1993:8):

"A interligação em rede, de pessoas e/ou entidades, se estabelece a partir da identificação de objetivos comuns e/ou complementares cuja realização melhor se assegurará com a formação da rede. Estes objetivos podem ser: a circulação de informações, base comum do funcionamento de todo e qualquer tipo de rede; a formação de seus membros; a criação de laços de solidariedade entre os mesmos; a realização de ações em conjunto."

No entendimento do autor, uma estrutura em rede constitui-se como alternativa à piramidal, já que "seus integrantes se ligam horizontalmente a todos os demais". Assim, nenhum dos "nós" dessa rede pode ser considerado principal ou central: "o que há é uma vontade coletiva de realizar determinado objetivo" (p.4).

Dentro dessa lógica de formação de redes, hoje se encontram uma série de experiências nas diversas áreas do conhecimento, sendo uma característica também presente em movimentos populares e nas organizações não-governamentais - ONGs.

A formação de redes, nessa perspectiva, possui uma finalidade clara:

"As redes constituem uma proposta democrática de realização do trabalho coletivo e de circulação do fluxo de informações, elementos

No Edital SPEC 02/92 - Subprograma de Educação para Ciência do FADCT - Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico -, que envolve órgãos como o CNPq, a CAPES e a FINEP, o objetivo geral apresentado é o seguinte: "contribuir para educação geral, propiciando formação científica básica para todos os cidadãos; formação que os prepare para, com consciência crítica, adquirir a qualificação que lhes permita tomar parte efetiva numa sociedade onde tecnologia e ciência são crescentemente relevantes" (p.2). Este documento recomenda, nesta perspectiva, a "ação articulada em Redes locais, estaduais ou interestaduais, que facilitem a otimização dos recursos e a harmonia na atuação".

A respeito das redes, o edital aponta que:

"Redes constituem-se, pois, em uma articulação intra ou interinstitucional sob a coordenação de uma comissão de representantes das equipes e/ou das Instituições envolvidas. De uma Rede Local, estadual ou interestadual, se espera a justificativa de sua abrangência e das formas de articulação que não deve ser mera justaposição de projetos. (...)

(...) De um modo geral, as Redes têm como pressupostos a otimização de recursos humanos e materiais, a coordenação de ações integradas e a adequação dessas ações às especificidades da área e população alcançadas. (...)

(...) Das Redes se espera uma articulação não só de equipes mas, também, de distintas atividades e metas, dinamicamente relacionadas, desde sua proposição inicial." (p.3)

No boletim número 1, de 1992, produzido pela Rede de Popularização da Ciência para América Latina, é feito o histórico da formação da mesma, resultante da iniciativa do Programa de

Ciência, Tecnologia e Sociedade da UNESCO. No primeiro encontro da Rede, ocorrido no Rio de Janeiro, em outubro de 1990, no Museu de Astronomia e Ciências Afins/CNFq, participaram 44 representantes de centros, programas e instituições que trabalham na área de divulgação da ciência na América Latina.

"... Durante os três dias de trabalho, foram se estabelecendo campos de interesse comuns e linhas de ação, que orientarão os projetos da Rede. Foi um princípio de diálogo que demonstrou a todos a existência de múltiplos trabalhos no campo da popularização da ciência e das possibilidades de intercâmbios e aprendizagens mútuas. De fato, este primeiro encontro deu lugar a relações e envios de materiais entre diferentes centros, em uma dinâmica espontânea de comunicação."

Desde então, a Rede de Popularização da Ciência para América Latina vem tentando se fortalecer através da comunicação entre seus membros e possibilitando a execução de programas conjuntos nos campos de interesse coletivo. O Espaço-UFF faz parte desta rede.

A questão das formações das Redes de Ensino de Ciências não foi o objeto de estudo desta pesquisa, mas sim um entre os vários dados surgidos dela, e, por essa razão, não será aqui aprofundada. No entanto, por ser um tema emergente de especial interesse, parece oportuno realizar uma breve reflexão sobre ele.

Ao se perceber que as experiências estudadas, além de outros projetos, encontravam-se envolvidas na formação de redes, e que foram explicitados posicionamentos diferentes em relação a esse tema, considerou-se importante abordá-lo. Sugere-se, de qualquer forma, um maior aprofundamento dessa problemática, em futuras

pesquisas na área, para uma compreensão aprofundada de sua natureza e potencial.

Nesse sentido, pode-se afirmar que, na perspectiva analisada aqui, as redes têm sido instrumentos estratégicos para uma integração entre diversas pessoas, grupos, organizações, instituições, sobre um determinado tema de interesse comum e que, através desta, se propõe uma nova forma de relacionamento entre esses diversos grupos presentes na sociedade.

Em seus fundamentos, as redes têm como preocupação fundamental viabilizar uma integração em vários níveis, desde o nível local, até níveis mais amplos, estaduais, interestaduais e internacionais. Parece também, nessa perspectiva, que as redes de **Ensino de Ciências** procuram difundir e popularizar a ciência, respeitando os interesses específicos dos diversos projetos envolvidos, mas buscando integrações maiores, no sentido de construir uma visão determinada de ciência, que se alicerça em valores de troca, solidariedade, reciprocidade e igualdade.

Não se estudou aqui como estão sendo realizadas as experiências de redes de **Ensino de Ciências** na prática, no sentido de perceber se tais pressupostos fazem realmente parte delas. Entende-se que, se realizadas com essas bases, estas podem realmente estar contribuindo para a formação de um novo modo de encarar a Ciência, a Educação e a Sociedade.

No entanto, alguns elementos levantados nesta pesquisa apontam para certos cuidados que devem ser tomados ao se propor essa ou qualquer estratégia que realmente pretenda a

transformação social. Assim, a elaboração de projetos em rede deve surgir da necessidade dos grupos envolvidos, ou seja, não pode ser imposta simplesmente, sem que se leve em consideração as especificidades de cada contexto no qual esses projetos estão sendo desenvolvidos. Nem se deve, de uma hora para outra, sem uma grande discussão na qual participem todos os sujeitos envolvidos - no caso em questão, centros, projetos, secretarias, professores, sociedade em geral - privilegiar, nos financiamentos, projetos em rede em detrimento de projetos isolados.

Uma atitude como a citada estaria sendo discriminatória e contribuiria para o incentivo a projetos já articulados, deixando fora dos financiamentos aqueles que ainda estão se estruturando e que, por isso, ainda não se encontram em condição de se integrar em redes. Numa rede, não se pode privilegiar um projeto, organização, entidade ou pessoa, sob pena de não se constituir realmente uma rede. Esta tem função de unir, fortalecer e facilitar trabalhos com a mesma finalidade e/ou complementares, e deve ser constituída neste espírito.

