

ADOLFO RAMOS LAMAR

A PESQUISA EDUCACIONAL

E

A CONCEPÇÃO “KUHNIANA” DA CIÊNCIA: O CASO

DAS TESES DE DOUTORADO DA FE/UNICAMP

Tese apresentada como exigência parcial
para Obtenção do Título de DOUTOR em
EDUCAÇÃO na Área de Concentração:
Filosofia da Educação, sob a orientação
do Prof. Dr. Sílvio Ancizar Sánchez
Gamboa

CAMPINAS, SÃO PAULO, BRASIL, 1998



9812586

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	
V.	Es.
TOMBO BC/	33983
PROC.	395/98
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	28/05/98
N.º CPD	

CM-00111248-1

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA
DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO/UNICAMP**

R147c Ramos Lamar, Adolfo.
A concepção "kuhniana" da ciência e a pesquisa educacional: o caso das teses de doutorado da FE/UNICAMP / Adolfo Ramos Lamar. -- Campinas, SP : [s.n.], 1998.

Orientador : Sílvio Ancizar Sánchez Gamboa.
Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

1. Kuhn, Thomas S., 1922- 2. Paradigma. 3. Ciência - Filosofia. 4. Epistemologia - Educação. I. Sánchez Gamboa, Sílvio Ancizar. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

Este exemplar corresponde à redação final
da Tese de doutorado defendida por

ADOLFO RAMOS LAMAR .

e aprovada pela Comissão Julgadora

Data: 27 / 02 / 98

Assinatura:


Orientador(a)

Tese apresentada como exigência parcial para
obtenção do Título de Doutor em EDUCAÇÃO

na área de Concentração: Filosofia e História
da Educação

à Comissão Julgadora da Faculdade de
Educação da Universidade Estadual de Campinas, sob
a orientação do Prof.(a) Dr.(a) Silvio Sanchez Gamboa

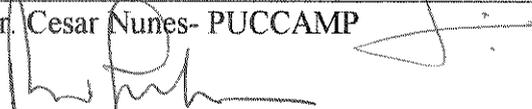
COMISSÃO JULGADORA



Prof. Dr. Sílvio Ancizar Sánchez Gamboa - FE/UNICAMP- Orientador



Prof. Dr. Cesar Nunes- PUCCAMP



Prof. Dr. Pedro Laudinor Goergen- FE/UNICAMP



Profa. Dra. Maria Cecilia M. de Carvalho- PUCCAMP



Prof. Dr. José Maria de Paiva- UNIMEP

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
-----------------	---

CAPÍTULO I. TENDÊNCIAS EPISTEMOLÓGICAS NA PESQUISA EDUCACIONAL

1.1. Algumas considerações sobre a epistemologia.....	22
1.2. A concepção neopositivista da ciência.....	31
1.3. A concepção marxista da ciência.....	38
1.4. A concepção fenomenológica da ciência.....	46
1.5. A concepção “kuhniiana” da ciência.....	52

CAPÍTULO II. A CONCEPÇÃO “KUHNIANA” DE “PARADIGMA” E AS TESES DE DOUTORAMENTO DA FE/UNICAMP

2.1. O paradigma como modelo.....	65
2.2. Paradigma e filosofia.....	85
2.3. O paradigma e o dogmatismo.....	95

CAPÍTULO III. A CONCEPÇÃO “KUHNIANA” DE “REVOLUÇÃO CIENTÍFICA” E AS TESES DA FE/UNICAMP

3.1. A procura de uma alternativa.....	108
3.2. O condicionamento das revoluções científicas.....	122
3.3. As teorias que passam a ser dominantes superam e englobam as substituídas?.....	135

4. A GÚISA DE CONCLUSÕES.....	151
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	172
6. ANEXO N° 1:	
“Resumo das teses de doutorado da FE/UNICAMP que têm a concepção	
“kuhnlana” da ciência como um referencial teórico”.....	186

À minha família em Cuba, e em especial a minha mãe e meu filho Darielito
À minha esposa e meu filho Adolfito
À família Sánchez Gamboa por todo o apoio que sempre me deu

AGRADECIMENTOS

Aos professores P. L. Goergen e N. A. Von Zuben por todas suas sugestões na elaboração da tese e na minha passagem pelo Departamento de Filosofia e História da Educação.

À professora M. R. P. Destro por toda sua ajuda na realização de atividades didáticas no curso de Pedagogia.

Aos meus amigos Paulo Ricardo, Magalis, Lourenço, Gilmar, Alfredo, Doris, Vanda, Renata, Virula, Sílvia, Rosângela e outros que muito me ajudaram no melhoramento do presente trabalho.

À Rosana, Ana, Maria do Carmo, Marina, Simone, Nadir e Sueli, secretárias da Faculdade de Educação da UNICAMP, pela atenção com que me atenderam.

Ao pessoal da Biblioteca da FE/UNICAMP por sua ajuda.

Aos meus amigos Camilo, Rosa, Mariela, Manuel, Bel, Liliam, Marli, Francois, Ivo, Sílvia e Guilherme por toda a sua ajuda à minha família.

Aos meus amigos Flávia, Roberta, Célia, Conceição e Júlio pela sua ajuda no trabalho computacional.

Aos meus colegas de Cuba, especialmente à E. F. Roach e os outros companheiros de meu Departamento no Instituto Superior de Ciências Agropecuárias de Havana (ISCAH).

Aos professores Gladys Portuondo e Jorge Nuñez por todo seu apoio.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	p. 1
CAPÍTULO I. TENDÊNCIAS EPISTEMOLÓGICAS NA PESQUISA EDUCACIONAL	22
1.1. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A EPISTEMOLOGIA	22
1.2. A CONCEPÇÃO NEOPOSITIVISTA DA CIÊNCIA	31
1.3. A CONCEPÇÃO MARXISTA DA CIÊNCIA	38
1.4. A CONCEPÇÃO FENOMENOLÓGICA DA CIÊNCIA	46
1.6. A CONCEPÇÃO “KUHNIANA” DA CIÊNCIA	52
CAPÍTULO II. A CONCEPÇÃO “KUHNIANA” DE “PARADIGMA” E AS TESES DE DOUTORAMENTO DA FE/UNICAMP	65
2.1. O PARADIGMA COMO MODELO	65
2.2. PARADIGMA E FILOSOFIA	85
2.3. O PARADIGMA E O DOGMATISMO	95
CAPÍTULO III. A CONCEPÇÃO “KUHNIANA” DE “REVOLUÇÃO CIENTÍFICA” E AS TESES DA FE/UNICAMP	108
3.1. A PROCURA DE UMA ALTERNATIVA	108
3.2. O CONDICIONAMENTO DAS REVOLUÇÕES CIENTÍFICAS	122
3.3. AS TEORIAS QUE PASSAM A SER DOMINANTES SUPERAM E ACOLHEM AS SUBSTITUÍDAS?	135

4. A GÜISA DE CONCLUSÖES	151
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	172
6. ANEXO N° 1:	186
“Resumo das teses de doutorado da FE/UNICAMP que têm a concepção “kuhnlana”da ciência como um referencial teórico”	

ABREVIATURAS

CLE: Centro de Lógica e Epistemologia

CNPq: Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento

CP: Cadernos de Pesquisa

ERC: Estrutura das Revoluções Científicas

FE: Faculdade de Educação

IFCH: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas

NSS: Nova Sociologia da Ciência

UERJ: Universidade do Estado de Rio de Janeiro

UFRJ: Universidade de Rio de Janeiro

UNICAMP: Universidade Estadual de Campinas

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo verificar e analisar as idéias de T. S. Kuhn (1922-1996) sobre os “paradigmas” e a “revolução científica” presentes nas teses de doutorado da Faculdade de Educação (FE) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), no período 1984-1996. A tese foi elaborada tendo como base o levantamento bibliográfico e a análise epistemológica das nove teses escolhidas à luz de diversos autores que, de uma forma ou de outra, abordam a concepção “kuhniana” da ciência. Os resultados da pesquisa, mostram que na produção de teses de doutorado na FE são pouco tratados os problemas epistemológicos da Educação e apresentam certo retardo com relação ao “estado da arte”, em outras áreas do conhecimento que manifestam permanentes discussões sobre as concepções epistemológicas. Esta pesquisa busca contribuir para a identificação e estudo dos múltiplos fatores que têm influenciado no estudo filosófico da ciência e da tecnologia na FE/UNICAMP; procura também alertar para a necessidade da discussão epistemológica e seus desdobramentos na busca do aprimoramento da pesquisa e do ensino na Educação e destacar a importância da avaliação da trajetória da produção científica e a compreensão das condições em que tem estado inserida, visando à melhoria das mesmas em prol de uma melhor qualificação da produção científica na Educação.

INTRODUÇÃO

A Faculdade de Educação (FE) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) tem tido como um de seus objetivos principais o fornecimento de subsídios teórico-metodológicos, aos formandos e pós-graduandos, partindo das concepções mais avançadas da ciência e das condições sócio-econômicas, políticas e culturais do Brasil. Dessa maneira, essa Unidade Acadêmica tenta, de acordo com esse objetivo, contribuir para o aperfeiçoamento do ensino de ciências e tecnologias; ampliar a compreensão e utilização da ciência e da tecnologia por parte dos múltiplos atores que, de uma forma ou de outra, se relacionam com ela, sejam eles professores, pesquisadores ou estudantes e contribuir, também, para aprimorar a formulação e implementação de políticas de pesquisa na universidade e no país. Visando alcançar esse objetivo, nas atividades de ensino da FE/UNICAMP, desde sua criação, existiram algumas disciplinas dedicadas estritamente ao estudo filosófico do conhecimento, assim como para outras disciplinas o estudo dessa problemática constituía um de seus temas de discussão (UNICAMP, 1975; e UNICAMP, 1976). De igual forma, a pesquisa, constituiu-se em uma de suas áreas principais de atuação e estudo.

No entanto, deve-se ressaltar que nessa Unidade Acadêmica, como no contexto da pesquisa educacional no Brasil, os problemas epistemológicos não têm sido suficientemente abordados. Isso acontece, dentre outros fatores, devido à falta de uma política institucional nesse sentido, ao menosprezo do estudo

filosófico da ciência por parte da comunidade acadêmica, que o considera como um *hobby* e não como uma necessidade, e a sociedade em geral que prefere importar idéias dos países desenvolvidos a desenvolver uma reflexão própria sobre a ciência e a tecnologia.

Nesse sentido, cabe entender também essas dificuldades, como parte de um contexto no qual a pesquisa educacional tem tido diversas oscilações. Já diversos autores no Brasil têm discorrido sobre as dificuldades da pesquisa educacional. Um marco significativo nesses trabalhos é o artigo de GOUVEIA (1971) que apresenta um estudo histórico da pesquisa educacional no Brasil, suas temáticas e metodologias e as condições em que tem estado inserida. Convém ressaltar também, que essa autora apontava que a descontinuidade dos programas de pós-graduação em Educação até essa data devia-se sobretudo as oscilações na política governamental. Em 1976, ela publica outro artigo nos Cadernos de Pesquisa (CP) que complementa o anterior e no qual trabalha com dados de 1970 em diante.

Outro trabalho, que dá certa luz sobre as dificuldades na pesquisa educacional brasileira, é o de GATTI (1983). Essa autora destaca que apesar das tentativas por implementar a pós-graduação em Educação nas universidades e constituir e aperfeiçoar os grupo de pesquisa, ainda existia pesquisa caracterizada por uma grande dispersão e variação temática, e limitada a um número pequeno de equipes com alguma tradição nas análises de temas

específicos. Nesse sentido, não existia tradição na realização de pesquisas interdisciplinares. Segundo essa autora, isso impedia a acumulação de experiência e a continuidade necessárias a uma maturação no trato com os problemas educacionais brasileiros. Além disso, para essa autora a área de Educação estava relativamente isolada na pesquisa em Ciências Humanas e Sociais.

Ainda assim, deve-se colocar que GATTI (1992) reconhece que sempre existiu uma preocupação pelos problemas de teoria e método na pesquisa educacional, por exemplo, numa publicação importante na área educacional brasileira, como é a denominada Cadernos de Pesquisa (CP). Essa autora sugere como um momento significativo no tratamento dessa questão no caso dos CP, a publicação de uma série de artigos que são o resultado de um seminário realizado na Fundação Carlos Chagas, sob os auspícios do CNPq, sobre "Alternativas Metodológicas para a Pesquisa Educacional: Conhecimento e Realidade", e que foram publicados no n 40 de 1982. Ainda assim, ela destaca essa oscilação característica no tratamento de temas na pesquisa educacional brasileira. Ela exemplifica como nos CP no período compreendido de 1976 até 1982, não foram publicados trabalhos sobre a pesquisa educacional.

Outra opinião, a ser levada em conta, é a de WARDE (1993) que confirma o diagnóstico da dispersão e a variação temática a falta de unidade e de continuidade na pesquisa educacional brasileira.

No caso da pesquisa educacional brasileira, e em particular, da UNICAMP, deve-se citar SÁNCHEZ GAMBOA (1987), cuja tese de Doutorado aborda a produção de dissertações de mestrado e de teses de doutorado na pós-graduação em Educação no Estado de São Paulo, no período de 1971 a 1984. Essa pesquisa analisa a produção nas Faculdades de Educação da Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), e Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP).

Esse autor tem entre seus referenciais principais as categorias marxistas do histórico e do lógico, sua própria Dissertação de Mestrado defendida em 1982 e o trabalho de GEORGEN (1981). Outro referencial utilizado pelo autor é HABERMAS (1982), que concebe o conhecimento ligado às três dimensões principais da sociedade - o trabalho, a linguagem e o poder- as que por sua vez interagem com os três tipos de interesse humano que norteiam o conhecimento científico - o técnico, o consensual e o emancipador. Dessa forma, coloca três perspectivas chaves na pesquisa: a empírico-analítica, a histórico-hermenêutica e a praxiológica.

Como elementos lógicos, SÁNCHEZ GAMBOA (1987) considera os níveis técnico e teórico, os objetivos da ciência, os critérios de cientificidade e as concepções de ciência e de causalidade. Como elementos históricos, o autor considera as tendências das várias abordagens nos três períodos em que dividiu

a pesquisa: 1971-76, 1977-80 e 1981-1984. Sua análise identifica três tipos predominantes de abordagens na pesquisa educacional: empírico-analíticas, fenomenológico-hermenêuticas e crítico-dialéticas.

Diversos autores em nível internacional têm debruçado-se na procura de quais são as tendências epistemológicas da pesquisa educacional. Entre os autores que têm dedicado-se a essa tarefa estão GIROUX (1980), POPKEWITZ (1980) e HOUSE (1989). Por exemplo, GIROUX (1980) destaca três modos de racionalidade pedagógica nos quais podem categorizar-se a maioria dos modelos de educação cidadã existente: a tecnológica, a hermenêutica e a emancipatória. Por sua vez, POPKEWITZ (1980) fala dessas três mesmas orientações: a empírico-analítico, a simbólica e a crítica. Para ele, no enfoque histórico-hermenêutico uma de suas principais perspectivas está no reconhecimento da existência de intersubjetividade na pesquisa. Além disso, é importante como esse autor destaca o domínio na pesquisa educacional da orientação empírico-analítico, que se embasa nas ciências físicas e biológicas.

Consideramos que existe uma unidade entre a filosofia e as ciências educacionais. Nesse sentido, tanto nessas ciências como na pesquisa educacional, trabalha-se, de forma explícita ou não, com determinadas concepções sobre o conhecimento científico, a verdade, a relação sujeito - objeto, a relação entre a filosofia e a ciência, a interação ciência e sociedade, e com critérios de cientificidade e estratégias de pesquisa.

É importante avaliar as formas como vêm manifestando tais tendências na FE/UNICAMP. Tal avaliação poderá ajudar a compreender as concepções de ciência entre professores, pesquisadores e estudantes e caracterizar a produção, reprodução, transmissão e recontextualização dessas concepções. De igual forma, a análise da trajetória de tais concepções torna-se necessária para o aprimoramento das atividades de ensino e de pesquisa na Faculdade e, se possível, definir parâmetros de comparação com outras unidades que também desenvolvem atividades de pesquisa e trabalham com concepções de ciência.

Essa avaliação poderá, também, contribuir na reorientação das prioridades da FE frente às necessidades e mudanças no contexto sócio-econômico, político e cultural em que está inserida. Nesse sentido, retratar o quadro das tendências temáticas, metodológicas e teóricas no estudo de C&T tem importância conceptual e prática para a FE. Ao anterior deve-se acrescentar que a importância concedida ao balanço crítico da produção científica tem aumentando na área educacional. Uma das principais linhas desse balanço, refere-se a das manifestações na avaliação das concepções de ciência na pesquisa pós-graduanda. Levando em conta a importância do conhecimento dessas tendências, é pertinente, definir um leque de autores que sirvam de referência no estudo dessas tendências. Alguns autores como Platão, Popper, Laudan, Lakatos, Marx, Husserl e Bachelard, entre outros, poderão oferecer essa ajuda para a tarefa que nos propomos.

Nesse contexto, para o presente trabalho temos escolhido como referência a concepção da ciência de T. S. Kuhn (1922-1996). E a fonte empírica para a análise está delimitada pelas teses de Doutorado da FE/UNICAMP. A presente pesquisa centra-se nas teses de Doutorado por ser nesse nível que se caracteriza, com maior ênfase a formação do pesquisador na pós-graduação brasileira. Por sua vez, na FE/UNICAMP foram defendidas mais de 200 teses de Doutorado (SANFELICE, 1996a) e um número expressivo delas abordaram C&T, como um objetivo importante.

Assim, a presente pesquisa tenta desvelar como nas teses estudadas se discute sobre os critérios de cientificidade; a verdade, a relação entre a filosofia e a ciência, os determinantes da pesquisa educacional, suas mudanças etc. Essa revelação poderá ajudar na identificação das tendências que têm influído na produção, reprodução, transmissão, e recontextualização das concepções sobre ciência entre professores, pesquisadores e estudantes.

Apesar de não ser um caminho muito trilhado, em nível nacional e internacional, o estudo das metodologias de pesquisas dos trabalhos dos pós-graduandos está ganhando um maior espaço. Dentre outros trabalhos, além dos citados anteriormente, e outros como os de SILVA (1997) e ALMEIDA (1972), que se orientam nessa direção podemos mencionar o de SÁNCHEZ VALLE (1992) que estuda a metodologia de 20 teses de doutoramento sobre "educação multicultural" no período 1985-1990.

Na sua opinião, o espectro metodológico dessas teses é amplo. De acordo a sua metodologia de pesquisa, 4 são teóricas, 4 experimentais, 8 estudos descritivos e uma pesquisa preditiva. Na sua opinião, um traço característico da evolução (progresso) das ciências sociais e humanas, está no desenvolvimento das metodologias de pesquisa, ou seja, o progresso de uma ciência, de uma linha de pesquisa em uma ciência, está intimamente ligados aos progressos em metodologia. Conclui ainda, que o espectro metodológico das teses de doutorados defendidas é muito mais amplo, não existindo um predomínio significativo de um paradigma metodológico de pesquisa sobre os restantes.

Kuhn é conhecido sobretudo por sua obra "A Estrutura das Revoluções Científicas" (ERC), obra que hoje depois de 35 anos de sua publicação, continua sendo popular. Esse autor constitui um dos estudiosos da ciência mais importante de todas as épocas. A produção científica de Kuhn tem sido amplamente comentada.

Por exemplo, HACKING (1985) ressalta que apesar da obra clássica de Kuhn ser a "Estrutura das Revoluções Científicas" (ERC), algumas de suas idéias foram elaboradas pela primeira vez na obra "The Copernican Revolution". Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1957. Ao mesmo tempo, esse autor, salienta que Kuhn, em obras anteriores ou contemporâneas a ERC como "Energy Conservation as an Example of Simultaneous Discovery" aplica a história da ciência à elaboração de novas perguntas filosóficas e em "The Function of

Measurement in Modern Physical Science", e discute sobre o que é uma descoberta científica. Nesse sentido, esse autor sublinha que a excelência da ERC, livro mais popular de Kuhn, pode dar a imagem que os seus outros trabalhos, não trazem nenhuma outra idéia importante. Opondo-se a essa idéia, ele exemplifica a tese de que para KUHN (1973) a medição desempenha um papel muito pequeno na ciência física até depois do decênio de 1840, quando se converte em parte integral de quase toda experimentação. Em decorrência destaca que a medição nem sempre teve sua função atual na ciência experimental. Kuhn cria, assim, um problema novo. A capacidade de Kuhn para transformar a compreensão dos fenômenos é uma das razões de que este historiador esteja entre os principais filósofos de hoje.

Por sua vez, na opinião de CHALMERS (1993), a concepção "kuhniana" da ciência" é uma tentativa de propor uma perspectiva que estivesse mais de acordo com a história e a sociologia da ciência. Na sua opinião, essa concepção tem como um de seus alicerces principais, considerar que nas "revoluções científicas", acontece a passagem de uma teoria a outra incompatível. Isso, provocou muitas críticas a Kuhn, por parte de Popper e Lakatos, entre outros.

Nesse sentido, esse autor considera que se Kuhn e Lakatos têm em comum o fato de darem uma grande importância a história da ciência, por outro lado, a diferença mais importante, entre Kuhn de um lado, e Popper e Lakatos, de

outro, é a ênfase do primeiro nos aspectos sociológicos das comunidades científicas.

Quanto a novidade da concepção da ciência de KUHN (1975), EPSTEIN (1985), em um dos primeiros trabalhos sobre essa concepção no Brasil, salienta que (1985) que os estudos da história da ciência, desde Koyré e Bachelard, tivessem, já apontavam para os “cortes epistemológicos” ou “mudanças conceituais”, a originalidade de Kuhn, está em elaborar um modelo abstrato, empregando conceitos genéricos como “ciência normal”, “ciência extraordinária”, “paradigma”, “crise” etc, cada qual correspondendo a determinadas características definidas da prática científica, mas que não se condicionavam a qualquer fator externo de natureza sócio-político-econômica, senão às características da natureza psicossocial das comunidades científicas.

O centro da concepção “kuhniana” da ciência está no termo de “paradigma”, entendido como modelo, perspectiva e exemplar que condiciona a atuação dos cientistas. Uma idéia importante nessa concepção está em que os “paradigmas” são, no entanto, e pelo menos parcialmente, incomensuráveis e irreduzíveis entre si. A incomensurabilidade para KUHN (1975), é as vezes comparada a uma dificuldade de comunicação entre teorias, paradigmas ou “visões de mundo”.

Por sua parte, MOTOYAMA (1987), referindo-se a popularidade de concepção “kuhniana” da “revolução científica”, aponta que Kuhn influenciado pelo “internalismo” de Koyré elaborou uma concepção do desenvolvimento científico baseada na alternância da ciência “extraordinária” e a ciência “normal”. A característica mais relevante da teoria “kuhniana” é a de introduzir um fator de mediação entre a produção científica e as variáveis sócio-econômicas através da idéia de “paradigma” compartilhado pela comunidade científica, mas que considera um termo ambíguo.

Conforme OLIVA (1995), Kuhn propõe uma reconstrução da ciência, a partir de uma perspectiva na qual conflua a epistemologia, a história e psicologia da ciência, portanto coloca-se contra a concepção tradicional, de estabelecer uma separação rígida entre o contexto de justificação e o contexto da descoberta.

"Mais do que isso. Kuhn envida esforços para mostrar que nas comunidades científicas se reproduzem tipologias comportamentais causadas por *fatores que exercem* marcante influência sobre os rituais de aceitação e rejeição de sistemas explicativos. Nesse caso, o estudo das *razões* abordadas pelas epistemologia precisaria se vincular profundamente à investigação dos fatores sócio-psico-históricos para que se pudesse, *de facto*, apreender a natureza da racionalidade científica" (OLIVA, 1995: p. 103).

Um dos primeiros trabalhos na pesquisa educacional brasileira, no qual a concepção “kuhniana” da ciência, aparece com um referencial teórico, é o de DOMINGUEZ (1986). Esse autor partindo de HABERMAS (1982), e em particular de sua identificação dos três enfoques básicos de pesquisa, mencionados acima,

aborda a relação entre os interesses humanos (técnico, consensual e emancipador) e os “paradigmas” de currículo existentes na época denominados: técnico-linear, circular-consensual e dinâmico dialógico.

Além disso, o referido autor, fazendo referência a que às diferenças sobre o que é “currículo”? não devem-se somente às diferenças semânticas, senão também aos compromissos sociais das comunidades nas quais se inserem os estudiosos da problemática do currículo, escreve o seguinte:

“Quando, porém, se penetra na realidade do currículo, vê-se que as divergências nas definições não são apenas decorrência da alteração semântica, pois, longe de ser um ato de comprometimento e filiação social de uma particular comunidade ocupacional. E, conforme afirma T. S. Kuhn (1975), cada comunidade ocupacional possui conjuntos específicos de questões e métodos; cada conjunto forma um paradigma que contém diferentes e competitivos postulados, práticas e valores sociais, os quais, são freqüentemente mistificados pelos rituais do discurso científico. Essa discordância instalada na comunidade de curriculistas é vital, pois o conflito levará ao refinamento, à revisão e à criação de idéias e prevenirá a cristalização e o dogmatismo de um paradigma” (DOMINGUES, 1986: p. 351).

No caso da pesquisa educacional, é importante, colocar também que para POPKEWITZ (1980), KUHN (1975) considera que a ciência pode ser entendida como uma atividade política e emocional. As comunidades científicas têm constelações particulares de perguntas, métodos e procedimentos, nas quais são capacitados seus membros, e essas constelações ou “paradigmas” condicionam a sua visão do mundo. Partindo dessa perspectiva, esse autor

menciona três paradigmas na educação, e que já mencionamos anteriormente: o empírico-analítico, o crítico e o simbólico.

Como podemos ver, o fato de Kuhn constituir um momento importante nos estudos de C&T ao qual fazem referência, diversos autores, serve para discutir não só sobre esse autor, senão também sobre outros autores “pré-kuhnianos” e “pós-kuhnianos”. Assim, muitos de estudiosos da ciência tomam Kuhn como ponto de referência, seja para criticá-lo, seja para elogiá-lo. A grande quantidade de comentários com relação a ele logo de seu falecimento, mostra sua popularidade. Por outro lado, cabe destacar que a influência de Kuhn não se restringiu só a área acadêmica.

Mesmo que ao longo do trabalho reconsideremos essas idéias, devemos destacar também que KUHN (1975), partindo do conceito de “paradigma”, e de “matriz disciplinar” que foi apresentado pela primeira vez no Posfácio de 1969, elabora, entre outros, os conceitos de “comunidade científica”, “exemplar”, “ciência normal”, “quebra-cabeça”, “anomalias”, “crise”, “período pré-paradigmático”, “ciência revolucionária” e “incomensurabilidade”.