Além disso, a decisão de formação de redes deve ser assumida pelos organizadores e participantes dos projetos, entidades ou pessoas em função de suas características particulares. caso contrário ocorrerá uma mera justaposição, sem que se logre o objetivo pretendido.

Por fim, como levantado em outro momento desta pesquisa por Pernambuco (1985), deve-se dar especial atenção aos interesses

que estão na origem dos financiamentos a projetos latino-americanos, procurando-se desvelá-los, identificar as correntes teóricas envolvidas e os verdadeiros objetivos dos mesmos.

5.3) Os Desafios Para a Mudança da Prática do Professor:

Em cada centro e/ou projeto foram organizadas as falas dos sujeitos entrevistados - coordenadores e professores - procurando identificar os desafios e questões que se colocam para a melhoria da prática do **Ensino de Ciências** hoje no estado do Rio de Janeiro. Vários dos elementos levantados foram comuns nas três experiências, havendo, porém, alguns desafios específicos. Alguns elementos identificados dizem respeito a problemática mais ampla da educação no estado e no país.

Tais elementos não são novidade para os profissionais da área, mas, mesmo assim, considera-se importante relata-los aqui para favorecer uma compreensão ampla da prática pedagógica do professor de ciências do Rio de Janeiro. As questões relativas aos baixos salários do professor, a falta de condições de trabalho, com escolas sem a mínima condição física, sem material didático disponível, a falta de apoio da direção e mesmo de colegas, estão presentes diariamente na vida profissional do professor. Como afirma a pesquisa "Novos Rumos da Licenciatura" (Candau, 1988):

"Trata-se de constatar, mais uma vez, o contexto em que se situa esta problemática: a descaracterização e desvalorização social da educação em geral e do magistério, principalmente de 1o e 2o graus, na sociedade em que vivemos. Formar professores em um país onde a educação de fato não é considerada como prioridade, onde a vontade política não se

compromete seriamente com as questões básicas da educação - alfabetização, escolarização primária para todos e de qualidade, formação da cidadania, entre outras -, é tarefa por muitos considerada fadada ao fracasso." (p.303).

Além destas, a formação deficiente do professor, tanto na base - nas graduações, licenciaturas e cursos de magistério - quanto em relação às oportunidades de formação em serviço, através de cursos e reciclagens, é uma constante. Na verdade, as experiências relatadas aqui demonstram a preocupação das universidades e de setores do governo em promover oportunidades para uma formação continuada, apesar dos impasses enfrentados pelos professores para a sua realização.

Nas três experiências estudadas, alguns dos cursos promovidos foram resultantes de convênios dos centros e/ou projetos com a Secretaria Estadual de Educação - FIAC e Fórum de Reitores. Este último é de um convênio junto às universidades, atingindo assim professores de 2o grau. Já o FIAC trabalha com a formação de professores de 1o grau.

A idéia desses dois programas é trabalhar com "grupos emergentes", ou seja, colocar o professor em contato com as diversas experiências em diferentes linguagens - artes, ciências, letras e matemática - através de grupos que desenvolvam atividades nessas áreas.

Nem sempre porém as escolas permitem que o professor deixe a sala de aula para participar desse tipo de atividade. A principal justificativa para esse impedimento é a inexistência de uma estrutura escolar que possa "dar conta" dos alunos enquanto o

professor não está na escola. Assim, as turmas das quais os professores foram liberados para reciclagem não têm aula, o que é visto como prejuízo para os alunos. Não é intenção polemizar a respeito de até que ponto tal situação realmente se configura em prejuízo para o aluno. Há de se ter criatividade o bastante - a exemplo da experiência no CECIERJ com o sub-projeto de "Formas Alternativas de Substituição em Sala de Aula de Professores em Regime de Treinamento Intensivo" - para que nem o aluno, o professor, a escola, o ensino sejam privados de ter profissionais qualificados.

Muitas vezes, a própria Secretaria de Educação "não libera o ponto" do professor para que este possa participar de cursos. Cursos estes, às vezes promovidos por ela mesma. Tal dado aponta para uma incoerência dentro do sistema que dá oportunidade mas não oferece meios reais para a melhoria da qualidade do professor. O que ocorre também com a questão da implementação das propostas de ensino na rede pública. Foram constatados, durante o relato dos professores cursistas do Projeto Fundação, as dificuldades enfrentadas para implementar a proposta da Secretaria de Educação. O professor não se encontra preparado para tal, nem são dadas a ele condições reais para a realização do trabalho. Nesse sentido, por mais revolucionária que a proposta pedagógica possa ser, torna-se ineficaz e contribui para a má qualidade do professor e do ensino.

Também foi apontado, tanto no relato dos coordenadores quanto no dos professores, o interesse destes últimos em

modificar suas práticas, buscando novas formas de atuar em Ensino de Ciências. É possível identificar vários tipos de profissionais, desde aqueles que se comprometem com sua prática e buscam sempre atualizá-la, passando por aqueles que não o fazem por acharem que é um esforço sem retorno - já que não há condições adequadas de trabalho - até outros que, não tendo nenhum compromisso com a educação, permanecem alheios a qualquer tipo de incentivo para a sua formação.

As experiências estudadas indicam, pelo número de professores que já realizaram cursos oferecidos por elas, que há um crescente interesse por parte do professorado para melhoria de sua prática de ensino. Tal número justifica o grande investimento desses centros e/ou projetos na área de formação, através não só de cursos de extensão, mas também da realização de vários encontros anuais. Além do desenvolvimento, no caso do Espaço-UFF, de um Curso de Especialização. Mesmo que o número de professores desinteressados seja significativo, em contrapartida, o número de profissionais que se comprometem com sua prática, com a escola e com seus alunos, apesar das dificuldades já apontadas, justificaria também uma atenção maior dos governos, no sentido de investir nesse professor. Trata-se, principalmente, de vontade política, da opção decidida por uma educação de qualidade, mas que exige um significativo investimento financeiro na área.

Tais experiências trazem também outros elementos para serem analisados. Os cursos promovidos por esses e outros centros e projetos parecem ser importantes, no que diz respeito à sensibilização do professor, despertando-o para uma busca

constante de informações. Porém, é necessário, para que haja uma real incidência na prática deste professor, um acompanhamento sistemático.