Quanto a problemática das concepções de ciência que tem existido na produção científica da FE/UNICAMP, deve-se levar em conta, além dos já referenciados, o de BALZAN; SANTOS FILHO; SÁNCHEZ GAMBOA (1991). Esses autores analisam a pesquisa dos professores e alunos de pós-graduação

da FE/UNICAMP (pesquisas em andamento dos docentes e as pesquisas - teses/dissertações concluídas pelos discentes de pós-graduação) no período entre 1985 e 1987.

Eles argumentam que, com relação aos procedimentos metodológicos existe o predomínio da abordagem empírico-positivista. Abordagem esta que utiliza prioritariamente técnicas estatísticas, dando um tratamento analítico ao objeto. Da mesma forma, esses autores destacam como o predomínio dessa abordagem vem sendo reduzido em prol de outros enfoques que tratam o objeto específico como tópico de uma realidade fenomênica ou como uma "concretude" inserida numa totalidade sócio-econômica mais abrangente. A preocupação com a delimitação do objeto e sua divisão em fatores ou variáveis torna-se menos marcante perante as propostas contextualizadoras do objeto que recuperam seus nexos ou seus determinantes dentro da totalidade social e histórica, onde se inserem os fatos ou fenômenos alvos da pesquisa. Na Faculdade de Educação coexistem essas abordagens metodológicas, mostrando o caráter multiparadigmático da pesquisa.

Os mesmos autores, destacam também que na pesquisa educacional da FE/UNICAMP, tem aumentado o interesse por tomar como ponto de partida os fenômenos educacionais, e interpretá-los à luz dos quadros teóricos oriundos de ciências não educacionais. Eles explicam essas mudanças, a partir de ORLANDI (1969) e de SAVIANI (1984) os quais consideram que a pesquisa em educação

esteve submetida à flutuações teóricas, dependendo do predomínio, em determinado momento histórico, de ciências como a Psicologia, a Sociologia, a Economia ou Política, criando assim um circuito que tem como ponto de partida e de chegada as disciplinas citadas e tomando a educação como mero ponto de passagem. Isto é, as pesquisas tomam a educação como objeto, abordando-a à luz das teorizações demarcadas dentro daquelas disciplinas e encarando-a como teste de hipóteses ou de verificações que iriam enriquecer seu acervo teórico.

Com relação à metodologia de coleta de dados, deve-se ressaltar que baseou-se fundamentalmente na análise bibliográfica das 9 teses escolhidas por ser estas as que tomam a concepção "kuhniana" da ciência como um de seus referenciais teórico-metodológicos (ver Anexo N° 1).

Cabe colocar que inicialmente analisamos a produção de teses de doutorado, e selecionamos um grupo de 40 teses que de forma explícita abordavam diversos problemas epistemológicos. Uma seleção cuidadosa dessa população levou-nos à escolha dessas 9 teses, que trabalham especificamente a concepção "kuhniana" da ciência. Além dos anteriores foram considerados outros dados relevantes da produção científica de anos anteriores, em particular, das dissertações de mestrado que foram ponto de partida para a construção de teses de doutorado. Assim, deve-se considerar que as atividades da Pós-graduação - Programa de Mestrado - da Faculdade de Educação, tiveram início em agosto de 1975 e as primeiras dissertações foram defendidas no ano 1977 (SANFELICE,

1996b). Esta coleta também foi reforçada com a consideração de outros trabalhos dos professores, pesquisadores e pós-graduandos da FE sobre a produção científica em Educação que contribuíram para o aprofundamento da presente pesquisa.

Para delimitar o universo do estudo foi considerado o período da produção de teses de doutorado, estudado pela presente pesquisa que compreende desde o mês de julho de 1984, quando foi defendida a primeira tese de doutorado na FE/UNICAMP ao mês de maio de 1996. Assim, constatamos que nesse período, foram defendidas um total 225 teses de doutorado da FE/UNICAMP, das quais 35 (15,5%) tiveram o estudo de C&T como um de seus principais objetivos, ou seja aprofundaram em questões relacionadas com o método científico, a verdade, a relação filosofia e ciência, a relação ciência e sociedade, as estratégias de pesquisa, os critérios de cientificidade etc.

Na tabela N°1 apresentamos os temas de trabalho dessas teses. Cabe destacar a existência de alguns temas que apesar de aparentemente não estarem relacionados com as perspectivas filosóficas sobre C&T, dedicaram um importante espaço a discutir sobre essas questões epistemológicas. De igual forma, cabe sublinhar que nessas teses, como na produção científica em geral, trabalhou-se pouco com autores que ditam ou ditaram o “estado da arte” nos estudos da ciência como A. Koyré, G. Bachelard, K. R. Popper, R. Merton, J.

Bernal, J. Habermas, I. Lakatos, P. Feyereband, T. S. Kuhn, J. Toulmim, J. Agassi e muitos outros

Tabela N°1

“Temas das teses de Doutorado da FE/UNICAMP que têm a abordagem de C&T como um de seus objetivos principais”

Temas	N° de teses
1- Ensino de Ciências	17
2- Fenomenologia & Ciência	3
3- Formação de Professores	3
4- Novas Tecnologias	2
5- Epistemologia Educacional	2
6- Ciências Agrícolas	2
7- Psicologia e Pedagogia	2
8- Política Tecnológica e Educacional	1
9- Educação Holística	1
10- Educação Científica	1
11- Ciência e Sociedade	1
Total	35

Fonte: Sanfelice (1996b) e pesquisa bibliográfica realizada pelo autor sobre produção de teses da FE/UNICAMP no período entre 1984 e maio de 1996.

Constatamos que uma direção importante da produção de teses de doutorado, tinha como perspectiva principal de trabalho, a fenomenologia. Entre essas teses podemos mencionar as de NOVASKI (1984), ARANA (1987), CARVALHO (1985), NEVES (1991) e PINTO (1992). Aqui observamos que dentre

outros temas das teses que têm com um objetivo principal estudar C&T, é significativo o número de teses referentes ao de Ensino de Ciências.

A continuação apresentamos uma tabela que mostra as diferentes sub-áreas para as quais direcionam-se essas teses.

Tabela N°2

“Sub-áreas das teses de doutorado da FE/UNICAMP sobre o Ensino de Ciências”

Sub-áreas	N° de teses
1- Matemática	6
2- Metodologia do Ensino de Ciências	3
3- Física	1
4- Química	1
5- Geologia	1
6- Ciências Ambientais	1
7- Enfoque Fenomenológico do Ensino de Ciências	1
Total	14

Fonte: SANFELICE (1996) e pesquisa bibliográfica realizada pelo autor sobre a produção de teses a produção de teses da FE/UNICAMP no período entre 1984 e maio de 1996.

Por outro lado, deve-se registrar que do total das teses da FE/UNICAMP, 57 delas (25,3%) abordaram essas questões de forma complementar. Vejamos a seguinte tabela sobre os temas de pesquisa dessas teses.

Tabela N°3: "Temas das teses que discutem sobre C&T de forma complementar"

Temas	N° de teses
1- Educação & Sociedade	21
2- Discurso Pedagógico	6
3- Psicologia & Educação	6
4- Currículo Universitário	4
5- Formação de Professores	3
6- Fenomenologia	2
7- Prática Pedagógica	2
8- Pedagogia & Marxismo	2
9- Educação Especial	1
10- Educação Sexual	1
11- Ensino de Filosofia	1
12- Arte & Educação	1
13- Ética	1
14- Pós-graduação	1
15- outros	5
Total	57

FONTE: SANFELICE (1996b) e a pesquisa bibliográfica realizada pelo autor sobre a produção de teses da FE/UNICAMP no período entre 1984 e maio de 1996.

Dentre essa produção de teses de doutorado caracterizada de forma geral, é que foram escolhidas as 9 teses objeto desta pesquisa por tratar as questões filosóficas da ciência, tendo como uma de suas perspectivas a concepção "kuhniiana" da ciência

Uma vez realizado o levantamento das teses e selecionada e analisada a amostra, organizamos a exposição dos resultados em quatro capítulos.

O capítulo I discute, fundamentalmente, as principais idéias norteadoras do trabalho, utilizadas para sistematizar e analisar os dados levantados. Inicialmente, fazemos referência aos estudos filosóficos da ciência e em particular à emergência e ao percurso da "epistemologia" que na pesquisa educacional vem adquirindo maior espaço.

Da mesma maneira, nesse capítulo, analisam-se as concepções de ciência das tendências filosóficas dominantes na pesquisa educacional da FE/UNICAMP, segundo os autores referenciados e por último aborda-se a emergência da principal obra de Kuhn "Estrutura das Revoluções Científica (ERC), que se constituiu no eixo principal do trabalho, já que as teses estudadas restringem-se na maioria, a estudar essa obra.

Já o capítulo II, concentra-se no estudo das teses de doutoramento que utilizaram a idéia "kuhniana" de "paradigma", e seus diferentes sentidos. Por sua vez, o capítulo III, dirige a atenção para a forma como as teses de doutorado estudadas, abordam a concepção "kuhniana" das mudanças na ciência, em particular suas idéias de "revolução científica" e "incomensurabilidade".

No Capítulo IV apresentamos um resumo do trabalho realizado tendo em vista os aspectos fundamentais estudados. Além disso, levando em consideração os problemas abordados, são apresentadas recomendações que esperamos possam contribuir para o ensino e a pesquisa sobre C&T na FE.

Com os resultados da pesquisa pretende-se mostrar como na produção de teses de doutorado da FE são pouco abordados os problemas epistemológicos da Educação; apresenta-se certo retardo em relação ao “estado da arte” sobre a discussão das concepções epistemológicas na produção científica que vem acontecendo em outras ciências afins como a Sociologia, a Psicologia, a História etc.

Esperamos que esta pesquisa contribua para a identificação e a análise dos múltiplos fatores que têm influenciado o estudo filosófico de C&T na FE, ora materiais, ora conceituais; e possíveis desdobramentos na busca do aprimoramento da pesquisa e do ensino na FE e a avaliação da trajetória da produção científica e a compreensão das condições em que tem estado inserida.

CAPITULO I

TENDÊNCIAS EPISTEMOLÓGICAS NA PESQUISA EDUCACIONAL

No presente capítulo explicitamos primeiramente algumas concepções sobre a epistemologia que nortearam nosso trabalho. A seguir delineamos um quadro geral das tendências epistemológicas dominantes na pesquisa educacional da FE/UNICAMP. Completando esse capítulo, apresentamos uma síntese da concepção “kuhniana” da ciência. Com essas referências buscamos delimitar um horizonte de interpretação para o conteúdo dos próximos capítulos, onde pretendemos abordar o tratamento dado nas teses produzidas na FE/UNICAMP.

1.1. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A EPISTEMOLOGIA

Desde a Modernidade, a ciência têm chamado a atenção dos filósofos, historiadores, matemáticos etc. Isso deveu-se, entre outros fatores, à ciência ter sido considerada como o nível máximo de conhecimento, padrão de objetividade, e símbolo de pureza. LAKATOS (1989), aponta que em latim "conhecimento" é traduzido *scientia* e ciência refere-se ao conhecimento mais respeitável¹. Na

¹Mas, a ciência tem chamado também a atenção por suas conseqüências práticas. Segundo PAPON; BARRÉ (1996), desde a fundação das primeiras instituições científicas da época moderna no Ocidente, a “Academia dei Lincei”, em Roma em 1609, bem como as academias de Londres e de Paris, fundadas respectivamente em 1660 e 1666, até nossos dias, a ciência tem sofrido diversas mudanças tanto internamente como em sua relação com a sociedade, de tal forma que ela hoje tem uma influência chave nos processos econômicos, sociais e culturais.

antigüidade, já usava-se o termo *episteme* como sinônimo de conhecimento. Neste sentido, POPPER (1975) afirma que *episteme* era sinônimo de "conhecimento indubitável", em oposição a *doxa* que era sinônimo de "conjetura".

ESCOLANO (1985) faz referência ao movimento de pesquisa denominado "ciência da ciência" que orienta-se para a aplicação do aparelhagem conceitual da ciência para sua própria análise objetiva. Para ele, esse movimento desenvolveu-se sobretudo depois do aparecimento, em 1939, da obra de J. D. Bernal "The Function Social of Science". Esta tendência intensifica-se significativamente com o aumento das demandas sociais à ciência e a tecnologia depois da Segunda Guerra Mundial. Tem um caráter interdisciplinar, destacando-se a bibliometria que estuda o tamanho, crescimento e distribuição da bibliografia científica, e a história, a filosofia e a sociologia da ciência.

"O movimento da ciência da ciência" pode oferecer, na área das ciências da educação, diversas perspectivas de interesse, das que destacaríamos como mínimo duas. Por um lado, o subsistema científico-pedagógico pode ser examinado através de seus modelos de análise, a fim de determinar se seu comportamento, em suas dimensões quantitativas e estruturais, é similar ao do conjunto científico total ou se apresenta algumas diferenciações....Por outra parte, os modelos enunciados, anteriormente, servem também para ajudar a perfilar uma teoria e desenvolvimento do "currículo", enquanto permitem detectar os paradigmas e conteúdos científicos que vão informar o "corpus" dos programas educativos. Em ambos casos, a inter-relação entre a história da educação e a história da ciência pode ser de grande fecundidade" (ESCOLANO, 1985: p. 48; Trad. do autor).

Na opinião de MENESES DÍAZ (1992) o termo "epistemologia" aparece pela primeira vez em 1854, sendo empregado por Ferrier para ser oposto à

noção "ontologia". Este sentido não é de todo congruente com a significação literal presente em sua raiz grega, que interpreta-se como discurso da ciência (*episteme*). Tal incongruência persiste quando apesar de seu significado literal, o termo não refere-se ainda assim, sempre ao mesmo objeto: às vezes designa uma teoria geral do conhecimento, às vezes uma teoria regional do conhecimento, a saber uma teoria do conhecimento científico. O problema do conhecimento é a pedra angular da epistemologia. Assim, para ele, em todo momento coexistem diversos sistemas e correntes em torno ao conhecimento. Na filosofia antiga, com Platão e Aristóteles principalmente, podem se encontrar reflexões próximas ao epistemológico, ainda não teorias no sentido estrito, simplesmente colocações nos que existe uma determinada concepção epistemológica.

Por sua parte, JIMÉNEZ LOZANO (1992), considera que o conhecimento humano é considerado como objeto de estudo da filosofia desde a Antigüidade, ou seja, a filosofia ocupa-se dele, de maneira muito ampla, criando uma verdadeira doutrina do conhecimento ou epistemologia, mas não é senão após Idade média, com o rápido desenvolvimento das ciências nos séculos XVI e XVII, quando esta doutrina converte-se em uma disciplina filosófica específica e independente, que no século XIX recebe o nome de "teoria do conhecimento". No século XX nasce a filosofia da ciência como disciplina filosófica que tenta substituir a tradicional teoria do conhecimento. Mas, ele considera também que o termo "epistemologia" emprega-se atualmente tanto para se referir à filosofia da ciência como à teoria do conhecimento, tendo esta última um sentido mais amplo.

Desde a perspectiva de BUNGE (1980), embora muitos pensadores como Platão, Comte, Engels, Cassirer, Boltzmann, Whitehead, Mach, Peirce e Weyl refletiram epistemologicamente sobre a ciência, foram Mach e Boltzmann que ocuparam as primeiras cátedras de Epistemologia. Da mesma forma, segundo ele, a profissionalização da epistemologia surge no final do século XIX com Mach na Universidade de Viena e é com o Círculo de Viena que a Epistemologia teve mudanças radicais de organização, deixando de ser uma tarefa individual, e ganhando um maior reconhecimento na comunidade científica.

"A Epistemologia ou filosofia da ciência é o ramo da filosofia que estuda a pesquisa científica e seu produto, o conhecimento científico. Mera folha da árvore da filosofia meio século atrás, a Epistemologia é hoje um ramo importante dela (...) A Epistemologia transformou-se, em suma, numa área importante da filosofia, tanto conceptual como profissionalmente (...) Até meio século atrás a Epistemologia não era mais que um capítulo da teoria do conhecimento ou gnosiologia" (BUNGE, 1980: p. 6).

Ao mesmo tempo, BUNGE (1980) sustenta que além da epistemologia no sentido amplo, existem "epistemologias regionais", como por exemplo, a "filosofia da lógica", a "filosofia da matemática", a "filosofia da química", a "filosofia da física", a "filosofia da biologia", a "filosofia das ciências sociais" e a "filosofia da tecnologia". Posteriormente, ele fala de um novo ramo da epistemologia: a "iastrofilosofia" ou "filosofia da medicina".

Outra posição sobre a epistemologia é a de BAHM (1995) que considera que a "epistemologia" ou "teoria do conhecimento" emergem a partir da questão o que é o conhecimento? da qual derivam outras como o que é a

verdade? o que é a certeza? e seus opostos como o que é a ignorância? o que é a falsidade? o que é a dúvida? Estas questões envolvem também outras questões como o que é a intuição? o que é a inferência? Além dessas questões, a epistemologia estuda a indução, dedução, generalização, raciocínio, praticidade etc.

Discorrendo mais sobre a não existência de unanimidade quanto a como denominar os estudos filosóficos da ciência, cabe colocar que MENESES DÍAZ (1992) adverte que onde a tradição francesa empregaria o termo "epistemologia", a tradição anglosaxônica optaria pela expressão "teoria do conhecimento" ou "gnoseologia".

Alguns estudiosos usam, sobretudo, o termo "filosofia da ciência". Por exemplo, desde a concepção "estruturalista" da ciência de MOULINES (1994), a principal característica da ciência é estar formada por teorias, entendidas estas como "entidades abstratas" que não existem de forma isolada, senão que formam "redes" ou "holones". Assim, a filosofia da ciência, estuda os "nós" e as "cordas" que conformam a ciência, ou seja, ela tem como tarefas identificar e reconstruir as teorias particulares e suas relações.

Por sua parte, no parecer de LALANDE (1993), o termo "epistemologia" designa a filosofia da ciência, mais num sentido mais preciso. Ela não se reduz nem à Lógica nem à Metodologia, também não é uma síntese ou uma antecipação

conjetural das leis científicas (à maneira do positivismo e do evolucionismo), senão que é sobretudo a abordagem crítica dos princípios, das hipóteses e dos resultados das diversas ciências, com o objetivo de determinar a sua origem lógica (não psicológica), seu valor e sua importância objetiva.

Entretanto, THUILLIER (1975) prefere usar o termo "epistemologia" e não "filosofia da ciência", já que para ele o termo "filosofia da ciência" pode ser entendido como uma imposição dos filósofos aos cientistas, como já tem acontecido. Ele exemplifica citando Hegel e Maritain. Isto tem influenciado muito na dúvida existente entre o uso da palavra "epistemologia" (que é uma palavra com aspecto sério, científico) ou o termo "filosofia das ciências" (que parece mais "literário" e desperta desconfiança).

Paralelamente, esse autor adverte que o termo "filosofia da ciência" pode ser entendido como o "imperialismo da filosofia", preferindo usar o termo "epistemologia". Ele acredita que a "epistemologia" tenta responder questões do tipo: como se constitui uma teoria científica? qual é o papel na prática científica do contexto ideológico e social? O objetivo da "epistemologia" é estudar a gênese e estrutura das teorias científicas desde um ponto de vista lógico e também histórico e sociológico.

Ao mesmo tempo, THUILLIER (1975) salienta que o conceito de "epistemologia" é de fato empregado de múltiplos modos: varia de acordo com a

região e país, em função do uso em que é empregado, servindo para designar uma teoria geral do conhecimento (de natureza filosófica), ou estudos mais específicos sobre a gênese e a estrutura das ciências.

Na filosofia marxista, em particular a praticada no “bloco socialista”, não era muito usado o termo “epistemologia”. O conhecimento científico tem sido abordado sobretudo pelo materialismo dialético, e especialmente nas partes relacionadas com a teoria do conhecimento e a lógica dialética (ANDRÉIEV, 1984), ou nos denominados “Problemas Filosóficos das Ciências Naturais”, “Problemas Filosóficos das Ciências Pedagógicas”, “Problemas Filosóficos das Ciências Agropecuárias”, “Problemas Filosóficos das Técnicas” etc.

Pode-se apontar também que nos países socialistas durante muito tempo o estudo interdisciplinar da ciência era considerado como pertencente a “cienciologia” (LAITKO; LANGE, 1983). Por sua parte, na opinião de MIKULINSKIY (1985), a “cienciologia” estuda os fatores internos e externos que influem no desenvolvimento da ciência, para influir na tomada de decisões no planejamento, organização, e direção da ciência².

Como se pode notar, existem diversas concepções sobre o que é a epistemologia, até mesmo existem autores que não usam este termo. Ainda

² Não confundir com a doutrina e/ou organização religiosa denominada “scientology”.

assim, cabe destacar que é cada vez mais popular na área educacional, usar o termo “epistemologia” para fazer referência às reflexões filosóficas sobre o conhecimento, a relação sujeito - objeto, as estratégias de pesquisa, o ensino-aprendizagem etc.

Para HOYOS (1992), é um bom indicador que a comunidade pedagógica procure apoio na epistemologia, já que isso sem dúvida dar-lhe-á melhores elementos para o exercício de sua atividade que os aparecidos pelo simplismo da tecnologia educativa e a pedagogia “fatorialista”, concebida erroneamente como científica, ao se efetuar acriticamente como pedagogia experimental, sem o suporte da teoria.

Mas, devemos colocar que discutir epistemologicamente sobre esses aspectos, não é novo. Nesse sentido, BOMBASSARO (1994) afirma que já nos gregos discutia-se sobre a questão da fundamentação epistemológica da educação. Os sofistas, pensadores do século V a. C. representam o primeiro grupo de pessoas que preocupou-se pelos fundamentos da educação, da didática e da prática de ensino. Portanto, os sofistas podem ser considerados os fundadores da ciência da educação. Isto, aliás, pode ser lido diretamente nos textos fragmentados dos próprios sofistas e, especialmente nos diálogos de Platão.

Alguns autores, como POPKEWITZ (1980), GIROUX (1980) e HOUSE (1989), como já assinalamos na introdução, partindo desde a perspectiva de que a pesquisa educacional tem como "pano de fundo", entre outras coisas, concepções epistemológicas, têm-se debruçado sobre as mesmas. No Brasil, SÁNCHEZ GAMBOA (1987) identificou três tendências epistemológicas fundamentais nas teses de doutorado e dissertações produzidas nos cursos de pós-graduação em Educação no Estado de São Paulo entre 1974-1984: as empírico-analíticas, as fenomenológico-hermenêuticas e as crítico-dialéticas. Elas não aparecem como estruturas de pensamento definidas e coerentes, nem permanecem imutáveis.

Assim, ele opina que essa situação é decorrente da importação cultural, da composição do corpo docente formado no exterior e da imposição de um modelo de pós-graduação, que favoreceram a transposição de paradigmas predominantes nos países de origem. Isso se explica em parte pela reduzida disponibilidade de produção bibliográfica nacional, situando-se o problema no grau de criticidade com que se fazem tais importações.

Levando em conta o até aqui dito, em particular sobre as abordagens dominantes na pesquisa pós-graduanda da FE/UNICAMP, a seguir nos debruçaremos sobre alguns dos diversos aspectos das concepções da ciência do "neopositivismo", "marxismo" e "fenomenologia" que nos auxiliarão para

compreender a concepção "kuhniana" da ciência e o seu tratamento pelas teses de doutoramento objeto deste estudo.

1.2. A CONCEPÇÃO NEOPOSITIVISTA DA CIÊNCIA

Durante muito tempo a imagem da ciência associou-se com a concepção neopositivista. Em nível internacional, o neopositivismo foi a tendência epistemológica dominante até a década de 1950. O núcleo chave do "neopositivismo" esteve no Círculo de Viena, formado tanto por filósofos como por cientistas. Esse grupo de estudiosos debruçou-se principalmente sobre a Lógica e a Matemática. Entre seus representantes mais destacados estavam Carnap, Neurath, Feigl e Waismann. Cabe mencionar que o neopositivismo não ficou restrito ao referido círculo, existiram outros autores tais como Hans Reichenbach e Carl Hempel em Berlim. Além de Comte, o neopositivismo teve entre suas principais fontes teóricas, E. Mach, B. Russell e L. Wittgenstein. Este último, conforme MURGUEZA (1975), na sua primeira época influenciou no neopositivismo, mas jamais foi um neopositivista.

A concepção neopositivista da ciência estava baseada muito na lógica matemática e na física. Com base nelas, o neopositivismo adotou uma posição empirista, no referente à relação entre experimento e teoria, e considerou os processos científicos sobretudo como processos formais.

Os neopositivistas consideravam a verificação como o método da ciência e tinham uma concepção “cumulativista” ou “gradualista” do progresso científico, já que prestavam muito mais atenção às continuidades na ciência que às suas descontinuidades. De igual forma, os neopositivistas estavam muito mais interessados pelo contexto de justificação que pelo “contexto da descoberta”.

SCHLICK (1975) defendeu a tese de que a função da filosofia deveria ser a de limpeza da linguagem. Para ele, o método filosófico tem por objetivo o “descobrimento do significado” e não da verdade como tradicionalmente era entendido, e o método científico, o “descobrimento da verdade”. Portanto, a ciência deveria ser definida como a “busca da verdade” e a filosofia como a “busca” do significado” como Sócrates considerava na Antigüidade.

Por sua vez, AYER (1965), ressalta que apesar de que os ataques à metafísica são freqüentes na história da filosofia, a originalidade dos positivistas lógicos está em que para eles a impossibilidade da metafísica se deve a que viola as regras que um enunciado deve cumprir para ser científico. Nesse sentido KRAFT(1966), escreveu o seguinte:

“Existia uma orientação fundamental comum: a cientificidade da filosofia. As rigorosas leis do pensamento científico têm de valer também para a filosofia. A clareza unívoca, o rigor lógico e a fundamentação suficiente são imprescindíveis nela, como são nas restantes ciências...a metafísica tinha que ser eliminada totalmente. Esta era a razão pela que o Círculo de Viena estivesse vinculado com o positivismo” (AYER, 1966:p. 23-24; Trad. do autor).

K. R. Popper (1902-1994), que é considerado por muitos autores, como BUNGE (1980), KUHN (1975) e outros, um dos maiores filósofos da ciência de nosso século, tem sido um dos principais críticos ao neopositivismo. No parecer de PANIN (1977), Popper com o seu livro de "The Logic of Scientific", critica principalmente a incapacidade do empirismo tradicional, em particular do empirismo lógico para apresentar uma visão adequada da ciência e seu método.

Ainda assim, cabe mencionar que ele tem tido que defender-se das acusações de ser neopositivista. Por exemplo, para GORDILLO ALVÁREZ-VÁLDES (1992), Popper tem muito em comum com o neopositivismo, já que tem subordinado o desenvolvimento científico sobretudo aos aspectos lógicos das teorias científicas, tem reduzido o papel da "metafísica" ao de "conjeturas", e menospreza o papel dos valores na "ciência".

POPPER (1977), respondendo as acusações de ser neopositivista, afirma dentre outras coisas, que:

"Em virtude da maneira pela qual nasceu, meu livro "Logik der Forschung", publicado em fins de 1934, tomou, em parte a forma de crítica ao positivismo. A mesma forma, tomaram o livro precedente, não publicado, de 1932, e minha breve carta aos editores enviada em 1933 aos responsáveis pela revista "Erkenntnis". Entretanto, uma vez que minhas concepções eram, nessa época, amplamente discutidas pelos membros do Círculo, e uma vez que o livro apareceu na série dirigida por Frank e Schlick, série destinada eminentemente a divulgar o pensamento positivista, esse aspecto do "Logik der Foschung" teve curiosas conseqüências. Uma delas foi a de filósofos ingleses e norte-americanos (com raras exceções, como é o caso de J. R. Weinberg) consideraram-me entre os positivistas lógicos - ou, na melhor das hipóteses, como um membro dissidente

do positivismo lógico, que apenas sugeria uma substituição do critério de verificabilidade pelo critério de falseabilidade. O mal-entendido perdurou até a publicação da versão inglesa de meu livro, em 1959, com o título "Logic of Scientific Discovery". É com respeito a essa atitude geral, atitude de esclarecimento, e a essa concepção crítica da Filosofia - daquilo que ela é, infelizmente, e daquilo que deveria ser - que me sinto irmanado com o Círculo de Viena e com seu pai espiritual, Bertrand Russell. Isso explica, talvez, porque os membros do Círculo, como Carnap, por exemplo, acreditavam ser eu um aliado que exagerava as divergências que nos separavam" (POPPER, 1977: p. 37; Trad. do autor).

Esse autor propõe como método científico o da "falsificação", em oposição ao método de "verificação" do neopositivismo. Quando testamos as teorias e conseguimos falseá-las, percebemos como existiam realidades com as quais as teorias entram em choque. As teorias são invenções do homem, mas quando entram em conflito com a realidade, é que lembramos o fato de que nossas idéias podem estar erradas.

Quanto à influência do neopositivismo na educação, PALOP JONQUERE (1983) sustenta que desde suas perspectivas epistemológicas e ontológicas as ciências humanas (e portanto as ciências da educação) não se diferenciam das outras ciências (físico-naturais e formais), com exceção de que têm um menor desenvolvimento e, como consequência do anterior, de uma menor exatidão que as ciências naturais e formais. O "fiscalismo" do neopositivismo era continuador do ideal unitário da ciência de Comte mediante o "espírito positivo". A obra de Comte teve, além disso, importantes repercussões para as ciências pedagógicas, na medida em que foi o espírito da sociologia positiva o que

permitiu a Durkheim, seu discípulo, estabelecer as regras de uma sociologia rigorosamente empírica e de uma pesquisa social fundada em métodos estatísticos e, estendendo-as ao campo educativo, fundar a Sociologia da Educação.

Por sua parte, GARRIDO (1996), assinala que uma dificuldade fundamental que se coloca na construção da "Ciência da Educação", como aliás, nas Ciências Humanas em geral, é que sujeito e objeto se imbricam e se constituem mutuamente. Portanto, o "paradigma positivista" e o "racionalismo lógico" pautado na lógica formal não dão conta de captar o "real" nas ciências humanas.

Criticando também o "neopositivismo", TELLEZ (1996), da Universidade Central de Venezuela, estima que devido à influência da epistemologia empírico-analítica nas relações entre matrizes epistemológicas e modos de produção discursiva em torno da educação, e em particular no currículo e na sociologia da educação, os problemas educativos deixam de ser problemas já que passam a ser refletidos, analisados e compreendidos como problemas a serem solucionados tecnicamente.

GORDILLO ALVÁREZ-VÁLDES (1992) considera que a aplicação do método científico hipotético-dedutivo, por exemplo, tem sido inadequada nas pesquisas sobre orientação educacional porque:

- 1- limita a explicação científica a um enfoque "mecanicista" sem levar em conta as explicações não embasada na Física, ou seja, não materialista;
- 2- limita a explicação científica a uma explicação causal;
- 3- limita o âmbito científico ao objetivo, entendendo por ele só os fenômenos observáveis por qualquer observador;
- 4- considera como entidades causais unicamente as que acham-se no ambiente, com o qual o sujeito passa a ser considerado um organismo vazio, passivo e inerte;
- 5- limita os dados da pesquisa a uma forma numérica, portanto, não leva em conta a possibilidade de achar dados qualitativos em forma lingüística ou não numérica;
- 6- exige replicação, ou seja demonstração da generalidade do fenômeno;
- 7- exige controle, o qual supõe impor uma estrutura preconcebida na observação dos fenômenos, ou seja, opõe-se à observação não estruturada, espontânea e natural.

Na opinião de SÁNCHEZ GAMBOA (1987), a presença do neopositivismo na pesquisa educacional identifica-se com a tendência empírico-analítica. O predomínio dessa tendência na pesquisa educacional deve-se ao percentual elevado de pesquisas que seguindo os procedimentos indicados nos manuais de pesquisa sob os critérios hipotético-dedutivos, principalmente nas versões funcionalista e positivista. A orientação empírico-analítica teve seu desenvolvimento assegurado na formação de docentes dentro dessa tradição e,

fundamentalmente, através das disciplina “Metodologia da pesquisa científica” e dos manuais de pesquisa que davam ênfase às técnicas quantitativas, embasadas no positivismo.

Essa tendência se caracteriza pelo tratamento e análise de dados marcadamente quantitativos com uso de medidas e procedimentos estatísticos. Essa tendência privilegia autores clássicos do positivismo e da ciência analítica, que defendem a neutralidade axiológica do método científico e a imparcialidade do pesquisador, e nas questões epistemológicas consideram o conceito de causa como fundamental para a explicação científica.

Outra característica dessa tendência refere-se aos critérios de “cientificidade”, os quais se fundamentam particularmente no teste dos instrumentos de coleta e tratamento dos dados, no grau de significância estatística, nos modelos de sistematização das variáveis e na definição operacional dos termos utilizados (racionalidade instrumental), e a concepção de ciência está relacionada à concepção de causalidade e ao uso do método hipotético-dedutivo. Ao mesmo tempo, essa tendência sustenta-se na busca da objetividade dos processos do conhecimento. As concepções de “homem” e da “educação” explicitam visões tecnicistas e funcionalistas e uma preocupação sincrônica na descrição do fenômeno no seu imediatismo empírico.

SEVERINO (1993), ressalta entre outros, que o neopositivismo, na educação não deixa de defender seus pressupostos cientificista, tecnicista e pragmatista. A filosofia tem como tarefa, nessa perspectiva, a limpeza da linguagem, portanto, não é surpreendente que os trabalhos neopositivistas brasileiros não tratam muito de questões políticas e educacionais.

Para ser justo, deve-se ressaltar também que, para SÁNCHEZ GAMBOA (1987), as abordagens empírico-analíticas, embora tenham diminuído nas duas últimas etapas, continuaram sendo as mais utilizadas na pesquisa educacional desenvolvida nos cursos de pós-graduação analisados.

1. 3. A CONCEPÇÃO MARXISTA DA CIÊNCIA

A concepção "marxista" da ciência associa-se fundamentalmente à C. Marx, F. Engels e V. I. Lenin³. Sua principal tese está na defesa da determinação dialético - materialista da ciência pelas condições econômicas da sociedade. Essa tese apoia-se sobretudo nas palavras de MARX (1946) no "Prefácio da Contribuição da Crítica da Economia Política" com as quais postulou que a forma

³ Aqui caberia ressaltar que é impossível nos limites do presente trabalho, mencionar muitos outros pensadores dos que defenderam a posição marxista, ainda que entre eles existam algumas diferenças. Ao leitor interessado em aprofundar nessa concepção recomendam-se, entre outros, LUCKACS (1975), BLOCH (1971), BERNAL (1969), GOLDMANN (1978) e ALTHUSSER (1978).

ou modo de produzir a vida material condiciona os processos sociais, políticos e intelectuais, portanto são as condições materiais as que determinam a consciência dos homens, e portanto seus conhecimentos, tecnologias etc..

Dessa posição de Marx têm sido feitas muitas interpretações, desde as mais ortodoxas até as menos fieis a elas. ENGELS (1974) em sua carta a Bloch de 1890, criticando sobretudo as interpretações vulgares do determinismo dialético-materialista sobre a ciência, escreve o seguinte:

“Segundo a concepção materialista da história, o fator que em última instância determina a história é a produção e a reprodução da vida real. Nem Marx nem eu temos afirmado nunca mais que isso. Se alguém o muda dizendo que o fator econômico é o único determinante, converterá aquela numa frase vazia, abstrata, absurda...A situação econômica é a base, mas os diversos fatores da superestrutura que sobre ela se levantam...exercem também sua influência...O que os discípulos fazem às vezes, mais ênfase do devido no aspecto econômico, é coisa de que, em parte, temos a culpa Marx e eu mesmo. Frente aos adversários, tínhamos que sublinhar esse princípio cardinal que se negava, e não sempre tínhamos tempo, espaço e ocasião para dar-lhe a devida importância aos outros fatores que intervêm no jogo de ações e reações” (ENGELS, 1974: p. 514; Trad. do autor).

Vale observar que Engels, dedicou maior tempo que Marx ao estudo filosófico da ciência. Entre suas principais obras nessa direção estão o “Anti-Duhring” e a “Dialética da Natureza”, onde postulou sobre toda a concepção de que a dialética é o estudo das leis mais universais do movimento da matéria: a lei da unidade e luta de contrários, a lei da transformação das mudanças quantitativas em qualitativas, e vice-versa, e a lei da negação da negação. De igual forma, ele defende a unidade dialética entre o lógico e o histórico, entre o

abstrato e concreto (ora "sensível", ora "pensado"), conteúdo e forma, teoria e prática etc.

Por sua vez, Lenin aborda a ciência, em particular, em suas obras "Materialismo e Empiriocriticismo", "Cadernos Filosóficos" e "Sobre o significado do Materialismo Militante". A primeira obra mencionada tem uma grande importância na concepção marxista da ciência, já que com ela discute filosoficamente sobre a Revolução da Física de finais do século XIX e começos do século XX, e em particular dos descobrimentos do elétron por Thompson, os raios X por Planck e a rádio pelo casal Curie. Nessa obra, ao mesmo tempo que critica Mach, Avenarius, Bogdanov e outros, LENIN (1990) aprofunda nos conceitos marxistas de matéria, prática e de verdade. Nesse último conceito sobressai sua discussão sobre os aspectos objetivo, subjetivo, relativo e absoluto.

"O pensamento humano é, por natureza, capaz de nos dar, e dá-nos efetivamente, a verdade absoluta, que é apenas uma soma de verdades relativas. Cada etapa do desenvolvimento das ciências integra novos grãos a esta soma da verdade absoluta, mas os limites da verdade de qualquer proposição são relativos, tão depressa alargados, tão depressa estreitados, à medida que as ciências progridem" (LENIN, 1990: p. 119).

Partindo desses alicerces, na concepção marxista da ciência, põe-se o acento, entre outras coisas, nos seguintes pontos:

1- o determinismo dialético-materialista: a ciência está determinada "em última instância" pelas condições materiais e subordinada às três mencionadas leis da dialética;

- 2- a prática como ponto de partida, objetivo e critério principal de veracidade das teorias científicas;
- 3- a defesa da concepção clássica da verdade: a verdade como correspondência das teorias com a realidade;
- 4- a ciência é, sobretudo, a atividade de produção de conhecimentos e tem um papel chave no desenvolvimento das "formações econômico-sociais" e o "modo de produção", e, sobretudo, na aparição da sociedade sem classes sociais.

Do ponto de vista de YOUNG (1990), o pressuposto chave da concepção marxista da história da ciência é que a história das idéias científicas, das prioridades de pesquisa, dos conceitos da natureza e dos parâmetros de descobrimento estão determinados pelas condições históricas, as quais, em "última instância" são, econômicas.

Ele faz referência à influência que exerceu Boris Hessen no Segundo Congresso de História da Ciência e da Tecnologia, em Londres, em 1931, com seu trabalho "The social and economics roots of Newton's Principia". Hessen, nas palavras de Young, defende que as principais preocupações teóricas de Newton foram determinadas diretamente pelas necessidades técnicas de seu contexto histórico. Essa idéia contribuiu muito para que, durante muito tempo, se desenvolvesse uma grande polêmica entre suas posições, consideradas como "externalistas" e o "internalismo" que defendia a independência da ciência das condições sócio-econômicas, como por exemplo, o neopositivismo e A. Koyré.

Hessen parte da tese marxista, já mencionada acima, de que “o modo de produção da existência material condiciona os processos sociais, políticos e intelectuais da vida na sociedade”. YOUNG (1990) cita entre os historiadores da ciência que foram influenciados por Hessen, J. G. Growther, um jornalista e escritor *free-lance*; H. Levy, um físico; J. Needham, um embriologista químico que chegou a se converter no historiador do trabalho “Science and Civilization in Ancient China”; e J. D. Bernal, um cristalógrafo dos polímeros que escreveu, entre outros trabalhos, “A História Social da Ciência”. Na polêmica “externalismo” e “internalismo” enquanto determinantes da ciência, o marxismo é caracterizado como “externalista”, já que a ciência estaria determinada, em última instância, pelas condições sócio-econômicas. B. Hessen e J. Bernal estão entre os mais conhecidos “externalistas”.

Um papel importante no desenvolvimento da concepção “marxista” da ciência, entre outros temas, tem sido realizado pela “Teoria Crítica”. MARDONES (1994), ressalta que Adorno, junto com Marcuse, Horkheimer e Habermas, constituiu um dos principais representantes da “Escola de Frankfurt” ou “Teoria Crítica”. ADORNO (1973), criticou do “racionalismo crítico” de Popper, entre outras coisas, a redução da problemática da ciência às questões lógico-epistemológicas e o seu “monismo metodológico” que tem como padrão as ciências naturais e, no particular, a física. Para ADORNO (1973), a objetividade científica alcança-se não só através da reflexão crítica sobre os aspectos conceituais, mas também sobre a sociedade em que está inserida a ciência.

Segundo HOYOS (1992), HABERMAS (1982) destaca três tipos de racionalidade: a "técnica", a qual estando subordinada ao interesse técnico, a ciência procura explicações causais e tem um caráter "empírico-analítico"; a "praxis" constitui o seu principal pressuposto para poder conseguir o entendimento das ações humanas. Aqui, a ciência tem um caráter "hermenêutico" ou "interpretativo"; e a "instrumental", na qual a ciência tem como objetivo refletir criticamente sobre as vias da emancipação humana.

Para SÁNCHEZ GAMBOA (1987), as "abordagens crítico-dialéticas" distinguem-se por usar na coleta de dados, sem deixar de levar em conta as técnicas estatísticas, a "pesquisa-ação" e a "pesquisa-participante"; questionam a visão estática da realidade implícita no neopositivismo; tentam desvendar, mais que o conflito de "interpretações", o conflito dos "interesses". Dentre as categorias epistemológicas, a concepção da causalidade é entendida como uma interrelação contraditória entre os fenômenos (lei da interdependência universal), interrelação do todo com as partes e vice-versa, da tese com a antítese, dos elementos da estrutura econômica com os da superestrutura social, política, jurídica e intelectual.

Assim, a ciência é um produto humano e histórico e não renuncia à origem empírica objetiva do conhecimento, à semelhança da tendência analítica, nem renuncia à interpretação e compreensão fenomenológicas que as considera como elementos abstratos, necessários à construção do conhecimento (o

concreto no pensamento). A ação é considerada como categoria epistemológica fundamental.

Da mesma forma, SÁNCHEZ GAMBOA (1987) estima que as abordagens crítico-dialéticas manifestam um "interesse transformador" das situações ou fenômenos estudados, resgatando sua dimensão sempre histórica e desvendando suas possibilidades de mudança. Para isso, além da formação da consciência e da resistência espontânea dos sujeitos históricos nas situações de conflito, essas abordagens propõem a participação ativa na organização social e na ação política.

Partindo dessa perspectiva, sobretudo, GOERGEN (1981) critica a promoção unilateral da pesquisa educacional empírica ou da pesquisa teórica e o respectivo desligamento da prática social, a exclusão nas ciências sociais, incluindo a ciência da educação, da referência ao contexto conceitual, histórico e social, a neutralidade axiológica da ciência; a adoção mecânica pelas ciências sociais da metodologia e a concepção de ciência provinda das ciências exatas.

Conforme SEVERINO (1993), o marxismo tem inspirado um número significativo de pensadores brasileiros, na construção de uma filosofia da educação, mas esses pensadores se vinculam prioritariamente ao campo profissional e epistemológico da educação. Ele assevera que tanto nos clássicos do marxismo, como na Teoria Crítica da Escola de Frankfurt e em muitos

pensadores marxistas brasileiros a questão da educação fica mais implicada do que abordada diretamente. Mas, diga-se a propósito, que ele também reconhece que, em decorrência de que a Teoria Crítica se preocupa muito pelo resgate da subjetividade, ela tende “a valorizar mais o papel de educação no âmbito da vida social e cultural. Por isso mesmo, os pensadores brasileiros influenciados por essa Escola já abrem maior espaço em suas obras para a temática educacional”.

SÁNCHEZ GAMBOA (1987) considera que as abordagens dialéticas presentes na pesquisa educacional se colocam como uma das alternativas críticas com relação às abordagens empírico-analíticas que têm dominado a produção científica na área. O aumento de seu espaço na área educacional se deve às próprias necessidades dos pesquisadores e educadores por compreender e explicar tanto a escola e seus processos como a sociedade em seu conjunto.

1.4. A CONCEPÇÃO FENOMENOLÓGICA DA CIÊNCIA

Referindo-se às relações entre a filosofia e a ciência, e em particular a matemática, HUSSERL (1929), considerado por muitos como o fundador da Fenomenologia, escreve sobre ela, entre outras linhas, o seguinte:

“O que faz possível a ciência, no sentido corrente, praticamente tão fecundo, não é por sorte a intelecção da essência, senão o instinto e o método científicos...A pesquisa filosófica supõe métodos e

disposições muito distintos, por propor fins muito distintos. Não pretende remediar ao especialista em seu ofício, senão tão só, chegar a ter intelecção do sentido e essência de seus trabalhos. Se a ciência constrói teorias para resolver sistematicamente seus problemas, o filósofo pergunta qual é a essência da teoria, que é o que faz possível uma teoria em geral etc. A reflexão filosófica completa os trabalhos científicos do físico e do matemático, aperfeiçoando dessa sorte o conhecimento puro e autenticamente teórico. A "ars" inventiva do especialista e a crítica epistemológica do filósofo são atividades científicas complementares, através das quais produz-se a plena intelecção teórica, que abrange todas as relações essenciais" (HUSSERL, 1929: p. 256; Trad. do autor).

Para GORDILLO ALVÁREZ-VÁLDEZ (1992), o método hermenêutico de pesquisa foi iniciado já em fins do século XIX por autores, em sua maioria alemães, que tentam fornecer às ciências sociais uma base epistemológica alternativa à tradicional positivista. Se as "ciências naturais" se preocupam pelo *erklären* ou "explicação", as ciências sociais, não se preocupam pela causalidade, senão pelo *verstehen* ou "compreensão" das intenções das ações humanas e as normas sociais que as condicionam. Portanto, para a teoria hermenêutica da educação, a prática é um pressuposto da teoria.

Entretanto, SÁEZ ; GONZÁLEZ (1991) colocam que a principal crítica à hermenêutica provém da "Teoria Crítica". Para esta última, a pesar de coincidir com a "teoria hermenêutica" na consideração de que a prática educativa é uma "construção", esta tem acabado com a ilusão do "objetivismo", tem "superado a coisificação do objeto", mas por outro lado, tem acabado, prisioneira de outra ilusão ao insistir em demasia no papel dos significados pessoais em educação,

esquecendo que as práticas educativas produzem-se num contexto social que reduz o "libre alvedrio".

Por sua parte, SÁNCHEZ GAMBOA (1987) entende que as abordagens fenomenológico-hermenêuticas, caracterizam-se por usar técnicas não quantitativas como entrevistas, depoimentos, vivências, narrações, técnicas bibliográficas, histórias de vida e análise de discurso; preocupar-se por uma argumentação mais sólida e abrangente sobre o tema como fonte de informações e de dados, publicações, textos, documentos, leis etc; tentar descobrir os pressupostos ideológicos implícitos nos discursos, textos e comunicações; ter uma concepção da causalidade entendida como uma relação entre o fenômeno e a essência, o todo e as partes, o objeto e o contexto; e acreditar no processo lógico da interpretação e na capacidade de reflexão do pesquisador sobre o fenômeno objeto de seu estudo (racionalidade prático-comunicativa).

Para essas abordagens, a ciência consiste na compreensão dos fenômenos, pesquisar consiste em captar o significado dos fenômenos, saber ou desvendar seu sentido ou seus sentidos; a interpretação-compreensão é indispensável à necessidade que os homens têm de se comunicar com seus semelhantes. O interesse cognitivo que comanda as pesquisas fenomenológico-hermenêuticas é a comunicação e nas ciências hermenêuticas ele está motivado pelo desejo de comunicação e diálogo e não pelo domínio e controle técnico próprio das ciências naturais analíticas.

Partindo fundamentalmente do "existencialismo", o homem é considerado um projeto, ser inacabado, ser de relações com o mundo e com os outros. Em decorrência, a educação tem como objetivo desenvolver e possibilitar o projeto humano, criando as condições para que o homem consiga "ser mais"; é a relação dialógica entre o educador e o educando; é passar das percepções ingênuas e aparentes da realidade às percepções críticas e desveladoras do mundo, é conscientizar.

Uma parte dessas abordagens procura identificar a estrutura interna, ultrapassando a aparência fenomênica, entretanto, as que têm uma preocupação diacrônica privilegiam, na análise, a existência viva e dinâmica à essência realizada, definida ou pré-definida. Por outro lado, outras pesquisas hermenêuticas colocam o fio condutor da interpretação na "estrutura encarnada", no acontecer ou na história dos fenômenos ou na presença do "símbolo encarnado".

As propostas fenomenológicas aplicadas à educação emergem no contexto da organização dos cursos de pós-graduação da PUC-SP com a vinculação de um grupo de docentes vindos da Universidade de Louvain⁴, que

⁴ SÁNCHEZ GAMBOA (1987), ressalta que os professores Newton Aquiles Von Zuben, Geraldo Tonaco e Antônio Joaquim Severino, formados em filosofia na Universidade de Louvain, e a professora Maria Bernanda Beirão, todos eles com experiência em estudos da fenomenologia, foram convidados pelo professor Joel Martins para organizar o curso em Filosofia da Educação. Através da disciplina Fenomenologia e Psicologia e do vínculo pessoal do professor Joel Martins com instituições internacionais que trabalhavam essa tendência, a fenomenologia foi desenvolvida também na área da psicologia educacional.

formados em filosofia começam a estudar os fenômenos educativos, criando um novo enfoque para a pesquisa em educação. Essa proposta foi sendo ampliada na medida em que o modelo inicial de pós-graduação da PUC-SP foi levado pela mesma equipe de professores à UNIMEP e à UNICAMP. Posteriormente, essa mesma experiência serviu para que alguns docentes e alunos da PUC-SP, vinculados à Fundação Carlos Chagas, contribuíssem para a estruturação do curso de pós-graduação na UFSCar. Sua influência estendeu-se posteriormente, nos períodos (77-80 e 81-84), às áreas de Didática, Metodologia do Ensino e Pesquisa Educacional com o vínculo de professores vindos da Lingüística e da Filosofia de tradição francesa e com a progressiva utilização de textos de autores como Merleau-Ponty, Althusser, Ricoeur, Gursdorf, Piaget, Verón; Saussure, Eco, Foucault, Elmos, Pignatari e Lajolo. Essa influência é maior, durante o segundo período, na UFSCar na área de Pesquisa Educacional e, durante o terceiro período, na USP nas áreas de Didática e Filosofia e na UNICAMP na área de Metodologia de Ensino.

Por exemplo, desde a perspectiva "fenomenológica", VON ZUBEN (1995), tentando procurar saída às crises provocadas pela supervalorização da ciência e da tecnologia, destaca a importância de novos "paradigmas", ante os fracassos dos "paradigmas" dominantes de resolver e explicar os problemas. Na solução da carência radical de padrões conceituais que possam "dar razão do

"projeto tecno-científico", na sua opinião a Fenomenologia tem um importante papel a desempenhar na busca de "paradigmas" conceptuais alternativos ao projeto "tecno-científico".

Por "projeto tecno-científico", VON ZUBEN (1995) entende a ordem representada pela "tecno-ciência" que tem tanto aspectos positivos como negativos pelo que provoca tanto sentimentos de maravilhamento, "tecnolatria", como de "tecnofobia", medo. Essa ordem coloca em crise tanto a existência do homem como que provoca uma crise nos paradigmas conceptuais atuais. O homem começa sentir-se estranho no mundo, encontra-se à mercê de forças que o suplantam e cujo domínio lhe escapa das mãos. Diante desta nova situação o mesmo homem busca re-aprender a lidar com ela, em outros termos, tenta sentir-se novamente em casa.

Assim, ele cita, como para ARENDT (1993), a reconciliação como tentativa do homem em sentir-se novamente em casa. Nessa reconciliação o homem reinventa, de certo modo, suas relações consigo mesmo, com os outros, enfim, com o mundo. Mas será isso possível, e até que ponto? A compreensão, é a maneira especificamente humana de estar vivo, porque toda pessoa necessita reconciliar-se com um mundo em que nascem como estranho e no qual permanecerá sempre um estranho em sua inconfundível singularidade.

Da mesma forma, VON ZUBEM (1995) apoiando-se em ARENDT (1993), fala que existe “uma articulação dialética entre conhecimento e compreensão”. Essa articulação envolve três etapas: de uma etapa de pré-compreensão passa-se à etapa do conhecimento objetivo, científico e deste à etapa de compreensão propriamente dita. A Bioética apresenta-se como um novo “paradigma” que pode solucionar a crise de “paradigma”, o descompasso entre a ordem tecnocientífica e a ordem filosófica ou propriamente ética.