O CECIERJ, o Espaço-UFF e o Projeto Fundação apontaram vários caminhos nesse sentido. A formação dos professores multiplicadores é, na realidade, a preocupação fundamental do Espaço-UFF e do Projeto Fundação. O contato com o professor - possibilitando uma reflexão constante da sua prática, através da realização de pesquisas e de atuação em cursos e oficinas - é, para os coordenadores desses projetos, a forma mais eficaz para se modificar a prática do professor. Além disso, tais professores são responsáveis por difundir a proposta desses projetos nas escolas e entre os colegas.

Esse elemento é de grande importância, já que uma das maiores dificuldades do professor é transpor para a sua prática aquilo que ele aprende em um curso de formação. Muitas vezes, o conhecimento acaba sendo compartimentalizado e, simplesmente, repetido na sala de aula, sem uma verdadeira transformação da prática do professor. Com um acompanhamento sistemático - e através dos professores multiplicadores - é possível minimizar inseguranças e incentivar mudanças, já que o professor estará em contato com o conhecimento atualmente produzido e com outros colegas, trocando informações, angústias e alegrias.

Essa visão de formação continuada está em sintonia com a proposta de Celani (1988), publicada em um artigo da revista *Ciência e Cultura* sobre "A Educação Continuada do Professor".

"A educação do professor é geralmente discutida a partir da visão limitada e mal enfocada de programas de treinamento, entendidos como participação em eventos isolados, tais como cursos, seminários e congressos, nem sempre relacionados à experiência real do professor como indivíduo. Propõe-se uma visão de educação do professor que inclui a continuidade, a integração de diferentes níveis de participação e responsabilidade, e, particularmente, mudanças de atitudes, hábitos e crenças como elementos fundamentais. O objetivo último é que os próprios professores assumam a responsabilidade pela sua educação continuada." (Celani, 1988:158)

A Especialização faz parte dessa mesma linha. já que o professor pode realizar nela projetos de pesquisa, discutir com outros profissionais, promovendo um amadurecimento profissional. Tais experiências de acompanhamento, trabalho com multiplicadores e realização de cursos de Especialização parecem contribuir para "Uma forma permanente de educação, que não tendo data fixa para terminar, permeie todo o trabalho do indivíduo, eliminando, conseqüentemente, a idéia de um produto acabado (por exemplo, dominar uma nova técnica) em um momento ou período determinados" (Celani, 1988:158). Como afirma a autora, não se quer pregar a irrelevância dos cursos, encontros, seminários etc., mas sim afirmar que o ritmo e a frequência com a qual eles são ministrados não são o bastante para uma efetiva mudança, além do que, muitas vezes, não estão diretamente ligados às necessidades do professor.

Este trabalho mais próximo ao professor é tão importante para ele como para os centros e/ou projetos, já que, através dele, é possível conhecer as reais necessidades do professor na

sua sala de aula, o que possibilita uma avaliação mais consistente da própria experiência. Assim, a universidade, entre outras instituições, possui um papel determinante no processo de aproximação entre os diferentes níveis de ensino:

"No entanto não é possível focalizar a problemática da relação da universidade com o sistema de 1o e 2o graus de modo isolado e autônomo. Ela é uma expressão da questão da articulação universidade/sociedade. Muitas vezes esta relação é encarada de uma forma linear e mecânica. Outras, a universidade termina por assumir atividades que corresponderiam a outros agentes sociais e os universitários transformam-se em sub-empregados. É no desempenho de suas funções específicas de ensino, pesquisa e extensão que a universidade tem que pensar sua articulação com a sociedade. Esta articulação não deveria ser uma atividade "extra muros" e sim constituir o eixo e a base da vida universitária. No caso concreto das licenciaturas, a referência à problemática educacional brasileira deveria permeiar todo processo formativo. O envolvimento direto com diferentes tipos de escola e propostas educativas constituiria então um elemento deste processo de compreender, aprofundar analiticamente e tomar postura diante a problemática da educação e do ensino em uma área específica do conhecimento." (Candau, 1988:311)

A questão da formação do professor remete, obrigatoriamente, aos cursos de formação nas áreas científicas. É imperativo repensar a estrutura atual das Licenciaturas, dos Cursos de Magistério e da própria Graduação, a exemplo do que tem feito a Universidade Federal do Rio de Janeiro, em especial, o Instituto de Física e de Biologia da universidade, e do que acontece no Instituto de Física da Universidade Federal Fluminense. É necessário incentivar a carreira de professor e prepará-lo para uma atuação crítica, colocando-o a par da construção histórica do ensino em sua área, das abordagens e tendências presentes na

pesquisa e na prática da área, das teorias de aprendizagem, da construção histórica do pensamento em Educação e de suas perspectivas, para que esse professor possa, de forma crítica, optar e atuar em educação científica.

"Será através dos conteúdos ensinados, que são historicamente manipulados e transitados ideologicamente, que o professor assumirá seu papel político. Estes conteúdos devem ressaltar o desenvolvimento científico-tecnológico intrínseco a eles, que se deu no desenvolvimento da própria sociedade e a ela está relacionado, por razões históricas, sociais e econômicas." (Vianna, 1990a:1165)

Em artigo publicado na revista *Ciência e Cultura* (1988), de Carvalho e Vianna, as autoras analisam os problemas enfrentados para formação multidisciplinar de um professor-docente. Enfatizam, dentre os vários problemas, a falta da coresponsabilidade das estruturas curriculares entre os institutos de conteúdos específicos e as faculdades de educação. O tema também foi estudado na pesquisa "Novos Rumos da Licenciatura" (Candau, 1988), apontando-se o caráter historicamente decorrente dessa problemática, desde as antigas Faculdades de Filosofia até os nossos dias. A questão da articulação entre a formação na área específica e na pedagógica ainda não foi resolvida e se limita, na maioria das vezes, à introdução de disciplinas consideradas "integradoras", como Prática de Ensino, Didáticas Especiais e/ou as Instrumentações.

Nesse sentido, a problemática da formação dos professores remete a outros elementos, como a própria visão da educação e da pesquisa em ensino, dentro dos departamentos de conteúdos específicos.

"Dentro deste contexto em que a formação de professores é muitas vezes classificada como "sub-produto" da vida universitária, preocupar-se com esta questão supõe aceitar envolver-se com uma questão "senior", que certamente não pertence ao elenco daquelas que dão maior prestígio acadêmico." (Candau, 1988)

Tal problemática também foi percebida nesta pesquisa. Os coordenadores entrevistados apontaram em diferentes momentos, as dificuldades encontradas, tanto para envolver colegas da universidade no trabalho de formação de professores, quanto para estabelecer o prestígio deste trabalho dentro da instituição. Apesar disso, alguns depoimentos apontam para uma mudança dessa visão, decorrente principalmente do aumento da produção teórica na área. Foi relatado o interesse de professores universitários em trabalhar nos cursos de Especialização e Pós-Graduação na área de ensino das áreas científicas. Porém, não há a mesma disponibilidade para uma atuação mais direta na formação de professores nos cursos de extensão, ou para seminários e encontros sobre o assunto.