Para SEVERINO (1993), a fenomenologia apresenta-se fundamentalmente como uma metodologia geral do conhecimento. Mas não deixa de ser igualmente um esforço da hermenêutica da existência humana e, como tal, devia abordar todas as dimensões em que esta existência se manifesta.

Na sua opinião, a fenomenologia epistemologicamente preocupa-se pela grande influência da ciência na cultura contemporânea, o lugar das ciências humanas e sua interpelação em torno do desenvolvimento de um projeto antropológico, e por nortear as preocupações ético-antropológicas das correntes neo-humanistas e existencialistas. Da mesma, ele destaca que a filosofia da Educação de tendência fenomenológica no Brasil, não deixa de se debruçar ante a influência sócio-ideológica, dentre outros, do discurso pedagógico

RESENDE (1979) tentando compreender a importância pedagógica da análise do discurso, tanto do ponto vista prático como teórico, destaca que para a

fenomenologia, uma proposta simplesmente analítica apresenta-se, à primeira vista, como problemática, duvidosa e até mesmo inaceitável, na medida, precisamente, em que tomássemos a palavra “análise” no sentido tomista que muitas vezes lhe é dado. A análise tomista consiste em separar, dividir, reduzindo o complexo à simplicidade de seus elementos constitutivos. Portanto, para a perspectiva fenomenológica a análise seria contrária à própria natureza do discurso. Mas, não é só a fenomenologia que rejeita o atomismo, a lingüística também o faz. Mais do que de análise, a fenomenologia, em sua própria evolução, veio a falar de interpretação ou hermenêutica. Com isto, ele acha estar igualmente tomando posição contrária à postura característica da filosofia analítica que é muito mais favorável a uma análise formal, abstrata e lógica dos conceitos e do próprio discurso.

1.5. A CONCEPÇÃO “KUHNIANA” DA CIÊNCIA

Apesar de que o neopositivismo tenha recebido críticas desde sua aparição por parte, entre outros, de Popper, Quine, Wittgenstein, do marxismo, da fenomenologia, da hermenêutica e da filosofia francesa, muitos autores consideram que é na década de 60 que começam a se difundir com maior força, diversas concepções de ciência que rompem radicalmente com ele.

De forma geral, já que entre essas tendências existem diferenças, pode-se destacar que elas estão contra o “empirismo radical” do neopositivismo, sua concepção “gradualista” ou “cumulativista” do progresso científico, seu desprezo da “metafísica” e questionam o fato de não levar em conta considerações históricas, sociológicas e psicológicas no estudo do conhecimento científico com as quais passa a adquirir maior força a orientação histórica na filosofia da ciência e perdem espaço os modelos “normativos” e “lógicos”.

Igualmente, cabe salientar que as referidas concepções têm recebido múltiplas denominações. STEPANOVNA (1974), PANIN (1981), as denominam como “pós-positivistas”. Por sua parte, ALVES-MAZZOTTI (1996) destaca que se GUBA (1990) considera o “pós-positivismo” como uma versão modificada do positivismo, entretanto, PHILLIPPS (1990) está contra isso porque acha que Kuhn, Popper, Lakatos e Feyerabend desmontam os principais pilares do positivismo. Por outro lado, ela faz referência a que, para LAUDAN (1990), é incorreta essa denominação por ser usada só pelos não especialistas em Filosofia da Ciência, sob o pressuposto errado de que existe uniformidade nessa área. Por sua vez, a filósofa inglesa HESSE (1974) as denomina “pós-empiricistas”.

Muitos estudiosos apontam como o momento principal no fim do domínio da concepção neopositivista da ciência, a publicação e difusão do livro “A Estrutura das Revoluções Científicas” (ERC) de T. S. Kuhn em (1962).

Nesse sentido, BARNES (1980) ressalta que nos estudos sociológicos da ciência predominou durante algumas décadas, a perspectiva “mertoniana”, que considerava a ciência como uma instituição social com um *ethos* próprio.

“Só nesta última década tem-se debilitado o monopólio desse enfoque. Seus pressupostos teóricos tem sido questionados desde vários pontos de vista diferentes, em artigos de Mulkay, Downey e Barnes e Dolby. Ao mesmo tempo, têm aparecido perspectivas teóricas alternativas e tem aumentado o interesse pelas questões culturais, de modo que agora esse campo é mais vasto, mas teoricamente menos unificado que antes. A descrição da ciência por Kuhn (quer consideremos como um item importante no processo de compreensão da ciência tal como é, e não como “deveria” ser) abre o caminho para uma nova e mais profunda apreciação de seus processos internos. Ao mesmo tempo, revela por contraste até que ponto a atual análise sociológica da ciência depende de um modelo empirista preconcebido da atividade científica” (BARNES, 1980.: p.12).

VAN GELDER (1996), comentando a obra de Kuhn ante o seu falecimento, diz que a ERC destronou a concepção que defendia que a mudança científica era um processo estritamente racional. Kuhn influenciou não somente filósofos, senão também economistas, historiadores, sociólogos e geógrafos. Ele coloca que Kuhn foi autor ou co-autor de 5 livros. Uma de suas principais teses é que a ciência não funcionava através do movimento cumulativo de conhecimento. Na ciência acontecem freqüentemente uma série de pacíficos períodos interrompidos esporadicamente por revoluções. É nessas revoluções, que um mundo conceitual é substituído por outro. Da mesma forma, para ele o cientista típico não é objetivo, um livre pensador e cético. Nos períodos de “ciência normal” os cientistas tendem a resistir às pesquisas que podem significar um novo paradigma. Ele traça as origens da concepção ‘kuhniana’ da ciência em 1947,

quando trabalhou no seu doutorado em física em Harvard. James Conant diz para ele ministrar aula de ciência para pós-graduandos, a maioria em Humanidades. O foco foi um estudo de caso histórico. Kuhn diz que mais tarde que ele nunca leu um velho documento de ciência e que a Física de Aristóteles não foi pior que a de Newton, senão simplesmente diferente.

Outra opinião importante a ser levada em conta, é a de HACKING (1985), que considera que Kuhn foi só um dos vários autores, entre eles Feyerabend, que começaram a desenvolver um enfoque "historicista" da filosofia da ciência durante os anos 50. Outro deles foi HANSON (1958) que postula que todos os termos estão "carregados de teoria" e portanto que não existe coisa que possa chamar-se de "observação pré-teórica". De igual modo, PALTER (1956) e TOULMIN (1958) foram outros que impulsionaram o desenvolvimento da concepção "histórica" da ciência.

Para KUHN (1975), os "paradigmas" são as realizações científicas universalmente reconhecidas que durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade científica. Os "paradigmas" são a base dos compromissos de grupo.

Na opinião do próprio KUHN (1975), o conceito de "paradigma" deve muito aos conceitos de FLECK (1986) de "estilo de pensamento" e "coletivo de pensamento". Em sua obra publicada por primeira vez na década de 50, ele critica

os “convencionalistas” e aos seguidores de Mach por não levar muito em conta ou insuficientemente, o condicionamento histórico-cultural da suposta eleição epistemológica das possíveis convenções. Com relação a tais conceitos esse autor escreveu:

“existe uma conexão de estilo entre muitos -senão todos- os conceitos de uma época, embasada na influência recíproca. Por isso pode-se falar de um estilo de pensamento que determina o estilo de cada conceito...a existência de um estilo de pensamento faz necessário, e inclusive imprescindível, a construção do conceito de “coletivo de pensamento”. Quando se dirige a atenção para o aspecto formal das atividades científicas, não se pode deixar de observar sua estrutura social. Encontramos um esforço organizado do coletivo que abarca a divisão do trabalho, colaboração, trabalho de preparação, ajuda técnica, intercâmbio recíproco de idéias, polêmicas etc” (FLECK, p. 55, 58; Trad. do autor).

De igual modo, KUHN (1975) reconhece a influência dos franceses G. Bachelard e A. Koyré com relação a sua desconfiança da concepção “cumulativista” do progresso científico; e o reconhecimento da relevância heurística que possuem aqueles fatores metafísicos ou ideológicos na gênese das teorias científicas.

MURGUEZA (1975) destaca que se para Popper a epistemologia deve estar divorciada de qualquer classe de considerações psicológicas e sociológicas acerca da ciência:

“Kuhn refere-se à elas com muita freqüência, desde a psicologia evolutiva de Piaget à pesquisa das condicionantes psíquicas da criatividade científica, desde a história social estilo Bernal ao estudo da organização das comunidades científicas no plano institucional. Kuhn reconhece também a influência da chamada visão pragmática da ciência de Quine em seu pensamento” (MURGUEZA, 1975: p.11; Trad do autor).

Na concepção "kuhniana", o centro constituiu o termo "paradigma" que são os "padrões" ou "modelos" de solução de problemas. KUHN (1975) no Posfácio de 1969, respondendo às críticas sobre o grande número de sentidos em que é usado o termo "paradigma", afirma que "qualquer que seja o número, os usos de "paradigma" no livro dividem-se em dois conjuntos, que exigem nomes e diferentes discussões separadas. Um sentido de "paradigma" é global, abarcando todos os empenhamentos partilhados por um grupo científico; o outro isola um gênero particularmente importante de empenhamento, e é assim um subconjunto do primeiro. No livro, o termo "paradigma" aparece em proximidade estreita, tanto física como lógica, da frase "comunidade científica". Um paradigma é o que os membros de uma comunidade científica, e só eles, partilham. Reciprocamente, é a respectiva possessão de um paradigma comum que constituiu uma comunidade científica, formada por sua vez, por um grupo de homens diferentes em outros aspectos. Para se explicar convenientemente o termo "paradigma", devemos, primeiro, reconhecer que as comunidades científicas têm uma existência independente. Nesta concepção, uma comunidade científica consiste nos praticantes de uma especialidade científica. Unidos por elementos comuns da respectiva educação e aprendizagem, vêm-se a si mesmos e são vistos pelos outros como os responsáveis pela prossecução de um conjunto de objetivos particulares, incluindo a formação de seus sucessores".

É graças ao conceito de "paradigma" que fala, entre outros conceitos, de "comunidade científica", "ciência normal", "ciência extraordinária", "crise",

"revolução científica", "incomensurabilidade" e períodos "pré-paradigmáticos" e "paradigmáticos".

Na própria pesquisa educacional, na atual década, tem aparecido diversos autores que usam o termo "paradigma". Por exemplo, o estudioso americano HUITT (1995) aplicando a idéia "kuhniana" de paradigma à educação, salienta que os paradigmas (educacionais) são exemplos aceitos da atual prática (educacional), os quais incluem leis, teorias, aplicações e instrumentos que, ao mesmo tempo, fornecem modelos, e tradições coerentes de prática e de pesquisa (educacionais). Por sua parte, para GOLDMAN (1996) a imagem tradicional de educação, é onde subsidiar aos alunos conhecimentos e desenvolver capacidades intelectuais que melhorem e aperfeiçoem seus conhecimentos e habilidades adquiridos. Para ele, isso não esgota os objetivos da educação mas é a concepção mais divulgada e não encontra razão para abandoná-la.

De acordo com OLIVÉ (1990), as análises filosóficas da ciência e seu desenvolvimento têm sido fortemente marcados nas três últimas décadas pelas idéias que T. S. Kuhn expressou na ERC, mas elas deram lugar a uma controvérsia, que ainda continua, acerca dos modelos que melhor podem dar conta do processo de desenvolvimento científico, incluindo de maneira importante os problemas acerca dos processos de validação e aceitação do conhecimento científico.

Um importante estudioso do conhecimento científico e crítico de Kuhn, que a partir dos anos 60 começou a ter grande repercussão, foi Imre Lakatos (1922-1974). Ele é conhecido fundamentalmente por sua teoria "programas de pesquisa científica".

Na opinião de LAKATOS (1987) o método de falsificação e os "experimentos cruciais" popperianos não servem para demarcar entre a ciência e a "pseudociência", já que os cientistas não abandonam simplesmente suas teorias porque estas sejam contrariadas pelos fatos. Nesse sentido, ele sustenta que existe uma série de "cinturões defensivos" antes de se poder fazer um buraco na hipóteses fundamentais dos "programas de pesquisa".

Ele tentando superar, fundamentalmente, as concepções de Popper e Kuhn, propõe a "metodologia dos programas de pesquisa científica". Para esse modelo, a unidade descritiva típica das grandes realizações científicas não é uma hipótese isolada, senão um programa de pesquisa. A ciência não é só ensaios e erros, uma série de conjeturas e refutações. A ciência newtoniana por exemplo, não é só um conjunto de quatro conjeturas (a três leis da mecânica e a lei de gravitação). Essas quatro leis constituem o "núcleo firme" do programa newtoniano. E por outro lado, esse núcleo "firme" está fortemente protegido contra as refutações mediante um grande "cinturão protetor" de hipóteses auxiliares. E, o que é mais importante, o programa de pesquisa tem também uma heurística, isto é, uma poderosa maquinaria para a solução de problemas que,

com a ajuda de técnicas matemáticas sofisticadas, assimila as anomalias e inclusive as converte em evidência positiva”.

Ainda nessa linha, Lakatos aponta que todo “programa de pesquisa científica”, tem passado por problemas sem solucionar as anomalias que os contrariam. Como exemplos de “programas de pesquisa científica”, ele menciona o da “teoria da gravitação de Newton”, a “teoria da relatividade de Einstein”, a “mecânica quântica”, o “marxismo” e o “freudismo”.

Então, como Lakatos estabelece que um programa é mais progressista que o outro, já que os critérios de verificação e falsificação estão errados? Para ele, os critérios de progresso dos “programas de pesquisa científica” estão em sua capacidade de prever fatos⁵. Para ele, o que caracteriza a conduta científica é um determinado ceticismo inclusive para as teorias mais estimadas. LAKATOS (1987) menciona P. Feyerabend com seu “anarquismo metodológico”, como um dos representantes mais famosos do ceticismo contemporâneo. De sua opinião originaram-se de um ceticismo acerca do desenvolvimento da mecânica quântica. Sua afirmação mais conhecida esta na obra “Contra o método”.

⁵ Para aprofundar na teoria “lakatosiana” da ciência, ver entre outros, os livros COHEN, R. S.; FEYERABEND, P. K.; WARTOFSKY, M. W. *Essays in memory of Imre Lakatos*. Dordrecht: Reidel, 1976; RADNITZKI, G. et al. *Progreso y racionalidad en la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial, S. A., 1982 e GAVROGLU, K (ed.). *Imre Lakatos and theories of scientific changes*. Dordrecht: Kluwer, 1989. *Boston Studies in the Philosophies of Science*. (vol. 111), e KOETSIER, T. *Lakatos’ philosophy of mathematics: a historical approach*. Amsterdam: North-Holland, 1991.

Para CLARK (1994), Lakatos com seus “programas de pesquisa científica estava criticando o enfoque psicológico de Kuhn. Lakatos foi um grande defensor do "realismo" e da "racionalidade", e não do relativismo. Além disso, para ele o progresso da ciência se realiza através da sucessiva substituição de teorias velhas por novas⁶.

Por sua parte, BUNGE (1984) considera que o conceito de “paradigma” não é novo, já era conhecido no século XVIII, mas é com Kuhn que se torna popular. "Kuhn teve o mérito de chamar a atenção sobre estas idéias. O que continua sendo problemático são suas noções de "marco conceitual" e de "revolução". Nenhuma dessas noções têm sido esclarecidas rigorosamente, seja por Kuhn, seja por seus seguidores ou críticos.

Criticando Kuhn, que considera a "pesquisa extraordinária" como sinônimo de "revolução científica", Bunge afirma que esse tipo de pesquisa pode ser, também, "contra-revolucionária", ou seja, pode significar determinado retorno conceptual. Segundo ele, a contribuição mais importante de KUHN (1975) é considerar que os dados negativos são utilizados de maneira diferente na pesquisa “normal” e na “extraordinária”. Na primeira, trata-se de não afetar o

⁶ Ao leitor interessado em conhecer mais sobre as controvérsias entre Lakatos, Popper, Kuhn, Popper, Feyerabend recomendamos ver LAKATOS, I.; MUSGRAVE, I. A Crítica e o conhecimento. Essa obra “clássica” reúne os trabalhos do Congresso celebrado em 1965 em Londres que teve como objetivo principal discutir a teoria “kuhniana” da ciência.

marco conceitual dominante, entretanto, na segunda empregam-se esses dados para minar o marco conceitual dominante.

Neste sentido, se para KUHN (1975) as revoluções científicas constituem a passagem de um paradigma para outro, em BUNGE (1984) um projeto de pesquisa constitui uma revolução epistêmica quando (1) implica afastamento em alguns dos componentes do projeto existente (não em todos) e, (2) inaugura uma nova área de pesquisa, sem cortar seus laços com todos os existentes. Bunge aponta como revoluções “epistêmicas”, as realizadas por Newton, Darwin, Maxwell, Boltzmann e Cantor, já que mudaram radicalmente o estilo de pensamento e suas idéias têm prevalecido por muito tempo.

Em relação a novidade ou não da palavra “paradigma”, podemos dizer de passagem que GOBLOT (1942) salienta que essa palavra é usada por Platão para designar os tipos imutáveis e perfeitos dos quais as coisas sensíveis são, como imitações imperfeitas e transitórias. Já, SULLIVAN (1993) aponta que o conceito de “paradigma” tem muita semelhança com os de “perspectivas” de MEZIRROW, *episteme* de FOUCAULT, *habitus/field* de BOURDIEU, “programas de pesquisa” de LAKATOS, *networks* de HESSE e *webs of belief* de QUINE.

Cabe destacar, com relação à recepção da concepção “kuhniana” da ciência nos meios acadêmicos do “bloco socialista”, que diversos estudiosos conheciam e criticaram a mesma. MARKOVA (1994) faz referência às mudanças

na filosofia e na sociologia da ciência com Kuhn, Lakatos e Feyerabend e sua repercussão na filosofia marxista. Entretanto, HABERMAS (1990) reconhece que a controvérsia entre Popper e Kuhn, contribuiu muito para que ele retomasse consciência da dimensão hermenêutica da ciência.

STEPANOVNA (1994) ressalta que, contrariamente à idéia popular, na União Soviética não desconheciam-se as tendências dos estudos sobre a ciência no Ocidente. Nesse país muitos estudiosos ocidentais de filosofia e lógica da ciência foram traduzidos e publicados entre os anos 60 e 80, como por exemplo L. Wittgenstein, R. Carnap, H. Reichenbach, A. Tarski, N. Heisenberg, B. Russell, F. Frank, A. Grunbaum, T. S. Kuhn, I. Lakatos, P. Feyerabend, M. Bunge, K. R. Popper, M. Polanyi e outros. Inclusive, os contatos com colegas do Ocidente no campo da lógica e da filosofia da ciência, foram mais intensos que em outros campos.

A partir de um apanhado geral no capítulo, destacamos que existem diferentes concepções acerca do que seja a epistemologia. De igual forma, partindo de que SÁNCHEZ GAMBOA (1987) identificou três abordagens dominantes na pesquisa educacional pós-graduanda, aprofundamos em sua concepção de ciência. De igual modo, conseguimos observar que representantes das mais diversas apontam a importância de Kuhn para a crítica do neopositivismo, do ahistoricismo, do realismo ingênuo etc.

Mas, como se manifestou a influência de Kuhn nas teses de doutorado estudadas, quais foram suas tendências e especificidades, em que coincidem ou não com a tendências internacionais e nacionais? Levando isso em conta, no próximo capítulo estudaremos como as teses de doutorado abordaram a concepção de “paradigma” de Kuhn.

CAPÍTULO II

A CONCEPÇÃO KUHNIANA DE PARADIGMA E AS TESES DE DOUTORAMENTO DA FE/UNICAMP

A concepção "kuhniana" da ciência tem como conceito principal o de "paradigma", a partir dele constroem-se, entre outros, os de "ciência normal", "crise" e "revolução científica". Levando isso em conta, neste capítulo abordamos o tratamento dado a esse termo nas teses estudadas da FE/UNICAMP. Desta maneira, no primeiro item nos detemos nas formas como as tese abordaram a definição "kuhniana" de "paradigma". No segundo item, analisamos a relação filosofia - ciência, questão considerada chave para epistemologia da pesquisa educacional. Por fim, no terceiro item, discutimos sobre o papel dos "paradigmas" na manifestação do "dogmatismo" nas comunidades acadêmicas, entendendo este não somente como a defesa de "verdades" e "teorias" imutáveis, mas também como expressão do "relativismo" e "subjetivismo" que paradoxalmente podem se converter em postura dogmáticas.

2.1. O PARADIGMA COMO MODELO

Como mostramos no capítulo anterior, Kuhn está entre os mais importantes estudiosos da ciência das últimas décadas. Isso deve-se sobretudo a que sua concepção da ciência, a qual tem como centro o termo "paradigma",

constituiu uma crítica radical do até então predominante neopositivismo, inclusive na pesquisa educacional. Kuhn critica dessa perspectiva, dentre outras idéias, sua visão "logicista" da ciência, sua concepção "cumulativista" do desenvolvimento da ciência, seu menosprezo pela "metafísica", sua distorção da relação entre teoria e experimento, considerando este último como o decisivo nessa relação e a superestimação do "contexto de justificação" das teorias científicas, em detrimento do "contexto da descoberta". Como vimos no capítulo anterior, e continuaremos colocando ao longo do trabalho, suas idéias têm influído nas concepções das estratégias de pesquisa, da verdade, da relação teoria - experimento, da relação ciência - sociedade etc.

Outro de nossos alicerces, está em considerar que entre a epistemologia e a pesquisa educacional existe uma relação de longa data, e sobre a qual já discorreremos, de certa forma, no capítulo anterior. As considerações anteriores nos motivaram indagar sobre o tratamento da concepção "kuhniana" de ciência na produção de teses de doutorado da FE/UNICAMP, e em particular nas 9 teses de doutorado estudadas. Isso pode contribuir para identificar qual é o "estado da arte" nessa unidade do estudo dos fundamentos teórico-metodológicos da pesquisa educacional.

Entre os trabalhos pioneiros na pesquisa educacional que abordam a concepção "kuhniana" da ciência, estão os de SIEGEL (1970), MACNAMARA (1979), FENELL (1979), PHILLIPS (1981) e SHULMAN (1982). SÁEZ;

GONZÁLEZ (1991) colocam que o trabalho também pioneiro de THUTHILL; ASHTON (1983), destaca a importância do termo "kuhniano" de "paradigma" para o estudo da educação. Assim, esses autores concebem os "paradigmas" como "estruturas de racionalidade" e/ou "marcos de referência" nos quais inspiram-se as diversas correntes, tendências ou orientações pedagógicas. São plataformas conceituais relativas à realidade educativa e desde as quais mantêm-se, explícita ou implicitamente, determinados supostos teóricos e determinadas metodologias de trabalho e pesquisa.

Na pesquisa educacional no Brasil, na atual década de 1990, é que percebemos que está ganhando um importante espaço, a discussão sobre a concepção 'kuhniana' da ciência. Uma das principais orientações dessas pesquisas está no emprego do termo "paradigma"⁷. Em razão disso, a presente pesquisa procurou identificar, em primeiro lugar, o tratamento desse termo

⁷ Entre as obras que trabalham nessa direção, podemos citar os de ASSMANN, H. paradigmas educacionais e corporeidade. Piracicaba: UNIMEP, 1994; DOMINGUES, J. L. Interesses humanos e paradigmas curriculares. In: Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. 67 (156), p. 351-366, maio (agosto, 1986); COSTA, M. C. V. Pesquisa em educação: concepção e ciência, paradigmas teóricos e o desafio da produção do conhecimento. ANPEd, Caxambu/MG, 1993; OSÓRIO MARQUES, M. Os paradigmas em educação. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, Vol.; 73, Nº 175, p. 547-565, set./dez, 1992; RUBIM, A. A. Como falar em Paradigmas da Educação. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, V. 74, Nº 177, p. 425-436, maio/ ago. 1993; MAZZOTTI, T. B. Data Venia: Comentários sobre "Como Falar em Paradigmas da Educação". Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, 74, Nº 178, p. 681-700, set./dez. 1993; DEMO, P. Crise dos paradigmas da Educação Superior. Educação Brasileira. Revista do Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras. Brasília-DF, Vol. 16, Nº 32, jan./julh. 1994; BRANDÃO, Z. (orga.). A crise dos paradigmas e a educação. São Paulo: Cortez Editora, 1994; ALVES-MAZZOTTI, A. J. O debate atual sobre os paradigmas de pesquisa em Educação. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, Nº 96, p. 15-23, fev. 1996; DEMO, P. Crise de paradigmas no ensino superior. In Educação Brasileira, 1994; e CARVALHO, A. M. P. Paradigmas e métodos de investigação nas práticas de ensino - aspectos metodológicos. VII Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Goiânia. 1994; p. 79-90. (vol. 2)

apresentado nas teses de doutorado selecionadas por ter a concepção "kuhniana" da ciência como referencial teórico.

No estudo constatamos que a tese de doutoramento de PINTO, defendida no ano 1992 (ver Anexo N°1), quase 29 anos depois da primeira publicação de seu livro "A Estrutura das Revoluções Científicas"(ERC) foi a primeira na produção de teses de doutorado da FE/UNICAMP que utilizou como referencial o termo "kuhniano" de "paradigma".

PINTO (1992) diz que para KUHN (1975) os "paradigmas" são realizações científicas que constituem padrões de problemas e de soluções para uma comunidade científica. Aplicando essa perspectiva à relação professor-aluno, ele sustenta que, tradicionalmente, o "paradigma didático" tem como fim a informação. Nesse esquema, o professor é o elemento central e sua função principal a de subjugar os alunos através da avaliação seletiva, menosprezando a subjetividade e a experiência extra-escolar. Para superar isso, ele propõe uma pedagogia política, entendida como "o conjunto das orientações pedagógicas que podem se estender a todos os cidadãos".

Referindo-se também ao conceito de "paradigma", MONTEIRO (1995), em sua tese de doutoramento (ver Anexo N°1), salienta que a palavra "paradigma" deriva da grega "parádeigma", que significa padrão ou modelo. Para essa autora, na filosofia de Platão o "mundo das idéias" era o "protótipo" do

mundo sensível em que vivemos. Na bibliografia brasileira consultada, constatamos que essa afirmação coincide com as de OSÓRIO MARQUES (1992), pesquisador do CNPq e GRINSPUN (1994), professora da UERJ, que defendem essa mesma idéia. Por outro lado, cabe lembrar que já no capítulo primeiro salientávamos que o termo “paradigma” como tal não era novo, a novidade em KUHN (1975), era que o colocava como centro de sua concepção da ciência.