O fato tem correspondência direta com um dos elementos apontados na pesquisa "Novos Rumos das Licenciaturas" (1988), a qual analisa a "relação saber/poder na universidade: a hierarquia acadêmica".

Para que se possibilite um Ensino de Ciências crítico, é necessário uma integração maior entre as diversas áreas das ciências naturais, sociais, humanas, artísticas, matemáticas, da linguagem etc., para que, no exercício de um trabalho interdisciplinar, possa se enfrentar os desafios que este propõe.

As contribuições mais recentes na área da educação, advindas da psicologia cognitiva, da psicanálise, da antropologia, da sociologia, além das já citadas filosofia e história da ciência, poderão contribuir para uma visão ampla e comprometida de ensino.

Na pesquisa "Novos Rumos das Licenciaturas" (1988), é enfatizada a necessidade de a universidade incorporar a interdisciplinaridade em sua estrutura. Porém, também se constata a dificuldade da realização prática dessa proposta: "Na realidade trata-se de questão complexa que apresenta diferentes dimensões e níveis: o epistemológico, o curricular, o administrativo-estrutural, entre outros" (p.312). Como afirma a pesquisa em questão:

"Os complexos problemas que enfrenta a sociedade atual, por exemplo os relacionados aos desequilíbrios sócio-econômicos, à ecologia, à energia, à saúde, à urbanização, à educação, à comunicação, etc., só podem ser equacionados com a colaboração de diferentes campos do conhecimento, com um trabalho integrado de diferentes especialistas." (Candau, 1988:313)

São apontados, nesse estudo, as diferentes concepções de interdisciplinaridade e os desafios que a universidade tem tido para desenvolver atividades com esse caráter. Afirma-se que o desafio está exatamente na construção de uma dinâmica e de um espaço interdisciplinar num local - a universidade - que não favoreça práticas nesse sentido, para a real integração entre o conteúdo específico e o pedagógico na formação dos professores.

A pesquisa em questão aponta o seguinte caminho para repensar as licenciaturas:

"E, através da afirmação do primado do conteúdo específico, de um enfoque multidimensional da formação do professores, da construção do espaço interdisciplinar, da promoção da pesquisa em ensino e do apoio de experiências e grupos que fortaleçam uma prática coletiva que é possível concretizar a direção dos NOVOS RUMOS DAS LICENCIATURAS. Através de um movimento com esta orientação, acredita-se poder colaborar para a mudança da própria universidade brasileira, no sentido de que assuma com mais clareza sua função científica e social, em profunda interrelação, favorecendo assim uma formação de profissionais realmente comprometidos com a transformação social". (Candau, 1986:324)

Este estudo mostrou que há caminhos. Estes, por sua vez, são diversos, criativos e podem contribuir para a reversão do quadro triste da educação no estado. Mostrou também que tais caminhos dependem do trabalho integrado da Universidade, das Secretarias, das Escolas, dos Professores e da Sociedade como um todo. Através dela, procurou-se contribuir para a construção de uma nova prática educacional, de uma nova forma de relação entre as instituições e, conseqüentemente, de uma nova sociedade.

Nas palavras de Vianna (1990b:62):

A função do professor não é reprimir, mas mobilizar, conscientizar o aluno para a luta, promover o aluno marginalizado a uma condição de se educar, de criar, escolher, decidir e sonhar. Vamos desenvolver atividades educativas e culturais diversificadas, de acordo com a realidade, os interesses e as necessidades dos alunos. Assim, cabe à escola definir claramente seu projeto social, repensar seu currículo e tentar mudar. "se não os cupins vão terminar com suas velharias". Deve ela ser um lugar onde se aprende de tudo - até AMAR. Precisamos reconhecer o saber da criança e, junto com ela, oportunizar o reconhecimento e a valorização desse saber".

NOTAS

(1) A diferença entre as propostas pedagógicas nas áreas da Física e da Biologia pode também estar relacionada com a história da pesquisa em ensino em ambas áreas das ciências. O Ensino de Física possui uma tradição em pesquisa, o que pôde ser observado a partir da análise dos catálogos que reúnem teses e dissertações e no levantamento bibliográfico realizado. A produção teórico-prática no Ensino de Biologia é menor. Mais recentemente, as pesquisas relacionadas a Teorias de Aprendizagem, como as Concepções Espontâneas e a História e Filosofia da Ciência começam a estar presentes no ensino desta área, que possui maior tradição em temas relacionados à questões de utilização e preservação do meio ambiente, da saúde, de metodologias de ensino e da pesquisa em formação de professor (Encontro - Perspectivas do Ensino de Biologia. 4, 1991).

BIBLIOGRAFIA:

Geral:

- ASTOLFI, Jean-Pierre e DEVELAY, Michel. A Didática das Ciências. Campinas, SP: Papirus, 1990.
- AMERICAN INSTITUTE OF BIOLOGICAL SCIENCES. Biological Sciences Curriculum Study. EDART, Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências, São Paulo, 1977.
- ARANHA, Lúcia. Pedagogia Histórico-Crítica dos Conteúdos: O otimismo dialético em educação. EDUC, São Paulo, 1992.
- AYRES, Ana Cléa B. M.. Confrontando Teoria e Prática na Formação de Professores para o Ensino de Ciências. Tese de Mestrado, PUC/RJ, Rio de Janeiro, 1991.
- BACHELARD, Gaston. A Epistemologia. Edições 70, Lisboa, 1971.
- BARROS, Suzana de S. O Acidente de Goiânia - Subsídios para um Módulo de Ensino Relacionado à Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), in GONÇALVES, O. D. O Ensino de Física e a Física da Atualidade: Trabalhos apresentados durante a I Escola de Verão para Licenciados. Ed. UFRJ, Nova Friburgo. Rio de Janeiro, 1990.
- BRUNER, Jerome S.. O Processo da Educação. São Paulo, Ed. Nacional, 1978.
- , Revisão do Processo da Educação. setembro, 1971 (mimeo).
- BUCHWETZ, Bernardo. A Teoria de Aprendizagem de Ausubel, in Atas do VI Simpósio Nacional de Ensino de Física, Niterói, Rio de Janeiro, 1985.
- CANDAUI, Vera M.. A Didática em Questão. Petrópolis, RJ, Ed. Vozes, 1983.
- , Alguns Aspectos referentes à metodologia de pesquisa que o texto de Agnes Heller, "A estrutura da vida cotidiana" me sugeriu. Rio de Janeiro. FUC/RJ, 1987 (mimeo).
- e outros. Novos Rumos da Licenciatura. Departamento de Educação FUC-RJ, Rio de Janeiro, 1988a.
- e outros. Rumo a uma nova Didática. Editora Vozes, Petrópolis, Rio de Janeiro, 1988b.
- CANIATO, Rodolpho. O Céu. Editora Atica, São Paulo, 1990.
- CAPRA, Fritjof. O Ponto de Mutação. Editora Cultrix, São Paulo, 1982.