MONTEIRO (1995) sustenta também que foi T. S. Kuhn quem primeiro utilizou sistemática e conscientemente o termo “paradigma” ao colocá-lo como eixo chave de sua concepção da ciência. Essa autora ressalta que para Kuhn os “paradigmas” são realizações científicas, universalmente reconhecidas que, durante um período de tempo, fornecem problemas e modelos de solução, e tradições de ensino e pesquisa para as comunidades científicas. Por exemplo, as astronomias “ptolomáica” e “copernicana”, as dinâmicas “aristotélica” e “newtoniana”, a ótica corpuscular e ondulatória e outras tradições científicas.

Usando o termo “paradigma” como sinônimo de concepção ou perspectiva, ela destaca que o paradigma “holista” opõe-se à predominante concepção “separatista” da realidade. Em seu parecer, o “holismo” não é uma teoria completamente definida, mas constitui uma visão unificada, em níveis variados, que integram harmoniosamente muitas colocações centrais em uma visão “global” da unidade. Em outros termos, no “paradigma holístico”, nada pode ser visto isoladamente, tudo reflete e influencia tudo. Mas, ao invés de elementos

rígidos interligados de forma "linear", as coisas são como são, em virtude de suas inter-conexões em vários níveis e em múltiplas dimensões.

Na sua opinião, no paradigma "holista" confluem conhecimentos da Física, Química, Biologia, Educação, Medicina, Epistemologia, Filosofia, Economia etc. De igual modo, para ela a abordagem "holística" apesar de não negar o antigo paradigma, não é uma mistura de várias disciplinas, nem se apresenta como uma nova tendência filosófica ou religiosa. O "holismo" tenta estimular o encontro entre as tendências já existentes na busca de soluções para os problemas específicos da época atual, considerando a experiência do passado. Esse encontro entre as correntes, em busca de soluções se torna impraticável sem a participação da Educação.

Ela ressalta também que para CREMA (1989) o "paradigma" também constitui um "sistema de aprender a aprender", portanto determina o processo futuro de aprendizagem. Aqui convém, que apesar de que não duvidamos que essa colocação, tem sua parte de razão, consideramos apresentar ao menos uma objeção: o paradigma também influi no processo passado de aprendizagem, já que se aprofundamos retrospectivamente podemos constatar que os "paradigmas" têm um papel chave nos processos passados e atuais de aprendizagem.

Indagando ainda sobre o tratamento do conceito de "paradigma", reparamos também que MIGUEL (1993), em sua tese de doutoramento (ver

Anexo N°1), salienta que designará com o conceito "kuhniiano" de "paradigma" os diferentes "conjuntos de idéias coerentemente articuladas que acabaram por condicionar a sua forma de pensar a prática educativa em matemática e de organizá-la, no sentido de operacionalizar os ideais a ela subjacentes".

Para ele, na reconstituição da história da Educação Matemática, é importante levar em conta esse termo. Partindo dessa perspectiva, ele distingue oito paradigmas na história da Matemática: o "paradigma do formalismo pedagógico clássico", o "paradigma do formalismo pedagógico enciclopédico", o "paradigma do ativismo pedagógico", o "paradigma do formalismo pedagógico estrutural", o "paradigma do fabilismo pedagógico", o "paradigma do construtivismo pedagógico", o "paradigma cultural" e o "paradigma histórico".

Ao mesmo tempo, MIGUEL (1993) adverte para o fato de que embora no programa amplo de pesquisa no qual participa, são estudados todos esses paradigmas, na sua tese, e em particular na segunda parte denominada "2° Estudo", somente aborda a constituição e caracterização do "paradigma do formalismo pedagógico clássico". Ele menciona entre seus principais representantes Bourbaski, Pitágoras, Platão e Euclides, que com suas concepções filosóficas influenciaram na Educação Matemática.

Em face da tarefa de definir esse paradigma da Educação Matemática, MIGUEL(1993) afirma que são "formalistas filosóficos" todos os que, em filosofia

da matemática, sustentam o ideal de sistematização dedutiva da matemática, de forma tal que definições, regras de inferência, axiomas e teoremas, constituam um sistema dedutivo, e os que em relação à natureza do conhecimento matemático consideram aos axiomas de um sistema dedutivo como verdades evidentes e/ou necessárias. Isto é, ele acredita que :

"são duas as atitudes que os formalistas poderiam assumir perante os teoremas do sistema: ou são verdades absolutas decorrentes do caráter "evidente" ou "necessário" dos axiomas ou, são verdades relativas, que variam em função do conjunto de axiomas selecionados. Em ambos os casos garante-se a infalibilidade do conhecimento matemático porque é obtido e assentando na metodologia igualmente infalível do dedutivismo" (MIGUEL,1993: p. 117).

Ao mesmo tempo, ele argue que o "formalismo pedagógico", no sentido amplo, é a tradição educativa em matemática que "extermina consciente ou inconscientemente o significado e o sentido do conhecimento que busca transmitir, gerando nos alunos a sensação de que "o único sentido de um ato está no próprio ato". Ele situa as primeiras manifestações desse formalismo no comentário de Isaías (século VIII a. c.) de que "o ato de jejuar havia se afastado do significado ético do ato".

Considerando o anterior, MIGUEL (1993) afirma que o "formalismo pedagógico", não dá a importância correta ao contexto em que o conhecimento é produzido, adquirido e ensinado e ao papel do sujeito, que está permeado por suas condições afetivas e sociais, no conhecimento. Então, por quê usar o termo "paradigma do formalismo pedagógico filosófico"? Ele expõe que embora as

diferentes versões do "formalismo filosófico", tenham se constituído historicamente mais por razões de ordem estritamente metodológica ou mesmo político-epistemológica que por pedagógicas. Na sua opinião, a analogia que estabelece entre ambos formalismos não é arbitrária pois eles tem como paradigma ou perspectiva comum, o menosprezo do papel do contexto, ora no ensino, ora na matemática.

Assim, a referida analogia para MIGUEL(1993) deve-se a que tanto o "formalismo pedagógico" o qual, dissocia a ação de seu significado e do seu sentido, como o "formalismo filosófico" o qual se fecha na sua "torre de marfim" do "formalismo matemático", excluem, por não serem pertinentes, os problemas do "significado" do valor, da natureza das leis matemáticas e, como problema específico, a relação da matemática com o mundo.

Nessa linha de análise não é à toa que ele postula que os estilos de prática educativa dos "formalismos pedagógicos" em matemática, em todos os graus de ensino, têm-se caracterizado e com mais vigor a partir de finais do século XVIII, quando o ideal educacional de universalização do ensino se difunde por quase todo o mundo ocidental pela ênfase na quantidade de conhecimento a ser transmitido, pela presença massiva de processos, técnicas, regras, fórmulas e algoritmos no que se refere ao ensino de Aritmética e da Álgebra e pela preocupação obsessiva com o rigor da exposição desligada da tentativa de procura consciênte de rigor no que se refere ao ensino de geometria. De igual

modo, essas orientações caracterizaram-se pelo esfacelamento do conteúdo em compartimentos incomunicáveis, pela dominância do detalhismo, pela quase ausência de aplicações do conhecimento matemático às outras áreas científicas e tecnológicas e pela neutralidade do conhecimento matemático. Conseqüentemente, essa perspectiva recusa de apresentá-lo em sua dinâmica histórico-social.

Para MIGUEL (1993) essas tradições de Educação Matemática foram hegemônicas não porque refletissem corretamente o processo de constituição da matemática, mas porque associaram-se com o "formalismo filosófico" que teve uma grande influência no processo de ensino e nas concepções dos professores e dos estudantes. É por isso que a Educação Matemática:

"passou a se justificar pela crença reacionária e militaresca mas nem por isso, ou justamente por isso, menos "eficaz" em seu poder disciplinador da mente humana, sendo um objeto atingível após um desligamento compulsório do produto do conhecimento do seu processo de produção e, conseqüentemente, da destruição de sua rede de significações através do treino, do exercício e da repetição obediente" (MIGUEL, 1993: p. 110).

Esse autor considera que uma via para superar o menosprezo do contexto social na Educação Matemática, está em levar em conta a posição de ZUÑIGA (1987) que questiona as concepções convencionalista ou sintática, elaborada pelo Círculo de Viena, a axiomática, a platônica, a construtivista e a empirista clássica. Ele considera que as referidas concepções podem e devem, atualmente, ser questionadas e, embora não exista ainda uma nova visão da

matemática que as substitua, as velhas categorias dicotômicas tomadas de empréstimo às clássicas teorias do conhecimento, tais como aquelas do *apriori/aposteriori* e do "analítico-sintético", devem ser abandonadas e substituídas por novas idéias e métodos e por novas atitudes filosóficas.

ZUÑIGA (1987) propõe uma "Nova Filosofia da Matemática" que tem como idéias fundamentais as seguintes:

1- nas matemáticas existe um pluralismo teórico, ou seja, é errada a idéia de que existe uma unidade entre os diversos campos distintos da matemática;

2- a defesa do caráter empírico das matemáticas

3- o conhecimento é resultado da síntese "dialética" de três fatores de grande importância: o sujeito, a sociedade e o objeto material.

Aqui queremos sublinhar, que na realidade, o menosprezo do papel do contexto no ensino, e em particular em seus "paradigmas" e "tradições", não têm-se manifestado exclusivamente na Educação Matemática. Por exemplo, BERNSTEIN (1990), destaca que o discurso pedagógico no ensino da Física é um princípio de recontextualização que transforma o real em virtual ou imaginário. Nesse sentido, o discurso pedagógico é também regulativo, o que exemplifica através da aprendizagem da Física no segundo grau. A Física é sobretudo um discurso recontextualizado. É o resultado de princípios de recontextualização que tem selecionado e deslocado do que poderíamos chamar o "campo primário" da produção do discurso e realocado e reenforcado no "campo secundário" da

reprodução do discurso. Nesse processo, a Física experimenta uma complexa transformação, de um discurso original para um discurso virtual ou imaginário. As regras de seleção, seqüência e ritmo (a taxa da aquisição esperada das regras de seqüência) não podem derivar-se de certa lógica interna à Física nem a partir das práticas de quem a produz. As regras da reprodução da Física são fatos sociais.

De igual forma, é importante nessa linha levar em conta o argumento de HABERMAS (1990) de que a pesquisa é uma instituição de seres humanos que atuam juntos e que falam entre si e como tal determina, através da comunicação dos pesquisadores, aquele que pode aspirar "teoreticamente" à validade. O requisito da observação controlada como base para as decisões concernentes a validade de quais são legais, pressupõe já uma intelecção prévia de certas normas sociais. Não basta com conhecer o objetivo específico de uma pesquisa e a relevância de uma observação "de cara " há determinadas hipóteses. Para poder saber a que refere-se a validade empírica dos enunciados de base há que se entender o sentido do processo da pesquisa, globalmente considerado. Portanto, correspondentemente a validade empírica dos enunciados de base adequa-se, assim mesmo a uma expectativa de comportamento socialmente normatizada.

Retornando ao tratamento do termo "paradigmas" pelas teses, entendemos como significativo colocar que um aspecto chamativo para a nossa pesquisa foi o fato de que MIGUEL (1993) para designar as perspectivas da

Educação Matemática usará o termo "kuhniano" de "paradigma", e não o "lakatosiano" de "programa de pesquisa científica", sobre o qual já falamos no capítulo primeiro, embora numa parte de sua tese ele afirme que a mesma forma parte de um programa de pesquisa mais amplo.

Essa curiosidade foi estimulada sobretudo pelo fato de que Lakatos trabalha muito mais que Kuhn, sobre as questões da filosofia e da história da Matemática. A isso une-se que MIGUEL (1993) deteve-se atenção em alguns livros de Lakatos, como por exemplo os nomeados "Matemática, Ciência e Epistemologia" e "A Lógica do descobrimento matemático: provas e refutações" que na realidade são resultados da união de diversos de seus trabalhos reunidos por diversas pessoas depois de sua morte¹.

Para LAKATOS (1987) existem diversos "programas de pesquisa" nas matemáticas. Nesse sentido, ele fazendo referência aos esforços racionalistas por colocar o conhecimento sobre fundamentos firmes, menciona o "Programa de Euclídes", que defende um sistema dedutivo no qual os axiomas determinam a verdades infalíveis. Lakatos, devido a que para esse programa todo conhecimento pode deduzir-se de um conjunto finito de proposições trivialmente verdadeiras que constam só de termos carregados de significado trivial, chama-o de "Programa de Trivialização do Conhecimento". Outro "programa de pesquisa" é o "Programa Empirista" que tenta construir teorias empiristas com fundamentos no

significado e valor-de-verdade localizados na base e iluminados pela luz natural da experiência e que também apoiasse na razão (e em particular na intuição lógica) para a transmissão segura do significado e de valor-de-verdade. Um terceiro "programa de pesquisa", é o "Programa Indutivista" que tentando salvar o conhecimento do ceticismo, considera que a verdade flui desde "enunciados básicos" para cima e tenta definir os termos teóricos em termos "observáveis". Um quarto "programa de pesquisa" é o "Programa do Fabilismo Crítico de Popper", no qual a questão central é como se corrigem-se e melhoram as conjeturas?, para esse programa não há fundamentos, nem na cúspide nem na base das teorias, e por outro lado, não sabemos nunca só conjeturamos.

Também no estudo do tratamento do termo de "paradigma" pelas teses, constatou-se que MORAES (1995) destaca que as idéias "kuhnianas", entre outras, de "paradigma" e "ciência normal", junto a da metodologia construtivista/responsiva e o "círculo dialético-hermenêutico" de GUBA; LINCOLN (1989), foram importantes para o estudo da construção do currículo da Escola Americana de São Paulo. Assim, ela realiza sua pesquisa se baseando no pressuposto de que a realidade é resultado das "construções" dos diversos atores nela envolvidos. Através de círculos de entrevistas abertas e de pesquisa documental, o pesquisador vai reformulando sua construção inicial até chegar a uma construção comum que é o fruto da intensa negociação e do consenso entre os participantes e o investigador. Assim, o contexto sócio-político-cultural do currículo é obtido através de uma etnografia prévia. A cultura tende a ser

considerada como determinante do comportamento dos sujeitos envolvidos. O círculo nessa pesquisa refere-se à forma imaginária de como se posicionam o pesquisador e seus respondentes no processo de compreensão do currículo

A mesma autora, baseando-se em GUBA; LINCOLN (1989) considera que existe uma dicotomia entre o "paradigma científico" ou "positivista" e o "paradigma naturalístico". O primeiro caracteriza-se por considerar que a realidade é única, tangível e fragmentável; conhecedor e conhecido são independentes, há um dualismo; há generalizações desvinculadas do tempo contexto (nomotéticas: baseadas na lei); há causas reais, temporariamente precedentes ou simultâneas aos seus efeitos e a investigação é livre de valores.

Já o segundo paradigma, distingui-se por aceitar realidades múltiplas, construídas e holísticas; conhecedor e conhecido são interativos e inseparáveis; as hipóteses estão vinculadas ao tempo e o contexto (idiográficas: baseadas no indivíduo particular). De igual forma, para esse paradigma, todas as entidades estão em estado de configuração mútua sendo impossível distinguir causas de efeitos e as investigações estão vinculadas aos valores dos atores que intervêm nelas.

Nessa trilha MORAES(1995), coloca que as discussões sobre os "paradigmas" na pesquisa educacional e nos diversos campos das ciências sociais tomam a forma de controvérsia entre quantidade e qualidade, por isso

concorda com SANTOS_FILHO; SÁNCHEZ GAMBOA (1995) que é uma das mais importantes questões de nossa época. Ao mesmo tempo, é importante colocar para evitar interpretações erradas que esses autores estão, entre outros, contra a redução de todas as questões, a controvérsia entre “qualidade” e “quantidade”, já que as estratégias de pesquisa, não só têm aspectos técnicos, senão também teóricos e epistemológicos.

Nesse sentido, ela postula que para os “neopesquisadores”, o dilema que se apresenta entre a adoção de um “paradigma quantitativo” ou de um “paradigma qualitativo” exige que tomemos uma decisão extremamente difícil logo de início. A escolha de um paradigma envolve um compromisso valorativo: qual a relevância do tema estudado? O que o pesquisador decide ressaltar com o estudo? Quais as finalidades da pesquisa? Quais as possibilidades práticas que têm o pesquisador para desenvolver seus estudos (tempo disponível, acesso a material, disponibilidades das pessoas envolvidas na pesquisa etc)?

Para nós, é muito importante tomar cuidado ante aos modismos no uso, entre outros da pesquisa “qualitativa”. A grande popularidade da pesquisa qualitativa nos meios acadêmicos ou científicos, devemos advertir que ainda que a pesquisa qualitativa tenha muitos partidários, devemos ter muito cuidado para não superestimá-la. Portanto, é importante levar em conta a colocação de BECKER (1993) que destaca que os pesquisadores qualitativos em educação têm começado a questionar as premissas epistemológicas de seu trabalho. Para esse

autor existem questionamentos sobre suas premissas, e ao mesmo tempo existem preocupações dos pesquisadores qualitativos que trabalham nas escolas e na educação “*close up*”. Para ele, se anteriormente, os ataques à pesquisa qualitativa vinham exclusivamente da “direita” metodológica, dos proponentes do positivismo e do rigor experimental e estatístico, agora os ataques vêm dos “estudos culturais de esquerda” como também, dos proponentes da “nova etnografia”, que sustenta que não existe coisa semelhante à “verdade objetiva” e que a pesquisa qualitativa não é mais que um disfarce “insidioso” do positivismo e da “pseudo- objetividade”.

Depois dessa reflexão sobre os perigos do modismo no caso da pesquisa qualitativa, retomando o tratamento do termo “paradigma” por MORAES (1995), podemos colocar que essa autora insistindo entre outras coisas, no caráter regulativo do paradigma, sublinha que a “ciência normal” representa uma tradição de pesquisa coroada de sucessos científicos que, daí por diante, serve de norma às pesquisas subsequentes. Um “paradigma” atinge o estatuto de “ciência normal” porque ele consegue melhor que qualquer outro, resolver certos problemas considerados importantes pelo grupo de especialistas. Toda atividade científica importante não pode ser realizada fora das estruturas de um “paradigma” e sem apoio de uma comunidade científica. Quando o “paradigma” tenha conseguido uma grande maturidade e a articulação entre suas diversas dimensões estiver desenvolvida de maneira adequada, isso significa que o “paradigma” atingiu o estatuto de “ciência normal”.

MORAES(1995), criticando a supervalorização da "ciência normal", destaca que para SANTOS FILHO; SÁNCHEZ GAMBOA (1995), a "ciência normal" tem a vantagem de permitir concentrar e ganhar em profundidade, mas isso pode levar a uma perda na abrangência, sacrificando a profundidade. Daí que seja um "jogo de perdas e ganhos".

De forma geral, podemos destacar que nas teses sob investigação, o termo "kuhniano" de "paradigma" foi utilizado, por NEVES (1991), PINTO (1992), GERALDI (1993) (ver Anexo N°1), MIGUEL (1993), MONTEIRO (1995), AMARAL (1995) (ver Anexo N°1), MORAES (1995), e GURGEL (1995) (ver Anexo N°1), desde os diferentes referenciais de cada um deles, como sinônimo de concepção, tradição, modelo, concepção do mundo, instrumento conceitual ou padrão.

Mas, por outro lado, cabe ressaltar que isso, não significa que entre as teses existiu unanimidade em sua aplicação. Assim por exemplo, se MORAES (1995) quando fala de "paradigma científico" fazendo referência ao positivismo, o qual fragmenta a realidade, estabelece uma separação absoluta entre o sujeito e o objeto e que considera que a ciência tem como objetivo principal o estabelecimento de leis, por sua parte, AMARAL (1995) emprega o termo "paradigma científico" para ressaltar qualquer tendência seja positivista ou não.

De igual forma, salientamos que na maioria das teses estudadas não se apresentou alguma outra concepção alternativa ao conceito "kuhniano" de

“paradigma” para designar os fundamentos da ciência, do ensino e da pesquisa educacional. Na realidade, na própria pesquisa educacional em nível internacional predomina essa tendência. Superar essa lacuna é importante, porque o termo “kuhniano” de “paradigma”, não se reduz a ser sinônimo de concepção e modelos, senão que ele constitui sobretudo a base da concepção “kuhniana” da ciência, e em particular de sua concepção da relação ciência - sociedade e das “revoluções científicas”.

Consideramos que um modo de superar isso, está em que na pesquisa e no ensino da FE/UNICAMP prestar-se-á maior atenção as concepções, entre outras, de "programas de pesquisa científica" de LAKATOS (1987) e "de projetos de pesquisa" de BUNGE (1984), que já mencionamos anteriormente, e as de "tradições de pesquisa" de LAUDAN (1977), de *themata* de HOLTON (1975), de "colégios invisíveis" de CRANE (1988) e "unidades básicas" de ESTANY (1994).

Por exemplo, LAUDAN (1985) propõe o termo de "tradições de pesquisa", para designar ao conjunto de crenças que constituem visões fundamentais. Em geral, estas consistem ao menos em dois componentes: i) um conjunto de crenças acerca das classes de entidades e processos que integram o domínio da pesquisa, e ii) um conjunto de normas epistemológicas e metodológicas acerca de como se deve pesquisar esse domínio, como devem-se testar as teorias, como se devem-se procurar dados e similares. Associada a qualquer “tradição de pesquisa” ativa existe uma família de teorias. Algumas

dessas teorias, por exemplo as que aplicam a “tradição de pesquisa” às diferentes partes do domínio, serão mutuamente congruentes, entretanto que outras teorias não o são, por exemplo, as que são teorias rivais dentro de uma “tradição de pesquisa”. Partindo dessa perspectiva, Laudan considera que todas as teorias têm em comum o fato de compartilharem a ontologia da “tradição mãe” e podem testar-se e avaliar empregando suas normas metodológicas.

Uma das tentativas na pesquisa educacional brasileira de apresentar um termo alternativo ao de paradigma para se referir às concepções, aos modelos, às tendências, é a de OLIVEIRA (1996). Essa estudiosa abordando os fundamentos epistemológicos da Didática, considera melhor usar o termo “posições” ao de “paradigma”, já que este último têm “dificuldades epistemológicas”:

“prefiro me referir a *posições* na área da Didática e não a *paradigmas*. E isso porque o termo *paradigma*, na acepção de KUHN (1975) traz em si mesmo dificuldades epistemológicas. Essas vão desde a sua utilização com sentidos diferentes como o faz o próprio Kuhn, ou como é feito na literatura pedagógica (p. ex.: GUBA; LINCOLN, 1982; e MACEDO, 1993), passando pelas divergências sobre questões de abrangência e propriedade na sua aplicação em certos contextos, até dificuldade de caracterizar o desenvolvimento do campo de saber da Didática a partir do conceito de paradigma. Além disso, referir-me a *posições* traz a vantagem de não deixar dúvidas acerca do fato de que as opções no campo da Didática implicam compromisso, intencionalidade” (OLIVEIRA, 1996: p. 12).

Essa autora referindo-se aos “fundamentos epistemológicos” identifica duas grandes “posições” nos âmbitos da teoria da prática pedagógica escolar e

da prática de investigação em Didática, no Brasil. A referida autora embasa-se muito em que ARROYO (1989) e FREITAS (1991) sublinharam dois caminhos na construção da teoria e da prática na Didática. A primeira “posição” centra-se no processo formativo de desabrochar o indivíduo no interior da escola, a segunda centra-se nos processos educativos da prática social em que o trabalho concreto produtivo e reprodutivo da existência humana, material e cultural, aparece como categoria fundamental à construção de uma “Nova Didática”. Essas “posições” referem-se ao tratamento desse processo tendo como ponto de partida o objetivo do ensino ligado à aprendizagem do aluno (1ª posição) ou a sua característica de prática social que implica trabalho humano de formação do homem pelo homem (2ª posição).

Na nossa opinião, apesar de concordamos com OLIVEIRA (1996) que existem dificuldades relativas ao termo “paradigma”, consideramos que o termo “posições” proposto por ela, não deixa também de gerar algumas confusões. Assumir determinado “paradigma”, não significa deixar de assumir determinada “posição”, de adotar determinado “compromisso”, de pesquisa e ensinar com determinada “intencionalidade”.

2.2. PARADIGMA E FILOSOFIA

Na nossa pesquisa verificamos também que em algumas das teses estudadas mencionou-se o sentido filosófico do termo “kuhniano” de “paradigma”.

Discorrer sobre isso, é muito importante porque na pesquisa educacional cada dia ganha maior espaço a discussão sobre a relação filosofia - ciência.

Para MORAES (1995) inspirando-se em DEBLOIS (1988), um paradigma constitui-se de três dimensões essenciais: uma dimensão metafísica, uma metodológica, e uma sociológica. Na sua opinião, o sentido fundamental do paradigma, ainda sob a influência de Deblois, é o da ordem do método, da instrumentação e da prática. KUHN (1975) descreve esta dimensão como fornecedora das ferramentas conceituais, modelos, metáforas e analogias; de uma instrumentação ou aparelhagem particular; de exemplares, isto é, de abordagens concretas para a solução de certos problemas. É sob este ângulo que o paradigma toma a forma de uma atividade orientada para a solução de problemas concretos que tenham sido previamente identificados como significativos e dignos de estudo dentro do quadro "paradigmático". Os conceitos, modelos, metáforas e analogias devem servir para solucionar "quebra-cabeças" que resistem a toda e qualquer solução; permitem a elaboração de novas idéias e servem de ponte entre o bem conhecido e o ainda desconhecido; e estabelecem a ligação entre a linguagem científica e o mundo exterior que o cientista esforça-se para descrever e explicar.

Analisando o papel da filosofia nos "paradigmas", a autora destaca que o sentido metafísico do "paradigma" permite aos cientistas ter "uma visão global

das coisas, nesse nível, encontramos os postulados e pressupostos filosóficos implícitos ou subentendidos que guiam, intuitivamente os cientistas em suas atividades de pesquisa". Em sua dimensão "metafísica", um paradigma é, ao mesmo tempo:

- 1-um conjunto de crenças recebidas da tradição;
- 2-um conjunto de questões relativas à natureza dos fenômenos ou das entidades fundamentais;
- 3-uma especulação metafísica;
- 4-uma ou mais generalizações simbólicas sem questionamento.

A escolha de metáforas ou de analogias decorre naturalmente dos pressupostos filosóficos antecedentes à atividade científica. Ou seja, as metáforas ou analogias são escolhidas em função da compreensão da natureza dos fenômenos estudados tal qual é sugerido pela dimensão metafísica do paradigma.