- CARVALHO, Anna Maria P. de. e VIANNA, Deise M. A quem cabe a licenciatura, in Ciência e Cultura, 40(2): 143-147, fevereiro, 1988.
- CARVALHO, Anna Maria P. de. Física: Proposta para um Ensino Construtivista. EPU, São Paulo, 1989.
- e outros. Pressupostos Epsitemológicos para a Pesquisa em Ensino de Ciências, in Cadernos de Pesquisa, No 82, p.85-89, São Paulo, ago, 1992.
- CELANI, Maria Antonieta A. A Educação Continuada do Professor, in Ciência e Cultura, 40(2): 158-163, fevereiro, 1988.
- DAUSTER, Tania. Relativização e Educação - Usos da Antropologia na Educação, in GT de Educação e Sociedade - Trabalho Apresentado no XIII Encontro Anual da ANFOCS, Caxambu, Minas Gerais, 1989.
- DELIZOICOV, Demétrio e ANGOTTI, José A.. Metodologia do Ensino de Ciências. São Paulo. Ed. Cortez, 1991a.
- , Física. São Paulo, Ed. Cortez, 1991b.
- DELIZOICOV, Demétrio. Conhecimento, Tensões e Transições. Tese de Doutorado, USP, São Paulo, 1991.
- DELIZOICOV, Demétrio e ZANETIC, João. A Proposta de Interdisciplinaridade e o seu Impacto no Ensino Municipal de 1o Grau, in FONTUSCHKA, N. N. Ousadia no Diálogo. Edições Loyola, p.9-15. São Paulo, 1993.
- DIAS, Genebaldo Freire. Os Quinze Anos da Educação Ambiental no Brasil, in Em Aberto, No. 49, V.10, Brasília, jan/mar, 1991.
- DIBAR URE, M. Célia, QUEIROZ, Glória R. P. C. e Teixeira, Sonia K., Análise Crítica do Percorso do Grupo de Pesquisa em Ensino de Física da UFF. Instituto de Física, UFF, 1990 (mimeo).
- FAZENDA, Ivani e outros. Metodologia da Pesquisa Educacional. Editora Cortez, São Paulo, 1989.
- , Novos Enfoques da Pesquisa Educacional. Editora Cortez. São Paulo, 1992.
- FREITAS, Bárbara. Aspectos Filosóficos e Sócio-Antropológicos do Construtivismo, in GROSSI, E. Construtivismo Pós-Piagetiano: Um Novo Paradigma sobre Aprendizagem, Editora Vozes, p. 26-34. Petrópolis, Rio de Janeiro, 1993.
- e outros. O Livro Didático em Questão. Editora Cortez, São Paulo, 1993.

- FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. Editora Paz e Terra, São Paulo, 1967.
- FREIRE, Paulo e SHOR, Ira. Medo e Ousadia. Rio de Janeiro, Ed. Paz e Terra, 1986
- FREIRE, Madalena. O Sentido Dramático da Aprendizagem, in Faixa de Aprender, p.11-14, Editora Vozes, Petrópolis, Rio de Janeiro, 1992.
- FOOTE-WHYTE, William. Treinando a Observação Participante, in Guimarães, Alba Z., Desvendando Máscaras Sociais. Livraria Francisco Alves Editora, p.77-86, Rio de Janeiro, 1990.
- GADOTTI, Moacir. Concepção Dialética da Educação: um estudo introdutório. Editora Cortez e Editora Autores Associados, São Paulo, 1988.
- , Pensamento Pedagógico Brasileiro. São Paulo. Ed. Atica, 1990.
- GARCIA HOZ, Victor e outros. Enseñanza de las Ciencias en la Educacion Intermedia. Rialp, Madrid, España, 1990.
- GEWANDSZNAJDER, Fernando. O Que é Método Científico. Fioneira Editora, São Paulo, 1989.
- GROSSI, Esther P. Construtivismo Pós-Piagetiano: Ser e Aprender em Nova Síntese, in Faixa de Aprender, p.214-224, Editora Vozes, Petrópolis, Rio de Janeiro, 1992.
- GROSSI, Esther P. e BORDIN, Jussara. Construtivismo Pós-Piagetiano: Um Novo Paradigma sobre Aprendizagem. Editora Vozes, Petrópolis, Rio de Janeiro, 1993.
- GUTIERREZ, Rufina G. e outros. Corrientes Actuales de la Didactica de las Ciencias de la Naturaleza. in Apuntes de Instituto de Estudios Pedagogicos Somosaguas. Naercea, Madrid, Espanha, 1976.
- KRASILCHIK, Myriam. O Professor e o Currículo de Ciências. São Paulo, EPU, 1987.
- , Ensino de Ciências e a Formação do Cidadão, in Em Aberto. No 40, ano 7, Brasília, out/dez, 1988.
- LIBANELO, José C. Didática. São Paulo, Ed. Cortez, 1991.
- LOPEZ, Rafael E.. Introdução à Psicologia Evolutiva de Jean Piaget. Editora Cultrix, 1986.
- LOWY, Michael. As Aventuras de Karl Marx contra o Barão de Munchausen: Marxismo e Positivismo na Sociologia do Conhecimento. Editora Busca Vida, São Paulo, 1987.

- LUDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A.. Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. São Paulo. EPU, 1986.
- MALINOWSKI, Bronislaw. Objeto, Método e Alcance Desta Pesquisa. in GUIMARÃES, Alba Z., Desvendando Máscaras Sociais. Livraria Francisco Alves Editora, p.39-61. Rio de Janeiro, 1990.
- MARCO Berta, e outros. La Actualidad Científica En El Diseño Curricular de Las Ciencias Experimentales. in Apuntes del Instituto de Estudios Pedagógicos Somosaquas. No 52, Narces, S. A. de Ediciones. Madrid, 1990.
- MOISÉS. J. A.. O Futuro do Brasil: A América Latina e o Fim da Guerra Fria. Editora Faz e Terra, São Paulo, 1972.
- MONTEIRO, Maria Helena de B.. O Ensino de Ciências em Classes Populares. Tese de Mestrado, Faculdade de Educação da UFRJ. ago, 1990.
- MORAES, Andréa G., REIS, José C. e outros. Física da Atualidade na Escola - Dualidade Onda-Partícula. in GONÇALVES, O. D. O Ensino da Física e a Física da Atualidade: -Trabalhos apresentados durante a I Escola de Verão para Licenciados. Ed. UFRJ, Nova Friburgo, Rio de Janeiro. março, 1990.
- MOURAO SA, Marcia S. M. Em Nome da Misericórdia: um estudo etnográfico sobre a socialização de meninas num educandário religioso. Tese de Mestrado. PUC/RJ, Rio de Janeiro, 1991.
- OLIVEIRA, Maria Rita N. S.. A Didática e seu Objeto de Estudo. in Revista de Educação. Belo Horizonte. MG, Vol.8:36-41, dez, 1988a.
- O Conteúdo da Didática: um discurso da neutralidade científica. Editora UFMG/PROED, Belo Horizonte, 1988b.
- Informações sobre a história do grupo de trabalho de Metodologia Didática. Belo Horizonte, ago. 1991 (mimeo).
- A Reconstrução da Didática: Elementos Teóricos-Metodológicos. Editora Papirus. Campinas, São Paulo, 1992.
- OLIVEIRA, Renato J. de. Ensino: o elo mais fraco da cadeia científica. Tese de Mestrado, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1990.
- ORGANO INFORMATIVO DE LA RED DE POPULARIZACION DE LA CIENCIA PARA AMÉRICA LATINA. Programa de Ciência, Tecnologia e Sociedade da UNESCO. Boletim No 1, novembro, 1992

PADCT - PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO CIENTIFICO E TECNOLÓGICO. Edital SPEC 02/92 - Subprograma de Educação para a Ciência, CNPq, CAPES, FINEP, 1992.

PARENTE, Leticia T. de S. e SOUZA, Guaracira G. de. O Centro de Ciências do Estado do Rio de Janeiro. (texto apresentado em Mesa-redonda promovida pela SBF, por ocasião da 43a Reunião Anual da SBPC), 1991.

PERNAMBUCO, Marta M. C. A. e SILVA, Fernando W. V da. Uma Retomada Histórica do Ensino de Ciências, in Atas do VI Simpósio Nacional de Ensino de Física. p.116-125, Niterói, Rio de Janeiro, 1985a.

Abordagens "Sociológicas" do Ensino de Ciências, in Atas do VI Simpósio Nacional de Ensino de Física. p.162-175, Niterói, Rio de Janeiro, 1985b.

PIAGET, Jean. O Nascimento da Inteligência na Criança. Rio de Janeiro. Zahar Editores, 1966.

-----, Seis Estudos de Psicologia. Editora Forense-Universitária, Rio de Janeiro, 1985.

PONTUSCHKA, Nidia N. e outros. Osadia no Diálogo: Interdisciplinaridade na Escola Pública. Edições Loyola, São Paulo, 1993.

POPPER, Karl. Conjecturas e Refutações, Ed. Universidade de Brasília, Brasília, D. F., 1972.

QUEIROZ, Maria Isaura P. de. Relatos orais: do "indizível" ao "dizível", in Ciência e Cultura. 39(3), 272-286. março, 1987.

ROCKWELL, Elsie. Etnografia e Teoria na Pesquisa Educacional, in Pesquisa Participante, Editora Cortez: Autores Associados. São Paulo, 1989.

SANTANA, Margarida C. de. A Física e a Cultura. (texto apresentado no X Simpósio Nacional de Ensino de Física) Instituto de Física, Rio de Janeiro, 1997.

SAVIANI, Demerval. Pedagogia Histórico-crítica: primeiras aproximações. São Paulo. Ed. Cortez: Autores Associados, 1991.

SOUZA, Maria Inês G. F. M.. Planejamento, Transmissão e Avaliação Escolar: Reprodução e Transformação. Tese de Doutorado. Departamento de Educação FUC-RJ, fev, 1988.

TAYLOR, S. J. e BOGDAN, R.. Introducción a los Metodos Cualitativos de Investigación. Ed. Paídos, Argentina., 1986.

TEIXEIRA, Sonia T. e QUEIROZ, Glória P. As Revoluções que não Convencem. Universidade Federal Fluminense, Instituto de Física. Rio de Janeiro, ago, 1991.

THIOLLENT, M. Crítica Metodológica, Investigação Social e Enquete Operária. São Paulo: Polis, 1982.

TORRE, Lydia E. C. de. Ciência, Pesquisa e Educação, in Atas da IX Conferência Internacional de Educação Química. p. 213-225, Instituto de Química, USP, São Paulo, 1987.

VEIGA, Ilma P. A.. Didática: uma retrospectiva histórica, in Repensando a Didática. Campinas, p.25-40 SP. Ed.Papirus, 1988.

VIANNA, Deise M. Formação Política do Professor, in Ciência e Cultura, 42(12), 1164-1167, dezembro, 1990a.

-----, Uma Nova Lei Para a Educação: e a concepção para a formação do professor, in Contexto e Educação, Universidade de Ijuí, p. 95-97, Ano 5, No 19, jul/set, 1990b.

VILLANI, Alberto. Idéias Espontâneas e Ensino de Física. in: Revista do Ensino de Física, vol.11, p.130-147. São Paulo, dez/1989.

VYGOTSKY, L. S. A Formação Social da Mente. Ed. Martins Fontes, São Paulo, 1991.

WHITAKER, Francisco. Rede: uma estrutura alternativa de organização, in Mutações Sociais. CEDAL, p.4-10, Ano 2, No 3, março/abril/maio, 1993.

Atas de Simpósios e Conferências:

CONFERENCIA INTERNACIONAL DE EDUCACION QUIMICA, 9. Instituto de Química, USP. São Paulo, 1987.

ENCONTRO SOBRE PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 1. Faculdade de Educação. USP, São Paulo, 1984.

-----, 3. Faculdade de Educação. USP, São Paulo, 1988.

-----, 4. Faculdade de Educação. USP, São Paulo, 1991.

SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 6. Atas, Niterói. Rio de Janeiro, 1985.

-----, 10. Atas, Londrina, Paraná, 1993.

Catálogos de Teses e Dissertações:

ENSINO DE FISICA NO BRASIL: CATALOGO ANALITICO DE DISSERTAÇÕES E TESES (1972-1992), Instituto de Física, USP, 1992.