Por sua parte, MIGUEL (1993) ressalta que MASTERMAN (1979) apontou 21 sentidos diferentes no conceito "kuhniano" de paradigma, ainda que nem todos esses sentidos sejam incompatíveis entre si. Segundo ele, essa autora classifica esses sentidos em três grupos: os "paradigmas metafísicos" ou "metaparadigmas" onde o sentido de "paradigma" aproxima-se mais de uma entidade metafísica do que científica; os "paradigmas sociológicos" onde "paradigma" adquire o sentido de "conjunto de hábitos científicos tanto

intelectuais, verbais, comportamentais, quanto mecânicos e tecnológicos” e o “paradigma de artefato” ou “paradigma de construção” onde “paradigma” adquire os sentidos de verdadeiro manual ou obra clássica, algo fornecedor de instrumentos”.

Mas, MIGUEL (1993) esclarece que em sua tese, emprega o termo “paradigma” nos dois sentidos mencionados por Kuhn no posfácio acrescido em 1969 a ERC, em resposta às críticas, como essa de MASTERNAM (1979). Um sentido amplo e propriamente sociológico, pelo qual “paradigma” designaria o conjunto de crenças, valores, técnicas, etc, partilhados pelos membros de uma comunidade determinada, e um sentido restrito, porém mais profundo, pelo qual o termo “paradigma” designaria “realizações passadas dotadas de natureza exemplar”. KUHN (1975), levando em conta as críticas, ao conceito de “paradigma” tenta substituí-lo por o de “matriz disciplinar”, no qual destacam-se os sentidos “metodológico” e “metafísico” do “paradigma”

Fazendo referência a relação entre a filosofia e a ciência, devemos ressaltar que MIGUEL (1993) é o autor, das teses estudadas, que mais faz referência à relação filosofia e ciência. Na parte inicial de sua tese, lembra que em sua dissertação “Era uma vez...” defendida em 1985, ele já defendeu a unidade entre a história e a filosofia da matemática e a filosofia educativa. Nessa dissertação, ele destacou a importância de construir uma Nova Didática e levar em conta em sua elaboração a posição dialética materialista de Lenin para o qual

a dialética das coisas gera a dialética das idéias. O Lakatos “quase-empírico” e liberal que critica o formalismo da matemática com os projéteis impuros das “incertezas terrestres, quem manifestava a indignação político-epistemológica diante das teorias matemáticas-serafins”, voluntariamente alheias às necessidades e apelos humanos; e o Lefebvre do trabalho “Lógica formal/ Lógica dialética”. Assim, tanto na sua dissertação como na tese, ele defende a unidade entre a filosofia e a educação⁸.

Partindo do reconhecimento da unidade entre a filosofia e a ciência, ele aponta que os critérios constitutivos dos paradigmas de Educação Matemática não só têm caráter teleológico-axiológico, psicológico e didático-metodológico, senão também epistemológico.

No que diz respeito ao critério epistemológico, ele considera que o mesmo significa debruçar-se sobre o qual é o *status* do conhecimento matemático? Aqui, ele aponta que algumas das respostas possíveis a essa questão seriam:

1- O conhecimento matemático sempre esteve pronto e acabado e vai sendo gradativamente descoberto, isto significa considera-lo como um conhecimento ahistórico (no sentido de não haver influência da história humana na sua

⁸ O leitor interessado em aprofundar na relação entre a Filosofia e a Educação Matemática, pode consultar entre outros trabalhos: ERNEST, P. *The Philosophy of mathematics education*. London - New York - Philadelphia: The Falmer Press, 1991; KILPATRICK, J.; RICO, L.; Sierra, M. *Educación Matemática e Investigación*. Madrid: Editorial Síntesis S.S., 1992; KILPATRICK, J. *Historia de la Investigación em Educación Matemática*. s/l: s/e. p. 17-96.

constituição e no julgamento do seu valor cognitivo), atemporal (no sentido da variável “tempo” não interferir no valor cognitivo desse conhecimento, tornando-o obsoleto e/ou retificável) e pré-existente (no sentido de sua existência estar assegurada de uma vez por todas, independentemente de condicionamentos de qualquer natureza);

2- O conhecimento matemático é uma invenção humana condicionada apenas pela forma da própria mente humana operar (postulando-se, evidentemente, a existência de uma tal forma e talvez, a de um determinismo de caráter biológico);

3- O conhecimento matemático é uma construção humana condicionada unicamente por fatores sociais, isto é externos a toda atividade matemática propriamente dita (postulando-se, é claro, uma dicotomia interna-externalista na constituição do conhecimento matemático).

Como temos visto, o sentido metafísico do termo “kuhniano” de paradigma e a relação filosofia ciência, foram destacados por algumas das teses estudadas no presente trabalho. Ainda assim, consideramos que as teses estudadas, já falando de um modo geral, como acontece na maior parte da bibliografia brasileira e internacional estudada não se explicita muito a posição de Kuhn sobre a relação filosofia e ciência, ainda que alguns mencionam o sentido filosófico do termo “paradigma”, questão que é de interesse para a pesquisa educacional devido ao espaço que ele está ganhando na pesquisa educacional.

Quanto à defesa da importância da filosofia para a ciência, cabe lembrar que POPPER (1977) contrapondo-se ao menosprezo da filosofia pelo neopositivismo, considera que a “metafísica” tem como tarefa importante refletir sobre o mundo, o que significa refletir também sobre os homens e seu conhecimento como parte dele. Dentro dessa crítica, ele acredita que a epistemologia sempre teve, e ainda tem, como questão fundamental refletir sobre o aumento do conhecimento e, no particular, do conhecimento científico. Portanto, ele está contra a redução da epistemologia ao estudo da linguagem. Por exemplo, em relação à influência da filosofia “instrumentalista” na física, e criticando a tese de que a filosofia não desempenhava nenhum papel nessa ciência, já na década de 1950, ele afirmava que:

"pode-se perfeitamente aceitar chamá-la agora de "concepção oficial" da teoria física uma vez que a maioria de nossos principais teóricos (com exceção de Einstein e Schrödinger) a aceitam. E tornou-se parte integrante do ensinamento habitual da física. Tudo isto parece uma grande vitória do pensamento crítico filosófico sobre o "realismo ingênuo" dos físicos. Porém, duvido que esta interpretação seja correta. Poucos, se é que existe algum, dos físicos que aceitam a concepção instrumentalista têm consciência de que aceitaram uma teoria filosófica. Nem mesmo percebem que romperam com a tradição galileana. Ao contrário, em sua maioria acreditam que se mantêm à margem da filosofia; e a maioria deles não mais se preocupa com a questão...Como chegou então a se impor?...pela coincidência de dois fatores, (a) dificuldades na interpretação do formalismo da teoria quântica, e (b) o espetacular sucesso prático de suas aplicações" (POPPER, 1977: p. 39).

Outro que critica o menosprezo da filosofia, é BUNGE (1973). Ele critica aos físicos que consideram que a filosofia não desempenha papel algum na física. Esse autor considera que o menosprezo à filosofia não implica se

despojar dela, mas vai se substituir o “explícito” pelo “implícito” e o “evidente” pelo “não evidente”, adotando-se de toda forma, determinadas atitudes filosóficas, e no caso particular da física, predominando o “operacionalismo” como filosofia oficial. Bunge se opõe, sobretudo, à “hiperbolização” do papel do homem e seus instrumentos no processo do conhecimento científico.

Conforme OLIVÉ (1990) existem três problemas centrais na filosofia da ciência que emergem do estudo da atividade científica e de seus resultados:

1- A análise dos critérios de aceitação das propostas de conhecimento científico como “genuíno”, problema que está relacionado com as seguintes perguntas:

Como é que de fato as comunidades de cientistas têm aceitado e aceitam certas proposições? Como se apresentam, desenvolvem, solucionam ou terminam as controvérsias científicas? Qual é o papel que a observação desempenha na origem e na aceitação de crenças científicas? Qual é a natureza da observação científica e das teorias? e Qual é a relação existente entre as teorias?

2- Quais são os fins da pesquisa científica? Talvez a busca da verdade? Diz o conhecimento científico algo verdadeiro sobre do mundo? É realmente, como dizem, um conhecimento objetivo? Que significam a “objetividade” e a “verdade”, como podemos chegar a saber que contamos com um conhecimento objetivo, o verdadeiro, sobretudo levando em conta de que crenças antigas tomadas durante muito tempo como verdadeiras depois têm sido jogadas fora por serem consideradas falsas?

3- Como e por quê mudam as concepções científicas sobre o mundo? Que é o que muda: só os conhecimentos substantivos ou também as crenças prévias que não dependem diretamente de resultados observacionais e experimentais, e acaso mudam também as normas e os valores, assim como os fins propostos na pesquisa científica? Como e por quê ocorrem essas mudanças? Essas mudanças, e em geral o processo de desenvolvimento científico, podem considerar-se racionais? O que significa ser racional?

No tocante a relação entre a filosofia e a ciência, RENN (1992) coloca que é com Kuhn, entre outros, que adquire maior importância levar em conta a unidade da história da ciência e da filosofia da ciência, em oposição ao "neopositivismo".

Na nossa opinião, um ponto de partida para aprofundar no tratamento dessa questão por KUHN (1975), seria levar em conta que ele fazendo referência dentre outras coisas, ao papel da filosofia na ciência afirma o seguinte:

"Creio que é sobretudo nos períodos de crises reconhecidas que os cientistas se voltam para a análise filosófica como um meio para resolver as charadas de sua área de estudos. Em geral os cientistas não precisaram ou mesmo desejaram ser filósofos. Na verdade, a ciência normal usualmente mantém a filosofia criadora ao alcance da mão e provavelmente faz isso por boas razões. Na medida em que o trabalho de pesquisa normal pode ser conduzido se utilizando do paradigma como modelo, as regras e pressupostos não precisam ser filósofos" (KUHN, 1975: p. 119).

Consideramos que, ainda que está claro que a filosofia passa a ser requerida muito mais nas épocas de crise, não devem-se interpretar essas palavras de Kuhn como se a influência da filosofia limita-se às crises, e portanto na “ciência normal” seria um elemento externo às ciências que é chamado para ajudar em sua solução. Nesse sentido, caberia perguntarmos, dentre outras questões:

- a) Quais são os fundamentos das doutrinas pedagógicas na época de ciência normal?
- b) Os educadores recorrem somente a filosofia nas épocas de crises dos “paradigmas educacionais”?

O mesmo Kuhn não esclarece muito bem quando é que funciona o sentido “metafísico” do paradigma e se esse sentido é próprio de algum paradigma científico-particular ou de algum paradigma filosófico.

É importante frisar que tanto os professores, como os pesquisadores e mesmo os estudantes, usam, seja de forma aberta ou não, tradições filosóficas, quando acontecem as crises educacionais, científicas e sociais, mas também nos períodos de estabilidade. Nas próprias atividades de “ciência normal” ou nos períodos nos quais os conceitos que servem de referenciais ou modelos, não estão sujeitos a “graves anomalias”, existem concepções filosóficas que são parte importante dos valores existentes entre os cientistas.

Acreditamos que as perspectivas filosóficas influem na pesquisa educacional, usando a terminologia “kuhniana”, tanto na “ciência normal” como na “ciência revolucionária”. Isso não significa deixar de reconhecer, entretanto que é nessa última é que realmente os cientistas de forma mais aberta tentam filosofar. Consideramos que os estudantes para formar parte de alguma comunidade científica são capacitados, de forma explícita ou não, em determinados paradigmas sobre o conhecimento, sua produção e percurso, sua relação com a sociedade, “paradigmas” esses que deverão orientar suas atividades como estudantes e futuros membros de algumas dessas comunidades. Inclusive, na própria “ciência normal”, podem existir universidades que proclamem abertamente que utilizam determinadas tradições, ora “racionalista”, ora “marxista”, ora “construtivista”.

Existem múltiplas questões filosóficas que na pesquisa educacional são discutidas de forma aberta ou não, como são o *status* dos métodos utilizados; a relação com a filosofia, os estilos de pensamento, o progresso científico, a verdade, a relação entre a teoria e método, a cientificidade das disciplinas pedagógicas etc.

2.3. O PARADIGMA E O DOGMATISMO

Na pesquisa observamos também que na produção pós-graduanda como um todo, geralmente associou-se o “dogmatismo” com a defesa da

existência de conhecimentos definitivos e infalíveis, verdades imutáveis. Essa idéia tem influído nas concepções, entre outras, de método científico, relação teoria - prática, a verdade, o relativismo etc. O próprio Kuhn tem servido com um dos inspiradores dessa posição, daí que consideramos importante nos debruçar no tratamento dessa questão pelas teses sob investigação.

Aqui convém colocar que NEVES (1991), que na realidade foi o primeiro a usar na produção de teses de doutorado da FE/UNICAMP a T. S. Kuhn como um de seus referenciais, ressalta que KUHN (1975) coloca bem a questão quando afirma que no fomos educados para emitir opiniões, já que a educação científica continua a ser uma iniciação relativamente dogmática a uma tradição preestabelecida de resolver problemas, para a qual o estudante não é convidado e não está preparado para apreciar. Fazemos este esclarecimento porque no item 2.1 tínhamos afirmado que PINTO (1992) foi o primeiro autor das teses de doutorado nessa unidade que utilizou o termo "kuhniano" de "paradigma"

Essa idéia "kuhniana" ajuda a NEVES (1991) em sua crítica fenomenológica, à memorização mecânica, o autoritarismo e o objetivismo, em particular na educação, salienta que:

"A didática deveria ser o caminho natural para que os alunos encontrassem seus próprios caminhos: os caminhos que levam à imaginação, à criação, e à compreensão dos fatos. Ziman diria: a função do professor de ciência comum é tornar tudo claro e plausível. Porém, os fenômenos que não foram observados, a compreensão que não ocorreu, não constituiui. Desagregou-se na formação da memória em detrimento da variação imaginativa

necessária à compreensão dos fenômenos em suas essências mais fundamentais" (NEVES, 1991: p. 110).

Outra tese que ressalta o carácter paradigmático da educação, é a de MIGUEL (1993). Para ele, no ensino de forma aberta transmitem-se valores e objetivos que oferecem embasamentos ou dogmas a serem seguidos. Nesse sentido, o "critério teleológico" a seguir na constituição dos paradigmas em Educação Matemática, versa sobre os fins desse tipo de Educação ? Quais são ou devem ser os seus valores? os valores são "eternos" e "imutáveis"? Os valores são alheios às classes? Quais são os determinantes dos valores? O Estado, os administradores escolares, os professores, os alunos, a comunidade escolar, e a comunidade dos matemáticos?

Em relação aos valores que têm sido transmitidos tradicionalmente na educação, PINTO (1992) destaca que para ele a "experiência didática doravante" é diferente da concepção de currículo existente na "didática tradicional", no sentido amplo, porque refere-se a toda a escolaridade, ou seja ao conjunto das orientações pedagógicas que podem estender-se a todos os cidadãos e, no sentido estreito, porque essa experiência a diferencia do "paradigma" didático que toma a informação como objetivo, centra o método na atividade do professor, e usa a avaliação seletiva como instrumento para subjugar os alunos e despreza a subjetividade. Ela considera que existe uma inter-subjetividade na educação na qual o processo e o aluno, cada um maximiza e recebe na medida de suas próprias possibilidades que é realizada num determinado contexto.

Na luneta da crítica, e em particular da fenomenológica, ao menosprezo da subjetividade por parte dos paradigmas didático e científico tradicionais, como também faz NEVES (1991), PINTO (1992) salienta que nesses referenciais às Faculdades de Educação tem-se lhes atribuído cuidar do conhecimento pedagógico que se caracteriza por ser subjetivo, por não ser qualificado de "científico" e serem os institutos de pesquisa os que tomam conta do "conhecimento científico" que se caracteriza, sobretudo, por não ser "subjetivo". Diante desse quadro, ele, apoiando-se em FOUCAULT (1966), afirma:

"as faculdades de educação recebem a incumbência de trabalhar um conhecimento que os institutos científicos rejeitam porque não cabe na concepção de ciência neles vigente com os "efeitos de poder" de uma estrutura de pensamento dominante. Não se trata de uma repartição ingênua do trabalho mas da entrega de um setor do conhecimento que é desqualificado como científico, no momento mesmo em que é entregue, ou melhor, que é entregue porque não é reconhecido como científico, e então deve passar à margem da ciência e do poder e do prestígio que a ciência carrega para suas atividades" (PINTO, 1992: p. 435).

Criticando isso, ele salienta que o "paradigma" das ciências naturais serve melhor para o estudo das coisas que para o dos fenômenos. Na educação, os professores e os alunos trabalham com fatos, mas também com as concepções dos fenômenos, portanto para dar *status* de "objetividade" deve se levar em conta também as interações dos sujeitos. De igual modo, ele faz referência ao fato de que nas faculdades de educação, o "paradigma das ciências naturais" está perdendo força, e começando a adquirir auge o "paradigma qualitativo".

Assim, o critério de “cientificidade” que funciona na pedagogia, na didática, na psicologia educacional, e outras ciências educacionais não provêm delas, senão de outras ciências, ou seja, elas são qualificadas como ciências em função dos parâmetros de outras ciências. Nesse contexto, a “cientificidade” de uma parte importante dos conhecimentos e tecnologias usados na educação, ou seja dos que provêm de outras áreas, chega já como estabelecidas fora da pedagogia, da didática, da psicologia educacional. A isso cabe agregar que se levamos em conta que Kuhn considera as ciências sociais, como ciências “imaturas”, já que não têm um “paradigma” único dominante a diferença das ciências naturais, então a pedagogia, a didática e outras ciências da educação teriam esse qualificativo.

Quanto ao tratamento do conceito de paradigma pelas teses, desde perspectivas diferentes, constatamos que se MIGUEL (1993), em sua tese usa o referido conceito defendendo, dentre outras, a idéia da procura da “objetividade”, por sua parte, PINTO (1992) e NEVES (1991), partindo da “fenomenologia” estão em contra dessa idéia.

Tendo em vista, o aumento do reconhecimento da “subjetividade da educação” e em particular da influência dos atores que nela participam em seus “paradigmas” de trabalho, convém recordar que acima tínhamos colocado que para MORAES (1995) um dos sentidos do conceito de paradigma é o “sociológico”. A comunidade científica tem um papel chave na elaboração e

percurso dos paradigmas. Essa autora considera que uma das descobertas mais importantes feitas por Kuhn, fundamentando-se em DEBLOIS (1988), foi a de compreender a importância da dimensão sociológica de um paradigma, isto é, conceber um paradigma científico com aquele que inclui uma cultura, um conjunto de hábitos científicos ou de compromissos comuns, da parte de uma comunidade científica. Um "paradigma" significa um espaço de compromisso profissional que precede mesmo à existência de conceitos, leis, teorias; um conjunto de instituições políticas, um resultado científico bem sucedido e reconhecido universalmente e uma matriz disciplinar (disciplinar no sentido de uma bagagem comum de conhecimentos à disposição dos praticantes de uma mesma disciplina). Em decorrência, ela ressalta que a força de um paradigma está sobretudo nesse consenso de determinada comunidade científica em determinada época.

Nesse sentido, é preciso colocar também que MONTEIRO (1995) destaca que a força de um "paradigma" está justamente no consenso existente em determinada comunidade científica em cada época. Destacando o sentido sociológico do "paradigma", essa autora afirma que CAPRA (1993) considera um "paradigma social" como o conjunto de valores, de percepções e de práticas compartilhados por uma comunidade, formando uma visão particular da realidade e constituindo-se na base, segundo a qual, a comunidade organiza-se. Uma visão de mundo, se é exclusiva de uma pessoa isolada não é um "paradigma", já que para ser um "paradigma" a visão precisa ser compartilhada por uma comunidade".

Em relação ao papel dos paradigmas nas comunidades, é importante destacar também que para KUHN (1963), na história e na filosofia da ciência não prestou-se muita atenção para o fato de que só em determinados períodos, que por sua vez não são freqüentes, os cientistas deixam de trabalhar partindo de determinado paradigma, portanto para ele, o “dogmatismo” é comum à ciência:

“O cientista empenhado nele não responde em absoluto a imagem prevaiente do cientista como explorador ou como inventor de novas teorias que permitem predições surpreendentes e inesperadas. Pelo contrário, em todos os problemas mencionados sabia-se todo de antemão, com exceção dos detalhes do resultado. Em todos esses, como na maioria dos outros que abordam os cientistas, a tarefa não é descobrir o desconhecido, senão obter o conhecido...Se fracassa, como lhes acontece a maioria dos cientistas ao menos em suas primeiras tentativas de resolver um problema determinado, esse fracasso só fala de sua falta de habilidade. Não pode colocar em tela de juízo as regras que seu paradigma lhe havia fornecido, pois sem essas regras não teria havido nenhum enigma com o qual lutar...Nessas circunstâncias, cabe se surpreender de que os cientistas resistam-se à mudança de paradigma? O que defendem, no final das contas, é nada menos que seu modo de vida profissional” (KUHN,1963: p 93-95; Trad. do autor).

É válido também explicar , que esse autor está contra a idéia de que os "preconceitos" são estranhos à ciência e seu método já que para ele na ciência “matura” existe “dogmatismo”. Os preconceitos e a resistência são partes fundamentais e necessárias da vida das comunidades científicas, que inclusive são recebidos através da educação, logo não são elementos conjunturais e externos à ciência. A existência de concepções estáveis antes de realizar a pesquisa parece ser muito importante para o seu final bem sucedido. O "dogmatismo" é importante para a ciência avançar, já que contribui para detectar

onde os “paradigmas” estão deixando de funcionar, e determinar onde se devem realizar esforços, ora para eliminar essas anomalias, ora para procurar novos paradigmas, ora para mudar a educação. Ampliando sua posição, KUHN (1987), diz que o “dogmatismo” não é exclusivo das comunidades científicas daí que apoiando-se sobretudo na educação americana afirma que até na “pedagogia científica” é muito provável que exista “rigidez profissional”.

A partir das idéias de Kuhn prestou-se maior atenção ao papel das comunidades científicas na determinação dos dogmas a seguir no ensino e na pesquisa. Enquanto, R. Merton, J. Bernal e outros dão muita atenção aos fatores “extra-murais” ou “externos” às comunidades científicas, por sua parte Kuhn acentua mais a importância de seus condicionantes internos em seu funcionamento e inclusive na recepção das influências sociais que provêm de fora delas.

Consideramos necessário insistir que na pesquisa educacional a determinação dos problemas a serem abordados, das perspectivas a serem utilizadas na busca das soluções, está muito influenciada por processos sociais. Portanto, a pesquisa não só depende das capacidades intelectuais dos que participam diretamente, mas também dos entraves institucionais, do processo de alocação e aplicação dos recursos, dos valores, dos conflitos de interesses etc. Nesse sentido, podemos dizer que não é um segredo que muitas escolas têm tentado perpetuar conceitos, tradições etc, e que têm existido, e ainda existem,

educadores que defendem o "dogmatismo", entendido como a defesa da existência e conceitos e alicerces teórico-metodológicos imutáveis, que limitam a relação professor-aluno. Nos "paradigmas educacionais", o professor tem desempenhado o papel principal na determinação dos dogmas a seguir com relação aos modelos de ciência, a racionalidade, a avaliação etc.

Mas, por outro lado, devemos acentuar que algumas comunidades científicas, apesar de trabalhar sobre "paradigmas" estabelecidos ou estar no período de "ciência normal", se usamos a terminologia "kuhniana", tentam educar a seus membros na idéia de que ditos "paradigmas", conceitos, valores e dogmas, ora sobre o que fazer, ora como entender, ora como observar, ora sobre que ensinar, ora sobre que pesquisar, ora sobre que discutir, são relativos e portanto podem ser superados. Portanto, é incompleta a idéia de que o "dogmatismo" é somente a defesa do "absoluto", já que o próprio "relativismo", extremo ou não, se pode converter em dogma, padrão ou modelo de trabalho.

A comunidade científica desempenha um papel chave na definição do que é cientificidade ou não, no que deve ser tomado como dogma ou não. Assim, na educação pode-se ensinar também a discutir de modo crítico o que se está ensinando, insistir na limitações do que você ensina, ou passar a aceitar isso como um "paradigma" ou ideal, ora absoluto, ora relativo, a ser seguido pela pesquisa, o ensino, etc. Isto é, na educação também pode-se insistir que o "espírito crítico" deve ser tomado como um de seus dogmas ou paradigma. Um

exemplo, nesse sentido é que a própria idéia de procura da "verdade" pode reconhecer o conhecimento da crítica da verdade estabelecida. Já no capítulo I fazíamos referência a que LENIN (1990) em sua obra "Materialismo e Empiriocriticismo" apontava que o reconhecimento da "verdade absoluta", não significa deixar de reconhecer seu caráter relativo, o fato de que a "verdade absoluta" é a soma das "verdades relativas" porque está determinada pelos contextos nos quais são produzidas essas verdades.

Esse aumento da defesa da subjetividade das construções humanas, tem influído também na educação. Nesse sentido, MORAES (1995) coloca que Thomas Greenfield iniciou o que nos meios educacionais é conhecido como a "Revolução Greenfield", que chamou a atenção para a realidade social como produto da invenção humana, em oposição à perspectiva científica da realidade social como sistema natural, constituindo linhas de argumento sobre a natureza do conhecimento, sobre a teoria e pesquisa administrativa, sobre os valores e os limites da ciência e a importância da subjetividade humana, sobre a metodologia, compreensão e natureza da ciência social e finalmente, sobre a verdade e a realidade.

Para MORAES (1995), Greenfield defende o provérbio popular que resume sua filosofia: "O Homem não cria seu mundo mas com certeza o faz". A objetividade não existe. Esse autor sustenta sua posição em três argumentos básicos: O primeiro é que toda observação vem carregada de teoria; o segundo,

que todas as situações de teste empírico são suficientemente complexas a ponto de eliminar a possibilidade de testes conclusivos sustentados na experiência; o raciocínio hipotético-dedutivo tradicional pressupõe que as afirmações científicas particulares possam ser testadas pela experiência e que estão sujeitas à refutação, falsificação ou contestação, já que não há dados "sólidos" que possam ser encontrados na experiência; e toda teoria empírica se apoia drasticamente nos dados disponíveis, ou, equivalentemente, quaisquer teorias podem ser compatíveis com a mesma evidência observacional. Na opinião de Greenfield, nos pesquisadores predomina muito a idéia de que primeiro precisam de uma visão teórica do mundo e depois é que a testam rigorosamente na realidade coletando dados empíricos através de procedimentos operacionalmente definidos.

Ainda assim, para sermos justos, é importante colocar que o mérito de Greenfield está só em aplicar essas idéias à educação, já que nos estudos da ciência, essas idéias já tinham grande força devido, sobretudo aos trabalhos, dentre outros, de Kuhn e de outros autores.