RESEARCH ON STUDENT'S CONCEPTIONS IN SCIENCE: A BIBLIOGRAPHY. University of Leeds, July, 1990.

TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS - 10 GRAU, BIOLOGIA, FISICA, GEOCIÊNCIAS E QUÍMICA, DEFENDIDAS NO BRASIL ATÉ 1991, Faculdade de Educação, UNICAMP, Janeiro, 1993.

Documentos dos Centros/Projetos Estudados:

CENTRO DE CIÊNCIAS DO RIO DE JANEIRO.

* Estudo de Formas Alternativas de Substituição em Sala de Aula de Professores em Regime de Treinamento Intensivo. Secretaria do Estado de Ciência e Tecnologia, 1989.

* Proposta de Ação do CECIERJ - 1991/1995, 1991.

* Proposta de Atualização das Atividades do CECIERJ, 1991.

* Apresentação dos Programas do Centro de Ciências do Estado do Rio de Janeiro - CECIERJ/SEICCT, 1992.

GRUPO DE PESQUISA EM ENSINO DE FISICA DA UFF E ESPAÇO-UFF:

* Projeto "Ensino Ativo de Ciências", Universidade Federal Fluminense, 1987.

* Relatório do Projeto "Ensino Ativo de Ciências", Universidade Federal Fluminense, 1988.

* Projeto "Ensino Ativo de Ciências", Programa Integração da Universidade ao Ensino de 1o grau - SESU-NEC, Universidade Federal Fluminense, 1989.

* Projeto "Ensino Ativo de Ciências", Programa Integração da Universidade ao Ensino de 1o grau (SESU), Relatório das Atividades de 1989/Projeto para 1990. Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, março, 1990.

* Atividades do Espaço UFF para o segundo semestre de 1991, 1991.

* Apresentação: Espaço UFF - Um Centro de Divulgação de Ciência.

PROJETO FUNDAO - DESAFIO PARA A UNIVERSIDADE:

* Relatório Técnico-Crítico das Atividades - 1986-1987. 1987.

ANEXO I

ENTREVISTA COM OS COORDENADORES

FICHA DE DADOS PESSOAIS

NOME:

ENDEREÇO:

TELEFONE:

NATURALIDADE:

DATA DE NASCIMENTO:

* Curso de graduação:

data de início:

data do término:

título:

instituição:

* Cursos de aperfeiçoamento ou especialização (enumere - no máximo 5 - os que considera de maior relevância, indicando o título, a instituição responsável, o ano da sua realização e a duração aproximada):

* Cursos de Pós-graduação (mestrado ou doutorado; indicar o título, a instituição, o período de realização do curso e o título da dissertação e/ou tese):

ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA OS COORDENADORES

ENTREVISTA INDIVIDUAL

I) Trajetória Profissional:

- 1) O que foi mais significativo para você nesta trajetória?
- 2) Como iniciou sua experiência no ensino de ciências? (onde, quando, em que disciplinas, etc.)?
- 3) Como este envolvimento se desenvolveu ao longo de sua experiência profissional (etapas, disciplinas que lecionou, escolas, outras experiências)? Quais são as suas principais atividades hoje?
- 4) Quais foram para você os momentos mais importantes, os que mais marcaram a sua vida profissional? Você se lembra de um fato, experiência ou de uma pessoa que foi especialmente importante neste processo? Em caso positivo, porquê? Conte o que aconteceu. E aqueles momentos mais difíceis e duros. Você se lembra de algum?
- 5) Como surgiu na sua vida o interesse pela área? Que motivações foram mais fortes? Que elementos foram determinantes? Esses se modificaram através dos anos? Permanecer até hoje? O que mudou? Porquê?
- 6) Como você se situa hoje em relação a sua prática profissional? Quais as suas principais preocupações? Seus objetivos? O que dá mais sentido a sua prática profissional? O que você mais gosta?

II) Desenvolvimento da Área de Ensino de Ciências:

- 7) A partir de sua experiência, como você percebe a história do ensino de ciências? Você acha que se pode identificar diferentes etapas? Em caso positivo, quais? A que você atribui as mudanças ocorridas? O que foi mais determinante na sua opinião? Esses elementos foram específicos da área de ciências?
- 8) No Brasil, que grupos ou centros você acha que foram mais atuantes na área? Como você vê a contribuição de cada um deles?
- 9) Estes movimentos tiveram incidência na prática do ensino de ciências? Caso negativo, porquê? Caso positivo, como?
- 10) Você teve algum envolvimento ou participação nesses grupos? Porquê?
- 11) A sua prática profissional foi afetada por estes grupos ou por estes movimentos? Porquê?

12) De uma forma geral, como você vê as principais preocupações do ensino de ciências hoje no Brasil? Você acha que existem diferentes tendências? Quais? Você se identifica com alguma delas? Você vê a possibilidade de articulação dessas tendências? Em caso negativo, porque? Em caso positivo, como? Na sua opinião, qual é a busca fundamental da área?

13) Você tem acesso a experiências do ensino em outros países? Caso positivo, quais e como as situaria em relação as experiências brasileiras? Como você percebe o Ensino de Ciências no contexto da Ciência no país e no mundo? Há algum tipo de articulação entre este ensino no mundo (redes)? Como?

14) Em relação ao currículo de ciências para o 1o grau, que elementos você considera importante? Que autores, livros ou documentos você considera fundamentais para orientar a prática dos professores? Porque? O que você considera essencial na formação dos professores de ciência?

15) Quais são, na sua opinião, os aspectos mais importantes no ensino de ciências no 1o grau? Em relação ao processo ensino-aprendizagem, que elementos são essenciais? Como estes devem ser trabalhados?

III) Experiência dos Centros:

III.1) Questões relativas ao projeto do Espaço-UFF:

16) Como você se envolveu nas atividades do grupo? Porque? Quando? Foi contínua esta participação?

17) Como você vê hoje a história deste projeto? Como você caracterizaria etapas? O que você considera mais importante nesta experiência? Quais foram os principais projetos desenvolvidos e quais eram os objetivos? O grupo desenvolveu alguma pesquisa interessante? Quais?

18) Como o projeto se organiza atualmente? Quais são suas linhas de ação? Neste momento, quais são os principais objetivos e atividades? Como é a relação da Física com as outras áreas das ciências no projeto? Como elas participam?

19) Em relação ao Espaço-UFF, como ele se organiza? O que se pretende com a inauguração deste espaço? O que determinou esta busca? O que o espaço oferece? Que atividades são mais procuradas pelos professores? Porque? Os alunos também procuram o espaço? Como? Como você avaliaria esta experiência?