BUNGE (1992) aponta que Kuhn e Feyerabend são os avôs da denominada "Nova Sociologia da Ciência (NSS) emergida nos anos 70 na Europa, principalmente na Inglaterra⁹. Para esse autor, a NSS não se contenta em estudar os modos em que a sociedade constringe a pesquisa

⁹ Essa controvérsia entre Bunge e a NSS, também tem tido eco na América Latina. Ao leitor interessado recomenda-se consultar, entre outros, os trabalhos de BUNGE (1991), VESSURI (1991) e VELHO (1991).

científica, mas que ela defende que todo enunciado científico tem um conteúdo e uma função sociais. Inclusive, ela sustenta que todos os fatos, longe de existir independentemente dos pesquisadores, são “construções sociais”. Ou seja, não haveria uma exploração nem descobrimento, mas apenas invenção, e essa seria obra de comunidades, e não de indivíduos. Também a pesquisa científica não é uma empresa extraordinária: não diferiria em princípios da pseudociência, nem sequer da religião. Contudo, cabe salientar também que ele reconhece que o subjetivismo tem certas bases reais.

“Essas idéias têm tido uma grande repercussão na América do Norte e na Europa, o que se explica, em parte, pela desconfiança que a ciência inspira quando se confunde com a técnica que atua ao serviço da destruição da vida e do meio ambiente. Também se explica porque a nova sociologia da ciência sustenta que a ciência é um mito a mais e não requer de um treinamento especial, de modo que possa ser compreendida e julgada em particular e desprezada por qualquer um. Os cultores dessa nova moda rejeitam a epistemologia ou filosofia da ciência, e sustentam que esta tem sido substituída pela “Nova Sociologia da Ciência”, o que não os liberta da filosofia. O único que se tem logrado, ao rejeitar a filosofia rigorosa, é abraçar acriticamente o “charlatanismo” pseudo-filosófico, assim como reinventar velhas idéias desacreditadas há tempo pelos filósofos respeitosos da lógica, do método científico e da história e da filosofia” (BUNGE, 1992: p. 33; Trad. do autor).

BUNGE (1992) menciona como “pecados” da NSS o irracionalismo, o construtivismo social, o subjetivismo coletivista, nesse sentido menciona a Fleck para o qual a verdade é coletiva, relativismo, gloscentrismo, tudo é verbo, o laboratório não é senão uma fábrica de textos. Mas não é a única nem é superior as outras; e ordinarismo.

A modo de conclusão do capítulo, podemos salientar que na maioria das teses estudadas o termo "paradigma" é entendido como sinônimo de concepção, perspectiva, padrão e valor etc. De igual forma, essas teses não se aventuram a explorar alguma alternativa, em relação ao conceito de paradigma de Kuhn, seja defendendo uma posição contrária ou tentando aperfeiçoá-lo.

Outra questão discutida foi a referente a relação entre a filosofia e a ciência, aqui advogamos sobretudo para que em nossa unidade acadêmica aprofunda-se mais nessa problemática, e em particular na relação entre a pesquisa educacional e a epistemologia.

Finalmente, temos discorrido em relação à concepção "kuhniana" sobre o que é o "dogmatismo" e o seu tratamento pelas teses estudadas. Nós aprofundamos nisso com o intuito de mostrar como um dogma pode ser não só a absolutização de alguma teoria, posição, modelo, educação etc, senão também a absolutização do relativismo e do subjetivismo.

O próximo capítulo se debruçará sobre o tratamento da concepção "kuhniana" de "revolução científica", já que a idéia "kuhniana" de "paradigma" está unida a de suas mudanças e nas teses estudadas levanta-se essa questão.

CAPÍTULO III

O TRATAMENTO DO CONCEITO “KUHNIANO” DE “REVOLUÇÃO CIENTÍFICA” NAS TESES DA FE/UNICAMP

No capítulo anterior, nas teses estudadas ressaltamos que para Kuhn, os “paradigmas”, entendidos como modelos, padrões ou perspectivas, e em particular os dominantes, determinam as atividades das comunidades científicas durante o período de “ciência normal”. Portanto, é de grande interesse, para alcançar o objetivo da nossa pesquisa, ampliar a discussão sobre as formas como as teses estudadas abordam a concepção “kuhniana” sobre as mudanças na ciência, ou os processos que caracterizam os períodos nos quais a ciência funciona de forma “anormal”, ou usando a terminologia “kuhniana”, nos períodos de “crise”, da “ciência extraordinária” ou “ciência revolucionária”.

Face a isso, no primeiro item, estudaremos o porque da opinião de alguns dos autores das teses sob investigação, a respeito da importância de se adotar a concepção “kuhniana” da ciência como um referencial chave para explicar as mudanças não somente na ciência, mas, também nos processos de ensino-aprendizagem, na pesquisa educacional etc. Por sua vez, no segundo item, abordaremos como as teses tratam a idéia do condicionamento social das revoluções científicas. E, no último item, nos debruçaremos sobre as posições adotadas pelos autores das teses com relação a explicação “kuhniana” das

relações que se estabelecem entre o "velho" e o novo" nas "revoluções científicas".

3.1. À PROCURA DE UMA ALTERNATIVA.

Discorrer sobre a "revolução científica" é importante sobretudo para identificar quais as fontes e as relações que se estabelecem entre o “antigo” e o “novo”¹⁰. Da mesma forma, debruçarmo-nos sobre isto, poderia nos ajudar a subsidiar epistemologicamente o ensino e a pesquisa educacional na nossa unidade sobre o que acontece nas “revoluções científicas” e, em particular, nas relações entre a comunidade científica e a sociedade, os paradigmas “velhos” e “novos”, a teoria e a prática, teoria e observação etc.

Em relação a isso, cabe agregar que já anteriormente tínhamos assinalado baseando-nos em diversos autores como SÁNCHEZ GAMBOA (1987) que na pesquisa educacional existe ainda uma grande influência do “neopositivismo” apesar de estar perdendo espaço para outras abordagens como as fenomenológico-hermenêuticas e as crítico-dialética. Portanto, nas teses estudadas, a “concepção kuhniana” das revoluções científicas”, pode ser considerada sobretudo como uma alternativa a essa perspectiva.

¹⁰ KUHN (1977) diz que na ciência existe uma “tensão essencial” entre o “novo” e o “antigo”.

GURGEL (1995), em sua tese de doutoramento, chama a atenção para o fato de que a partir da década de 70, acentuando-se sobremaneira nos anos 80 penetram, com grande força na pedagogia, tendências que criticam o neopositivismo. Essas tendências dão muita ênfase ao "relativismo" e ao "interacionismo", e, ao serem aplicadas à educação, resultam na defesa da existência de uma suposta correlação entre a evolução dos principais conceitos e idéias na História da Ciência e o desenvolvimento intelectual da criança, por um lado, e o reconhecimento da existência de obstáculos cognitivos ou epistemológicos representados pelas estruturas de raciocínios e/ou conceitos prévios das crianças no processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva, transfere-se para o educando, em particular para a criança e o adolescente, a idéia de “paradigma” científico como filtro do olhar do cientista sobre a realidade, tomando-o como indicador das possibilidades e dos limites desse olhar. Portanto, o “paradigma” aparece como indicador dos limites das possibilidades do conhecimento a ser produzido, que por isso mesmo, é considerado provisório e estando em permanente reformulação desde que se esgote em sua funcionalidade.

Neste sentido, GURGEL (1995) acredita que estabelece-se um paralelo entre os processos de produção de um novo conhecimento e os da aprendizagem espontânea, que implicariam na produção de novo conhecimento para quem os leva a efeito. Estas idéias, tomadas como pressupostos, trouxeram profundas

conseqüências no processo de aprendizagem formal e, de certa maneira, explicaram o fracasso dos modelos de ensino baseados em alguma forma de transmissão de conhecimento pré-elaborado. Estas mudanças na Filosofia das Ciências Físicas e Naturais, na Psicologia e na Sociologia Educacionais apresentam uma mudança da tradição explicativa do mundo para as abordagens "compreensivas".

De igual forma, devemos salientar que GURGEL (1995), defende a passagem da concepção "empirista-positivista" para uma nova concepção do ensino-aprendizagem e da Educação. Mas, por outro lado, apesar de ela ressaltar a existência de uma interação entre a tríade "dinâmica": professor-aluno-conhecimento, adverte para o risco da excessiva valorização do "construtivismo". Na sua opinião, Kuhn ocupa um lugar chave nessa nova concepção que supera a "empirista-positivista":

"Sob o ponto de vista das bases epistemológicas, tal concepção de ensino-aprendizagem apoia-se em referências radicadas nas teses de KUHN (1975), que veio a perceber que relatos tradicionais da Ciência, indutivista ou falsificacionista, não suportam uma comparação com o testemunho histórico. Para o autor, a chamada Ciência normal trabalha por um único paradigma que coordena e dirige as atividades científicas dos cientistas (ou grupos de cientistas) que trabalham em seu interior, seja em problemas de natureza teórica quanto experimental. No entanto, se dificuldades surgirem e fugirem de seus controles, um estado de crise resultará e, então, originará um paradigma inteiramente novo. Para ele, a mudança descontínua constitui uma revolução científica e é ela a base para novos "paradigmas". A ênfase nos fatores sociológicos, históricos e no "relativismo" são aspectos importantes do pensamento de Kuhn, o que revela uma contraposição à visão empirista de ensino" (GURGEL, 1995: p. 130).

Levando isso em conta, a referida autora postula que no ensino da filosofia da ciência, se deva abrir um grande espaço para o ensino de perspectivas sobre as mudanças científicas que se baseiam em autores como Kuhn, Popper, Lakatos, Feyerabend, Toulmin e Bachelard¹¹. Essas perspectivas têm gerado questionamentos relevantes e contribuições significativas para o processo de ensino-aprendizagem. Em particular, têm contribuído para abordar o referido processo considerando que as concepções e as observações dependem muito da formação, da experiência e da expectativa do observador. Por conseguinte, as observações não podem ser objetivas e neutras, pelo contrário, estão impregnadas pelo marco teórico do cientista, por suas crenças e compromissos políticos.

Segundo GURGEL (1995), ao contrário do que pregava o positivismo a “nova visão da filosofia da ciência” considera que o cientista observa e investiga através de construções da realidade de acordo com sua formação, seus valores sociais e pressupostos teóricos. Estudar e investigar sob tal perspectiva histórica e filosófica os fenômenos e fatos da ciência, contribui para ter uma compreensão epistêmica que reconheça a “falibilidade” do conhecimento científico.

¹¹ Cabe lembrar que já no capítulo I, colocávamos que Bachelard, e Koyré, estão entre os principais antecedentes teóricos da concepção “kuhniana” das “revoluções científicas”. O primeiro se destacou sobretudo por suas idéias de “cortes epistemológicos” para fazer referência às continuidades que se estabeleceram entre as teorias nos processos de “ruptura”. LECOURT (1980) destaca que os conceitos de “ruptura” e “obstáculo epistemológico” de BACHELARD (1978), são uma crítica sobretudo a supervalorização da “continuidade” na filosofia da ciência e ao atraso da filosofia com relação à ciência.

Outra tese de doutoramento que transita na trilha da procura por uma visão alternativa àquela que considera que os conhecimentos progridem de forma "linear", "cumulativista" e "ahistórica", é a de SICCA (1996), um resumo da qual aparece no Anexo N°1. Ela defende a abordagem histórica do ensino de química com base na leitura de obras sobre História e Filosofia da Ciência. Essa leitura despertou-a para o processo revolucionário de produção científica.

Em especial, SICCA (1996) ressalta a importância de se estudar autores como H. Rose e outros, que criticam a ênfase dada à ciência no mundo moderno e à neutralidade da mesma, junto com Bachelard, que permitiu-lhe entender o conhecimento dos alunos como a passagem do senso comum ao conhecimento científico, através da interação com o professor em forma de “rupturas”.

Ao mesmo tempo, ela ressalta que T. S. Kuhn foi outro importante referencial para sua pesquisa e sua atividade profissional, com sua concepção das “revoluções científicas” exposta na ERC, como a passagem de um “paradigma” a outro.

Por sua vez, MORAES (1995), em sua tese de doutoramento, considera que para KUHN (1975) as “revoluções científicas”, acontecem quando o “paradigma” existente deixa de funcionar adequadamente na exploração de um aspecto da natureza. Esses processos são transições de um “paradigma” para um

outro e são chamadas de revoluções por sua semelhança com as revoluções políticas, que geralmente se iniciam por um sentimento crescente de que as instituições deixaram de responder adequadamente aos problemas e que, por isso, necessitam mudanças.

De acordo com GURGEL (1995), na concepção "kuhniana", a chamada "ciência normal" trabalha com um único "paradigma" que coordena e dirige as atividades científicas dos cientistas (ou grupos de cientistas) que trabalham em seu interior, seja em problemas de natureza teórica, quanto experimental. No entanto, se dificuldades surgirem e fugirem de seus controles, resultará um estado de crise e, então, originará um "paradigma" inteiramente novo. A mudança descontínua constitui uma revolução científica e ela é a base para novos "paradigmas".

Aqui, devemos colocar que na perspectiva "kuhniana", a existência de enigmas não resolvidos não constitui uma crise, já que os "paradigmas" freqüentemente enfrentam dificuldades. Essas anomalias geram crise quando afrouxam a confiança num determinado "paradigma", afetam as teses principais do "paradigma" dominante e a comunidade científica não consegue eliminá-las.

É muito sintomático, como CHALMERS (1993) diz que, para KUHN, (1975), durante as crises os cientistas não são afetados apenas por fatores psicológicos e sociológicos, mas também por fatores metafísicos.

"Segundo Kuhn uma análise das características de um período de crise na ciência exige tanto a competência de um psicólogo quanto a de um historiador. Quando as anomalias passam a apresentar problemas sérios para um paradigma, um período de "acentuada insegurança profissional" começa...Os cientistas normais começam a se empenhar em disputas metafísicas e filosóficas e tentam defender suas inovações de *status dúbio*, do ponto de vista do paradigma, com argumentos filosóficos" (CHALMERS, 1993: p. 130).

Nesta parte da discussão, deve-se trazer à luz que KUHN (1987), defendendo-se de diversas interpretações de sua concepção sobre a sucessão crise - revolução, adverte que as crises nos paradigmas com os quais trabalha a comunidade científica, não sempre de forma absoluta precedem as revoluções. Na sua opinião, as controvérsias conceptuais sobre a comunidade científica têm escondido que as crises não precisam ser geradas pela comunidades que estão em crise e que, em alguns casos, resulta, em uma "revolução científica". Ele exemplifica dizendo que novos instrumentos como o microscópio eletrônico, ou novas leis, como as de Maxwell, podem se desenvolver em uma especialidade e sua assimilação gerar outras crises.

Aqui trazemos à tona a crise dos "paradigmas educacionais", muito discutida na pesquisa educacional, em muitos casos entretanto não se especifica se essa crise é dos elementos específicos das ciências educacionais ou das ciências nas quais ela se fundamenta, como por exemplo, a da psicologia, da sociologia e da matemática etc. Portanto, na área educacional, fala-se de crise em ocasiões quando emergem crises fora dela, e por outro lado, é uma crise que reflete sua interação com outras áreas.

MORAES (1995) sublinha que para KUHN (1975), a "ciência normal" consiste em ampliar o conhecimento daqueles fatos que o "paradigma" apresenta como particularmente relevantes, aumentando-se a correlação entre esses fatos e predições do "paradigma" e articulando-se ainda mais o próprio "paradigma". Os cientistas, em sua maioria, ocupam-se de "trabalhos de limpeza" pois não trazem à tona novas espécies de fenômenos, mas sim, só aqueles que os limites do "paradigma" determinam. Embora isso possa ser visto como um defeito, por concentrar esforços numa área às vezes até pequena, o "paradigma" força os cientistas a investigarem uma parcela da natureza com tal profundidade e de maneira tão detalhada, que de outro modo seria impossível. A rejeição de um "paradigma" implica na aceitação de um outro.

Cabe colocar também como tendência o que a maioria das teses estudadas associou a concepção "kuhniana" de "revolução científica" com a ocorrência de mudanças "paradigmáticas" que afetam muitas comunidades científicas, por exemplo, dentre outras, as de Galileo, Copérnico, Einstein etc. Mas, deve-se colocar que isso constitui uma concepção "incompleta" dessa idéia "kuhniana", já que KUHN (1975) postula que as "revoluções científicas" não se reduzem às grandes revoluções como muitas pessoas entenderam. As revoluções científicas podem ser mudanças em grupos pequenos, inclusive em algumas ocasiões que ele emprega o termo "microrevoluções".

"alguns leitores desse livro concluíram que minha preocupação se orienta principal ou exclusivamente para as grandes revoluções, como as associadas aos nomes de Copérnico, Newton, Darwin ou

Einstein. Isso se deve em parte aos exemplos que escolhi e em parte à minha imprecisão a respeito da natureza e tamanho das comunidades relevantes...Para mim, uma revolução é uma espécie de mudança envolvendo um certo tipo de reconstrução dos compromissos de grupo. Mas não necessita ser uma grande mudança, nem precisa ser revolucionária para os pesquisadores que que não participam da comunidade - comunidade composta talvez de menos de vinte e cinco pessoas. É precisamente porque este tipo de mudança pouco reconhecida ou discutido na literatura da Filosofia da Ciência, ocorre tão regularmente nessa escala reduzida, que a mudança revolucionária precisa ser entendida, enquanto oposta às mudanças cumulativa" (KUHN,1975: p. 224-225).

Outra tendência constatada na pesquisa consiste em que a maioria das teses estudadas destacaram que para Kuhn as mudanças na ciência não são freqüentes. Nessa direção, é válido colocar que MONTEIRO (1995) assinala que KUHN demonstrou que o método de observação do cientista é geralmente moldado pela imagem do mundo ou "paradigma" ou teoria científica predominante na época. Os "paradigmas" são um par de óculos que freqüentemente não mudam, e se, acontecem mudanças neles, portanto, muda o olhar do cientista. De acordo com CREMA (1989) citado por MONTEIRO (1995):

"a anomalia ou o fracasso das regras consensuais existentes determina um sentimento de mal-estar generalizado provocado pelo funcionamento defeituoso, o que, por sua vez, gera uma crise cujo maior significado é assinalar ter chegado o momento de renovação dos instrumentos, da refocalização. Nesse sentido, a crise é instrutiva, representando o prelúdio de uma reorientação e afirmando-se como o pré-requisito para a revolução científica" (CREMA,1989: p. 18-19).

Por sua parte, GERALDI (1993), em sua tese de doutoramento (ver Anexo N°1), também defende a idéia "kuhniana" de que as mudanças na ciência não são freqüentes. Assim, ela postula que as mudanças, ora na ciência, ora na

educação, como em outras áreas, não acontecem freqüentemente. Nesse sentido, essa autora afirma que seu conhecimento decorrido de 12 anos de estudo das contradições e dos aspectos relevantes do processo de interrelação entre a escola e sua apropriação pelos alunos, lhe permite observar que "no interior da questão teórico-metodológica, os instrumentos utilizados são um espaço privilegiado -enquanto via de acesso- para compreender o desencadeamento deste "movimento" de continuidade e rupturas."

Conforme essa autora, esse papel decisivo dos instrumentos deve-se, em grande parte, a revelar dos indícios dos pressupostos teóricos que os informam, "conduzem o olhar frente ao objeto de investigação, e explicitam, em parte, o "paradigma" que vai "clarear" alguns aspectos do real e obscurecer outros. Os "paradigmas" constituem "óculos" e as mudanças nesses "óculos" não são comuns. Na ciência, na manufatura e na produção, as mudanças são uma extravagância reservada para as ocasiões que o exigem. O significado das crises consiste exatamente no fato de que indicam que é chegada a ocasião para renovar os instrumentos.

Para KUHN (1975), na "ciência normal" prevalece o "dogmatismo" sobre a crítica, o qual constitui um fato normal. Os cientistas dedicam-se a resolver "quebra-cabeças" ou "*puzzles*", e quando as anomalias se tornam insuportáveis se derruba a confiança dos cientistas nos paradigmas antes dominantes, aparecem as crises. Assim, para ele, tanto a "ciência normal" como a

"revolucionária" são permanentes. CHALMERS (1993) retrata muito bem essa posição "kuhiana" quando escreve:

"É através de sua confiança na adequação de um paradigma que os cientistas são capazes de devotar suas energias a tentativas de resolver os enigmas detalhados que se lhes apresentam no interior de um paradigma, em vez de se empenharem em disputas a respeito da legitimidade de suas suposições e métodos fundamentais. É necessário que a ciência normal seja amplamente não-crítica. Caso todos os cientistas fossem críticos de todas as partes do arcabouço no qual trabalhassem todo o tempo, trabalho algum seria feito em profundidade...Se todos os cientistas fossem e permanecessem cientistas normais, então uma ciência específica ficaria presa em único paradigma e não progrediria nunca para além dele. Este seria um erro grave, do ponto de vista kuhniano" (CHALMERS: 1993: p. 134).

A idéia "kuhniana" de que tanto as mudanças na ciência, como a crítica na "ciência normal" não são freqüentes, contrasta com a opinião de outros autores, como, por exemplo, POPPER (1977), filósofo da ciência sobre o qual já tínhamos feito alguma referência no capítulo I. Este estudioso ressalta e defende a importância que tem para a tradição "galileana",- uma das mais importantes na civilização ocidental-, o debate crítico como uma das vias chaves para entender o mundo.

Nessa tradição, a ciência era muito apreciada não só por sua importância prática mas, particularmente por sua contribuição na superação de velhas crenças, velhos preconceitos e velhos cartazes, e oferecer-nos em seu lugar novas conjecturas e hipóteses audazes. POPPER (1977) sublinha que há muito tempo os cientistas ousaram (desde Tales, Demócrito, o Timeo de Platão e

Aristarco) criar mitos, ou conjeturas, ou teorias, que contrariavam a experiência comum, ainda que explicassem alguns aspectos da referida experiência.

Desde seu ponto de vista, o problema está situado entre um racionalismo crítico e ousado o espírito de descoberta, e um credo estreito e defensivo, segundo o qual não podemos nem precisamos aprender ou entender mais a respeito de nosso mundo do que aquilo que já conhecemos. Um credo que, além disso, é incompatível com a apreciação da ciência como uma das realizações máximas do espírito humano. Em sua opinião, a ciência caracteriza-se pela crítica racional, daí a denominação de "racionalismo crítico" que recebe sua perspectiva.

Uma das diferenças mais importantes entre KUHN (1975) e POPPER (1987), com relação às "revoluções científicas", consiste em que, para este último, a ciência está em "revolução permanente", enquanto que para o primeiro elas se restringem a períodos que são raros na ciência. Para POPPER (1987), a "revolução científica" é permanente e, portanto, os conceitos "kuhnianos" de "ciência normal", "ciência revolucionária", "revolução científica", e outros, não caracterizam verdadeiramente a dinâmica do conhecimento científico.

Entretanto, LAKATOS (1989),- um autor que é apenas tratado na produção de teses de doutorado da FE/UNICAMP-, até certo ponto, concorda com KUHN (1975), que os cientistas não mudam constantemente de perspectivas.

Esse autor criticando o “falsificacionismo” de Popper, como critério para demarcar a ciência da pseudociência, afirma que os cientistas:

“normalmente inventam alguma hipótese de resgate para explicar o que eles chamam depois de uma simples anomalia ou, se não podem explicar a anomalia, a ignoram e centram sua atenção em outros problemas. Observe-se que os cientistas chamam de anomalias, exemplos recalcitrantes, mas não de refutações. A história da ciência está, por suposto, lotada de exposições sobre como os experimentos cruciais supostamente destroem as teorias. Mas tais exposições costumam estar elaboradas muito depois de que a teoria tenha sido abandonada” (LAKATOS, 1989: p. 12-13; Trad. do autor).

Paralelamente, ele aclara que isso não significa ter que aceitar a idéia “kuhniana” que, tentando superar as falhas do “falsificacionismo popperiano”, defende que as revoluções científicas são uma espécie de “mudanças irracionais” ou “conversões religiosas”. Na sua opinião, a referida idéia impede demarcar abertamente a ciência e a “pseudociência”, entre o progresso científico e a “decadência intelectual, e que portanto, não existiria um “critério objetivo de honestidade”.

Ainda assim, deve-se considerar que esse autor deixa certo espaço para criticar a idéia “kuhniana” do “paradigma dominante” na “ciência normal”, já que na sua opinião a história da ciência poucas vezes tem assistido ao predomínio total de um “programa de pesquisa”; o que mais freqüentemente acontece é uma confrontação e concorrência entre diferentes programas de pesquisa.

3.2. O CONDICIONAMENTO DAS REVOLUÇÕES CIENTÍFICAS.

Uma das questões mais discutidas em torno da concepção "kuhniana" das "revoluções científicas", é a que se refere aos fatores que as condicionam. E, as teses estudadas não deixam de discorrer sobre essa questão.

Dessa forma, MIGUEL (1993), amparando-se em KUHN (1975), afirma que qualquer teoria, inclusive de Educação Matemática, para se constituir em "paradigma" precisa apresentar-se, no mínimo, como promessa de sucesso de apresentação de novos problemas ou de novas respostas aos problemas, que lhe permitam persuadir e atrair adeptos. Isso é de grande importância para difundir-se e garantir uma unidade interna.

"É preciso porém, que pelo menos inicialmente, exista, no interior do "paradigma", um esforço "sincero" no sentido de apontar para um esboço de respostas ou de pelo menos mostrar-se como "promessa de sucesso", como afirmaria Kuhn. É esse aspecto "sincero" do "paradigma" que lhe garante integridade e aparência de racionalidade. Mas esse aspecto, por si só, não garantiria a constituição de um "paradigma". É necessário ainda que, por um lado, ele revele o seu poder de fascinação, isto é, o seu caráter persuasivo e, por outro, o seu caráter aberto e plástico" (MIGUEL, 1993: p. 16).

A idéia "kuhniana" de que o novo "paradigma" não precisa responder a todas as questões, assemelha-se com a de MIGUEL (1993) quando este afirma que para se constituir uma teoria em "paradigma" não precisa responder aos 4 critérios que considera que existem para que uma teoria se converta em um

"paradigma" em Educação Matemática: o "teleológico-axiológico", o "psicológico", o "didático-metodológico" e o "epistemológico", e dos quais falamos no capítulo II.

Ao mesmo tempo, cabe considerar que, para MIGUEL (1993), existem diferentes respostas à questão de como se constitui um "paradigma" em Educação Matemática. Na sua opinião, isso deve-se, sobretudo, à existência de diferentes perspectivas, tanto sobre a estratégia de pesquisa como sobre o modo de atuar dos investigadores.