20) Como são organizados os cursos de extensão oferecidos pelo Espaço-UFF? Porque? Que objetivos pretende-se alcançar com estes cursos? Qual a carga horária? Qual a linha teórico-metodológica que os fundamentam? Como são escolhidos os conteúdos/temas dos cursos? Quais os mais procurados? Quem participa? Como os alunos são avaliados? Esses cursos são oferecidos em outros municípios?

Como você avalia esta experiência?

21) Em relação ao curso de Especialização nas áreas de ensino em ciências, como ele se organiza? O que levou a sua implementação? O que se pretende? Que áreas das ciências (institutos) participam? Como? Qual o público deste curso? Que pressupostos teóricos-metodológicos o norteiam? Como são escolhidos os conteúdos (disciplinas)? Quais os mais trabalhados? Como os alunos são avaliados? Como você vê esta experiência?

22) Como você vê a incidência destas atividades na prática pedagógica das escolas? Você percebe a contribuição delas concretamente para o professor? Como? O que você proporia para aperfeiçoar tais atividades? Que pesquisas são necessárias? Que elementos precisariam ser aprofundados?

III.2) Questões relativas ao CECIERJ:

15) Como você se envolveu com o CECIERJ? Em que atividades você participou? Foi contínua esta participação?

17) Como você percebe hoje a história do centro desde sua criação? Quais eram seus princípios? Como ele se estruturava? Que etapas foram mais significativas? O que você considera mais importante na experiência do CECIERJ? Quais foram os principais programas desenvolvidos e quais eram seus objetivos?

18) Como o CECIERJ se estrutura atualmente? Quais as linhas de ação desenvolvidas? Quais são suas finalidades, competências e objetivos? Que princípios metodológicos norteiam as atividades do centro? Que áreas das ciências estão envolvidas? Como? Como ocorre a articulação entre estas áreas?

19) Quais são os programas de ensino e pesquisa do CECIERJ? Como tem sido o desenvolvimento desses programas? Quais são seus objetivos, pressupostos, metodologias, conteúdos? Como tais programas se estruturam? Qual o público que participa? Como você avaliaria estes programas?

20) Existem convênios com o CECIERJ? Em caso positivo, quais? Como é a atuação do centro nestes convênios? Qual a sua avaliação destas experiências? Que perspectivas você vê para o centro?

21) Como você vê a incidência destas atividades na prática pedagógica das escolas? Você percebe a contribuição delas concretamente para o professor? Como? O que você proporia para aperfeiçoar tais atividades? Que pesquisas são necessárias? Que elementos precisariam ser aprofundados?

III.3) Questões relativas ao Projeto Fundação:

16) Como você se envolveu com o Projeto Fundação? Em que atividades você participou? Foi contínua esta participação?

17) Como você vê a história do Projeto Fundação? Quais eram seus

princípios? O que você considera mais importante na experiência do Projeto? Quais foram as principais atividades realizadas? Que finalidades tinham?

18) Como ocorreu a articulação entre as diferentes áreas do projeto? Essa articulação se mantém até hoje? Como? Houveram dificuldades na manutenção da interdisciplinaridade? Como isso se deu na prática? Como os diferentes setores ou áreas atuam no projeto?

19) Como é o Projeto Fundação hoje? Quais são suas linhas de ação? Neste momento, quais são seus principais objetivos e atividades? Que áreas estão envolvidas? Como? Que princípios metodológicos norteiam tais atividades? Existem convênios com o Projeto? Quais? Existem pesquisas sendo desenvolvidas? Quais?

20) Como ocorre a organização interna dos setores em relação ao Projeto? Há encontros entre estes setores? Em caso negativo, porquê? Em caso positivo, quando e que questões são discutidas? (esta pergunta foi direcionada ao setor que o entrevistado coordenar)

21) Como são organizados os encontros para professores promovidos pelo Projeto? Quais são seus objetivos? Que atividades oferecem? Qual o tipo de professor que procura estes eventos? O número é grande? Há algum tipo de convênio com as Secretarias de Educação? Que avaliação você faria destes encontros?

22) Qual sua impressão a respeito do Projeto Fundação? Como você vê a incidência destas atividades na prática pedagógica das escolas? Você percebe a contribuição delas concretamente para o professor? Como? O que você proporia para aperfeiçoar tais atividades? Que pesquisas são necessárias? Que elementos precisariam ser aprofundados?

ANEXO II

ENTREVISTA COM OS PROFESSORES

FICHA DE DADOS

NOME:

DATA DE NASCIMENTO:

* Curso universitário realizado:

data de início:

data do término:

instituição:

* Outros cursos realizados na área de Ensino de Ciências:

* Experiência Profissional:

- Quanto tempo de exercício no magistério?

- Onde trabalha atualmente? (escola, grau, série, disciplina, número de aulas semanais)


- Possui outra experiência na área de educação? Em caso positivo, qual?

ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA OS PROFESSORES

ENTREVISTA COLETIVA

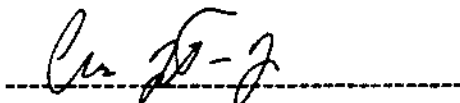
- 1) O que levou vocês a se inscreverem no curso?
- 2) A partir da experiência de vocês, quais são os principais desafios e dificuldades do ensino de ciências?
- 3) Vocês acham que existem diferentes concepções, propostas, modos de entender o ensino de ciências? (justificar e explicitar)
- 4) Como vocês vêem a experiência vivenciada neste curso? O que vocês consideram mais significativo? Como ela se situa em relação as diferentes concepções apontadas?
- 5) Vocês acham que a experiência vivenciada neste curso está afetando ou irá afetar a sua prática? Porque? Em caso positivo, em que sentido?

Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Educação da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro pela mestranda **MARTHA MARANDINO** sob o título "O ENSINO DE CIÊNCIAS E A PERSPECTIVA DA DIDÁTICA CRÍTICA" aprovada pela Comissão Julgadora formada pelos professores:



VERA MARIA F. CANDAU

Departamento de Educação - PUC/Rio
Orientadora



FRANCISCO CRESO JÚNIOR

Departamento de Educação PUC/Rio



ZÉLIA D. MEDIANO

Departamento de Educação - PUC/Rio

Visto e permitida a impressão.

Rio de Janeiro, 09 de junho de 1994.



JURGEN HEYE

Coordenador Setorial de Pós-Graduação do
Centro de Teologia e Ciências Humanas
PUC/Rio