Já no segundo capítulo, ressaltamos que esse autor critica o "paradigma" do "formalismo pedagógico" por este menosprezar o papel do contexto na Educação Matemática". Partindo desse pressuposto, o autor critica a concepção positivista da história e estabelece uma analogia entre a proposta da "história-satírica" de Grattan-Guinness e aquela a que LAKATOS (1978) denomina "história destilada". A proposta pedagógica de "história satírica" estuda o percurso de um determinado tema ou teoria não levando em conta seu contexto histórico, tendo como resultado a elaboração de uma história cronológica descontextualizada da Matemática.

Outra tese de doutoramento que transita nessa trilha, defesa do papel chave do social na ciência e em suas mudanças, é a de GURGEL (1995). Ela estima que tem deixado de ser dominante a concepção que entendia a ciência e suas mudanças como neutras ante as condições políticas e econômicas; imagem

que influiu durante muito tempo, entre outras áreas, na educação. Devido a diversidade de condições de cada comunidade e sociedade, o progresso científico ocorre em diferentes direções. Na sua opinião, o declínio dessa concepção tradicional deveu-se muito à filosofia da ciência, e, entre os estudiosos, a Kuhn, que ressalta a importância dos fatores sociológicos e históricos na ciência e do caráter relativo dos paradigmas.

Isto posto, acrescentaríamos que, até a década de 1960, quanto à questão de como representar ou reconstruir o progresso da ciência na filosofia e na sociologia da ciência, predominou a chamada "reconstrução racional". Essa tendência estava representada, sobretudo, pelo neopositivismo, e, em particular, por Carnap, Hempel e Nagel. Apartir dessa concepção "imanentista" da ciência, os cientistas escrevem os seus textos, relatórios de atividades, como resultado exclusivo do método científico. As teorias que são verdadeiramente científicas, em oposição à "pseudociência," podem ser reconstruídas como sistemas axiomáticos ou dedutivos ligando as teorias; e por outro lado, a "nova teoria" incorpora a "velha".

Com a difusão da concepção "kuhniana" da ciência é que a chamada "reconstrução histórica" passou a ser dominante apesar da oposição entre outros, de Popper e Lakatos. Para KUHN (1975), a ciência progride através da substituição de um "paradigma" por outro "paradigma" totalmente diferente. Mas é importante aqui destacar que ele defende a "reconstrução histórica", que dá um

papel chave aos fatores psicossociais dos cientistas no progresso científico, na determinação da racionalidade científica, na comunicação entre os cientistas, grupos de cientistas e comunidades científicas, no ensino etc.

Outro autor que defende a importância dos fatores sociais para a reconstrução da ciência, é COHEN (1985). Ele diz que o termo "kuhniano" de "revolução científica", reflete a substituição de um paradigma por outro, a sua grande contribuição foi substituir a discussão de conflitos entre idéias científicas pelos conflitos entre os cientistas e os grupos de cientistas que as defende. Para esse autor, os fatores sociais influem sobretudo na difusão e assimilação das idéias novas durante as "revoluções científicas"¹².

Consideramos que pode-se estabelecer certo paralelismo, com relação ao papel concedido ao "coletivo" ou "grupo", no percurso do conhecimento dos indivíduos, -sejam cientistas ou não, adultos ou crianças, entre KUHN (1975), que como destacamos no capítulo I, tem como uma de suas principais influências FLECK (1986), com seus conceitos de "estilo de pensamento" e "coletivo de pensamento" e a perspectiva "histórico-cultural" de VYGOTSKY (1989), mais em particular, com seu conceito de "zona de desenvolvimento proximal".

¹²Ao leitor interessado em se aprofundar em outros estudiosos das "revoluções científicas" que discorrem sobre essa questão, recomenda-se consultar, entre outros autores, HOYNINGEN-HUENE (1993), SHAPIN (1996) e HARMAN (1995).

Tal termo de VYGOSTKY (1989), expressa a diferença entre os conhecimentos do indivíduo e do coletivo em que está inserido e o papel dessa interação para a sua superação, ou seja, o coletivo tem uma grande importância na aprendizagem real e potencial de cada pessoa.

Ambos os autores ressaltam a influência decisiva do coletivo nos indivíduos, mas, se Kuhn aplica esse termo fundamentalmente ao estudo da ciência, Vygotsky o aplica sobretudo na explicação da personalidade, do ensino-aprendizagem. Este autor parte da concepção marxista da história, sobre a qual tínhamos nos debruçado no Capítulo I, em oposição a Kuhn que, entre outros aspectos, estima que a ciência tem como um de seus objetivos a procura da verdade.

A consideração dos fatores, contribuiu muito para que KUHN (1975), criticando, sobretudo, à concepção "linear" e "cumulativista" do progresso científico, proponha que um "paradigma" rompa com os anteriores, ou seja, não há nem continuidade nem acumulação possível na história da ciência. Ele critica essa concepção por considerar, entre outros elementos, que à medida em que se observam novos fatos, o conhecimento cresce e melhoram-se as teorias anteriores. Nesse sentido, ele destaca que, com frequência, os antigos problemas ficam arquivados ou esquecidos.

De igual forma, esse autor critica a divisão em "contexto da descoberta" e "contexto de justificação" das teorias científicas, e, em particular o menosprezo do primeiro termo: já que deu uma grande importância aos elementos psicossociais na explicação das atividades da comunidade científica e entende que o seu trabalho não se subordina exclusivamente ao esforço por conhecer.

As idéias de Kuhn têm contribuído muito para a maior popularidade da chamada "Epistemologia Social". Em geral, esta tendência concede um papel chave aos fatores psicossociais na explicação da "racionalidade científica", na validação das teorias, na comunicação entre os cientistas etc. VEIGA-NETO (1995), coloca que POPKEWITZ (1991) denomina "Epistemologia Social" a perspectiva epistemológica que considera o conhecimento como unido intensamente ao "mundo concreto social, das relações de forças e interesses"¹³.

Para KUHN (1975), a mudança paradigmática assemelha-se a uma "troca gestaltica" ou a uma "conversão religiosa". A lógica não pode explicar a superioridade de um paradigma sobre outro porque nisso participam muitos fatores, tais como: a importância de um paradigma em detrimento do outro, sua simplicidade, sua urgência ou não em resolver alguma dificuldade, suas capacidades para dominar determinado paradigma, e suas diferenças de valores. Desse modo, ele estima que as pesquisas psicológicas e sociológicas podem

¹³Para aprofundar nos temas relacionados com a Epistemologia Social recomenda-se, ver também, entre outros autores, FULLER (1991), MARDONES (1994) e GOLDMAN (1995).

ajudar a revelar os pormenores da ciência e, em particular, das "mudanças paradigmáticas".

Nesse sentido, muitos autores postulam, que para Kuhn, as "revoluções científicas" acontecem de "forma irracional". LAUDAN (1977), por exemplo, critica tanto o "relativismo radical" de Kuhn, que dá como tarefa para a filosofia da ciência a descrição da prática científica passada, como o "logicismo radical" de Lakatos para o quem a história da ciência é irrelevante para a filosofia da ciência. Por sua parte, OKON (1984) partindo da perspectiva marxista do progresso científico, critica tanto o "cumulativismo" do neopositivismo como o "radicalismo" de KUHN (1975) ante os velhos valores e sua aplicação à pedagogia:

"As tarefas da pedagogia encaminhada a eliminar essas dificuldades, entendem-se de duas maneiras. Uns rejeitam a pedagogia existente como consolidadora do estado atual da educação e como aparente responsável da mesma, exigem a criação de uma pedagogia nova, precisamente que seja uma espécie de negação da moderna; em Ocidente, inclusive, tem sido denominada antipedagogia. Outros supõem que não é fatível essa virada revolucionária nas ciências pedagógicas, porque os conhecimentos sobre a educação vêm-se acumulando no percurso da evolução, para depois, e experimentando uma grande resistência, penetrar na consciência social, influenciando sobre a prática do ensino e da educação...A revolução sempre vincula-se à esperança que alimentam seus criadores de que vão criar-se valores que moverão o mundo por novos caminhos. Mas, ao mesmo tempo, a revolução é portadora em si de algo destrutivo. Junto a tudo o que está destinado a se eliminar, com freqüência perecem valores já experimentados que têm servido bem aos homens. Mas, como norma, os partidários da revolução não percebem isso" (OKON, 1984: p. 5; Trad. do autor).

Mas, não constitui uma supressa para KUHN (1975), que ele seja acusado, entre outras coisas, de irracionalista e subjetivista. Assim, em 1969 no Prefácio de seu livro a ERC, escreveu o seguinte ao falar dos valores como um componente importante- junto aos componentes representados pelos exemplares ou soluções concretas dos problemas científicos, generalizações simbólicas e crenças em determinados modelos heurísticos e ontológicos- da "matriz disciplinar", termo com o qual tenta superar as dificuldades do termo "paradigma":

" Um aspecto dos valores partilhados requer uma menção especial. Os valores num grau maior do que os outros elementos da "matriz disciplinar" podem ser compartilhados por homens que divergem quanto à sua aplicação. Para muitos leitores, essa característica do emprego dos valores apareceu como a maior fraqueza da minha posição. Sou ocasionalmente acusado de glorificar a subjetividade e mesmo a irracionalidade, porque insisto sobre o fato de que aquilo que os cientistas partilham não é suficiente para impor um acordo uniforme no caso de assuntos como a escolha entre uma anomalia comum e uma provocadora de crise¹⁴" (KUHN, 1975: p. 230-231).

Na opinião desse autor, essas críticas deixam de lado dois aspectos característicos dos juízos de valores em qualquer área. Um desses aspectos consiste no fato de que apesar dos valores - como por exemplo, o valor da procura de coerência interna nas ciências- serem aplicados de diferentes formas pelos membros de determinado grupo, eles determinam as posições principais desse grupo. E o outro aspecto característico consiste no fato de que a diversidade individual é chave para a ciência, uma vez que contribui para que nem todos respondam da mesma forma às dificuldades, às anomalias. Ele

¹⁴ Ver especialmente, SHAPER, D. Meaning and Scientific Change. In *Mind and Cosmos: Essays in Contemporary Science and Philosophy*, The University of Pittsburgh Series in Philosophy of Science, III (Pittsburgh, 1966), p. 41-85; e SCHEFFLER, I. *Science and Subjectivity*. Nova York: s/e, 1967.

considera, que isso faz, por um lado, com que a maioria das anomalias sejam eliminadas com os paradigmas existentes, o que faz com que a ciência exista; e por outro lado, é necessário que algum cientista se posicione frente às anomalias ou teorias novas, enfrentando grande riscos, pois do contrário poderiam acontecer somente um pequeno número ou nenhuma revolução.

Outra perspectiva importante de KUHN (1975), é sua crítica à idéia de que o cientista, à procura da verdade, não têm prejuízos, compromissos e valores. A ciência não é uma tentativa de descobrir o mundo real; as verdades acerca do mundo são verdades sem que importe o que o cientista pensa e não há uma única descrição melhor do qualquer aspecto escolhido do mundo. Isso vai contra um dos principais ideais da epistemologia. A mudança paradigmática não significa aumento de conhecimento, senão a passagem de uma concepção totalmente diferente à outra, e, de igual modo, não existe aumento de objetividade. Logo, ele está contra a "concepção clássica de verdade", que considera a verdade como reflexo, e contra o "realismo ingênuo" para o qual o conhecimento é uma cópia objetiva da realidade.

"...talvez tenhamos que abandonar a noção explícita ou implícita, segundo a qual as mudanças de paradigmas levam os cientistas e os que com eles aprendem a uma proximidade sempre maior da verdade...Já é tempo de indicar que até as últimas páginas deste ensaio, o termo "verdade" só havia aparecido numa citação de Francis Bacon. Mesmo nesse caso, aparecem tão somente como uma fonte de convicção do cientista que afirma a impossibilidade da coexistência entre regras incompatíveis para o exercício da ciência exceto durante as revoluções. Nessas ocasiões, a tarefa principal da profissão consiste em eliminar todos os conjuntos de regras, salvo um único. O processo de desenvolvimento descrito neste

ensaio é um processo de evolução *a partir* do início primitivo - processo cujos estágios sucessivos caracterizam-se por uma compreensão sempre mais refinada e detalhada da natureza. Mas nada do que foi ou será dito transforma-o num processo de evolução *em direção* a algo. Inevitavelmente, tal lacuna terá perturbado muitos leitores. Estamos muito acostumados a ver a ciência como um empreendimento que se aproxima cada vez mais de um objetivo estabelecido de antemão" (KUHN, 1975: p. 213).

O "evolucionismo" de KUHN (1975) vai contra a idéia de que o conhecimento e, portanto, a "revolução científica", evolui em direção à verdade, como se fosse um fim preestabelecido¹⁵. Da mesma forma, ele está contra a idéia de que uma teoria é superior à outra por aproximar-se mais da verdade. Disto pode-se inferir que, para Kuhn, a educação não deve ter como um de seus problemas ou ideais a "busca da verdade". Portanto, ele está contra um dos ideais tradicionais da educação.

POPPER (1992), que junto a CAMPBELL (1980), é considerado como um dos principais representantes da "epistemologia evolucionista", critica essa posição "kuhniana". Para KUHN (1975), o progresso do conhecimento científico não significa o aumento de sua veracidade. A evolução, o progresso do conhecimento científico, e do nosso modo de ver as coisas, só ocorre quando há mudanças profundas em nossa concepção de mundo. Quando acontecem as mudanças "paradigmáticas", que são casos raros, muda o mundo das pessoas que possuíam os "paradigma" substituídos.

¹⁵ PACHO (1994) destaca que na metade da década de 70, na Alemanha e na Áustria emergiu a "Teoria Evolucionista do Conhecimento" que é a aplicação da teoria da "evolução" à explicação do conhecimento.

POPPER (1977), que já na primeira metade deste século criticava o "instrumentalismo", ressaltou que todas as teorias são e permanecem como hipóteses: são conjeturas (doxa) opostas ao conhecimento indubitável (episteme). As teorias científicas são conjeturas genuínas suposições altamente informatizadas acerca do mundo que, embora não sejam verificáveis, podem ser submetidas a severos testes críticos. Elas são tentativas sérias de descobrir a verdade. Logo, esse autor considera que as teorias são instrumentos, embora discorde de que esta é a razão pela qual não pode haver nenhuma certeza acerca das teorias.

Como se vê, esse estudioso defende a concepção (implícita na teoria clássica da verdade da correspondência entre as teorias e a realidade) de que devemos chamar "real" a um estado das coisas se, e somente se, o enunciado que o descreve for verdadeiro. Já que é incorreto concluir sobre as incertezas e sobre o caráter hipotético ou conjetural das teorias que elas não descrevem alguma coisa real.

Na nossa opinião, devido ao fato de que na perspectiva "kuhniana" que se concede muita importância aos cientistas nos processos científicos, e devido ao modo de aclarar melhor sua posição, deve-se levar em conta que, para KUHN (1987), atualmente, muitos historiadores da ciência consideram que o mundo no qual trabalham os cientistas é uma construção. Em decorrência, esse autor

destaca que freqüentemente escutar-se falar em construção de objetos ou de fatos científicos.

Ao mesmo tempo, ele reconhece que isso tem limitações, já que entre outras coisas, dá margem para perguntas como: quais são os materiais com que se fabricam essas construções? qual é a relação entre uma construção e aquela que a substitui? em que a última ou nova construção parece muito mais forte que a construção precedente? Ainda assim, ele estima ser incoerente achar que as sucessivas construções científicas supõem uma progressiva aproximação à realidade.

KUHN (1980), aclarando que não assume uma posição "internalista" na explicação da ciência, senão que adota uma posição intermediária entre as denominadas tendências historiográficas de "história externa", que dá maior relevo aos fatores externos às comunidades científicas-, e de "história interna",- que superestima as condicionantes internas dessas comunidades.

Na sua opinião, os cientistas que trabalham numa ciência "madura", estão capacitados em determinado arcabouço conceptual e instrumental, portanto, têm uma determinada "subcultura especial", sendo eles mesmos os juizes de suas atividades e auditório de seus trabalhos. Isso significa, que os cientistas que trabalham na ciência "matura" acreditam que estão isolados do meio cultural em que transcorrem suas vidas extra-profissionais.

Para KUHN (1980), este isolamento o qual defende o enfoque "interno", é aparente e se refere exclusivamente aos conceitos e a estrutura dos problemas nos quais trabalham os cientistas. Daí que existem aspectos menosprezados pelo enfoque "internalista" que são ressaltados pelo enfoque "externalista". Ainda assim, na sua opinião, só pode ter uma correta concepção do desenvolvimento científico se defender que ambos enfoques se complementem.

Mas deve-se sublinhar também, que, para ele, os processos sociais "extra-muro" ou "externos", são importantes sobretudo na passagem de um paradigma a outro. Assim, ainda que para Kuhn a escolha de "paradigmas" tenha um matiz sociológico, isso manifesta-se sobretudo nas épocas de mudanças "paradigmáticas". As influências externas são mediadas pela comunidade científica. HOYNINGEN-HUENE (1993) denomina a posição de Kuhn de "historicismo internalista". Os fatores sociais "internos" das comunidades científicas são decisivos no desenvolvimento intelectual das mesmas, e ao mesmo tempo, esses fatores amortecem o impacto dos fatores externos nessas comunidades.

Por sua parte, o "Programa Forte da Sociologia do Conhecimento Científico", que tem como um de seus principais representantes BLOOR (1976), critica a idéia "kuhniana" de que só em épocas de crise ou na passagem de um

"paradigma" para outro, é que os fatores sociais influem nas comunidades científicas¹⁶.

Além disso, convém ressaltar que para essa tendência, tanto a ciência "normal" como a ciência "revolucionária" dependem de fatores sociais externos às comunidades científicas e, portanto, não são conjunturais à ciência. Da mesma forma, a ciência é construída não só pelos cientistas, mas também pelos políticos, governos, partidos políticos, estudantes, administradores etc.

3.3. AS TEORIAS QUE PASSAM A SER DOMINANTES SUPERAM E ENGLOBALAM AS SUBSTITUÍDAS?

Nas teses estudadas, discutiu-se também sobre a idéia "kuhniana" que postula que durante as "revoluções científicas", as quais acontecem com pouca freqüência, uns "paradigmas" são substituídos por outros totalmente diferentes. Para KUHN (1963), os cientistas de uma especialidade determinada, a diferença dos artistas e outros, só podem ter um "paradigma" ainda que reconheçam a existência de diversos clássicos incompatíveis entre si:

"Essa característica dos "paradigmas" relaciona-se estreitamente com outra que tem particular importância para minha eleição do termo. Ao receber um "paradigma", a comunidade científica adere, conscientemente ou não, a idéia de que os problemas fundamentais resolvidos nele, de fato, o tem sido de uma vez para sempre...Ao acreditar que não é necessário fazer de novo o que já havia feito Newton, Lagrange não se sentia tentado a efetuar reinterpretações

¹⁶ VESSURI (1991) afirma que esse "Programa Forte" foi proposto por BLOOR (1976) para criticar a concepção tradicional da objetividade científica que menosprezava sua análise sociológica.

fundamentais da natureza, senão que retomava a labor onde a tinha deixado quem compartilhavam seu "paradigma" "newtoniano", em busca de formulações mais claras desse "paradigma" e de uma articulação que o fizesse concordar cada vez mais detalhadamente com as observações da natureza. Esse gênero de labor só a empreendem quem acreditam que o modelo escolhido é totalmente seguro" (KUHN, 1963: p. 83; Trad. do autor).

Para esse autor, os cientistas que compartilham um mesmo "paradigma", tem uma comunicação relativamente completa e suas atividades profissionais são realizadas sem grandes controvérsias. Entretanto, as comunidades científicas que trabalham sob diferentes paradigmas ou teorias, tem uma comunicação muito difícil e muitos discordam em suas atividades profissionais. Quando passa-se do período "pré-paradigmático" ao "pós-paradigmático", no qual passa a dominar um "paradigma", com freqüência o número de escolas reduz-se, e portanto melhora-se a comunicação e aumenta-se a unanimidade em suas atividades profissionais.

A forma de ver o mundo do cientista, é determinada pelo "paradigma" em que está trabalhando e portanto usará uma linguagem diferente dos cientistas que tem outros "paradigmas". O "paradigma" determina a forma de ver o mundo. Isso condiciona o fato, de que entre os proponentes dos "paradigmas" competidores não pode existir um contato completo, porque divergem em relação aos problemas que devem resolver; outra condicionante está em que apesar de que o novo paradigma incorpora parte do arcabouço conceptual e experimental do anterior, ainda assim, com pouca freqüência esses elementos antigos são

incorporados, e nesse caso estabelecem novas relações; e a outra condicionante da “incomensurabilidade” está em que os proponentes dos “paradigmas” competidores parecem como se praticassem suas atividades em mundos diferentes. Para ilustrar melhor este último aspecto da defesa da “incomensurabilidade” entre “paradigmas” diferentes por parte de Kuhn que têm recebido muitas críticas, citamos as seguintes palavras de esse autor, no Postácio de 1969 do livro a ERC:

“Em um sentido que sou incapaz de explicar melhor, os proponentes dos paradigmas competidores praticam seus ofícios em mundos diferentes...Por exercerem sua profissão em mundos diferentes, os dois grupos de cientistas vêem coisas diferentes quando olham de um mesmo ponto para a mesma direção. Isso não significa que possam ver o que lhes aprouver. Ambos olham para o mundo e o que olham não mudou. Mas em algumas áreas vêem coisas diferentes que são visualizadas mantendo relações diferentes entre si. É por isso que uma lei, que para um grupo não pode nem mesmo ser demonstrada, pode, ocasionalmente, parecer intuitivamente óbvia a outro. É por isso, igualmente, que antes de poder esperar o estabelecimento de uma comunicação plena entre si, um dos grupos deve experimentar a conversão que estivemos chamando de alteração de paradigma. Precisamente por tratar-se de uma transição entre incomensuráveis, a transição entre paradigmas em competição não pode ser feita passo a passo, por imposição da Lógica e de experiências neutras. Tal como a mudança da forma (GESTALT) visual, a transição deve ocorrer subitamente (embora não necessariamente num instante) ou então não ocorre jamais. Como, então, são os cientistas levados a realizar essa transição? Parte da resposta é que freqüentemente não são levados a realizá-la de modo algum” (KUHN, 1975: p. 190-191).

Esse autor coloca como exemplos de notáveis cientistas, que ressaltaram as dificuldades para convencer aos outros cientistas, Darwin, o criador da “Teoria da evolução, e Planck, o criador das “teorias dos quantos”. É interessante como KUHN (1975) coloca como PLANCK (1949) diz que as novas

verdades científicas, têm êxito não convencendo aos seus opositores, senão porque esses morrem e emerge uma nova geração que se desenvolve guiada por elas.

Assim, PLANCK (1944) até certo ponto coincide com idéia "kuhniana" da descontinuidade total entre os cientistas que têm diferentes "paradigmas", quando diz que os cientistas que inventam um novo "paradigma", geralmente, são mais jovens e as "verdades velhas" morrem com os cientistas velhos. Por sua vez, SALOMON (1991) é contrário a essa afirmação, já que o próprio triunfo da teoria dos "qu岸tos" de Planck, assistido por esse cientista, contradiz essa afirmação.

HACKING (1985) diz que para Kuhn, o cientista que trabalha no período pós-revolucionário de uma nova ciência normal pode ser incapaz até de expressar de que tratava a antiga ciência (a menos que virem historiadores muito agudos). As sucessivas etapas de uma ciência podem enfocar problemas distintos sem que exista uma medida comum de seu êxito: podem se volver incomensuráveis. Na realidade, como explicam-se conceitos abstratos pelas funções que desempenham ao teorizar, talvez nem sequer possamos comparar os conceitos das sucessivas etapas de uma ciência. O termo "newtoniano" de "massa" pode não significar sequer o que signifique na física "relativista" de Einstein:

"As sucessivas etapas de uma ciência podem enfocar problemas distintos sem que exista uma medida comum de seu êxito: podem se volver incomensuráveis. Na realidade, como explicam-se conceitos abstratos pelas funções que desempenham ao teorizar, talvez nem sequer possamos comparar os conceitos das sucessivas etapas de uma ciência. O termo "newtoniano", "massa", pode não significar sequer o que signifique na física relativista de Einstein" (HACKING, 1985: p. 10; Trad. do autor).

Esse autor pensa que Kuhn escreve é congruente com a idéia de uma realidade, a que construímos diferentes representações. O próprio Kuhn reconhece que a mesma realidade pode ter diferentes interpretações, o qual não significa que a idéia da "incomensurabilidade" entre paradigmas, seja incompatível com o realismo. Nesse sentido, ele considera que Kuhn e Feyerabend introduziram entre ambos, a palavra "incomensurável". Desde então têm existido extensas discussões sobre a mudança de significado e a mudança de teorias. Entretanto, FULLER (1997) coloca que uma das teses mais importantes de Kuhn, é a de "incomensurabilidade", mas que esta não tem tido um impacto muito favorável no meio acadêmico. SHAPER (1980 e 1985) critica a KUHN (1975) por não estabelecer algum critério de progresso científico¹⁷.

Mas, deve-se salientar que apesar da defesa da descontinuidade absoluta entre paradigmas por parte de KUHN (1975), esse autor deixa certo

¹⁷ Para uma maior informação sobre essa questão, recomenda-se ver, entre outros trabalhos: CAMPBELL, N. "Foundations of Science", Nueva York: Dover, 1957. SIEGEL, H. Objectivity, Rationality, Incommensurability, and More. *British Journal of the Philosophy of Science* 33 (1982), 389-396; DOPPELT, G. Kuhn's Epistemological Relativism: An Interpretation and Defense. *Inquiry* 21 (1978), 33-86; T. S. Kuhn. Commensurability, Comparability, Communicability. *PSA* 1982, Vol. 2 (1983), 669-688; e WEAVER, G.; GIOIA, D. Paradigms Lost: Incommensurability vs Structurations *Inquiry. Organization Studies* 15:4 (1994), 565-590; e BIAGIOLI, M. The Anthropology of Incommensurability. *Studies in History and Philosophy of Science*. 1990, 21, 2, June, 183-209.

espaço, ainda que pequeno, para a continuidade nas mudanças científicas.

Para ele, sem dúvida, todo "paradigma" deixa contribuições permanentes à comunidade, mas freqüentemente, é eliminado e substituído por outro totalmente incompatível com ele. Assim, não podemos recorrer às noções de "verdade" ou "validade" dos "paradigmas".

A idéia da "incomensurabilidade" teve muitos críticos. Por exemplo, PIAGET; GARCIA (1987), apesar de compartilhar com ele que o conhecimento progride de forma evolutiva, criticam sua sobreestimação da descontinuidade entre os paradigmas:

"É bem conhecido que Kuhn considera a evolução científica como um processo descontínuo...A investigação científica que conduz a uma tal mudança de "paradigma" é designada por Kuhn "ciência revolucionária" (fazendo assim contraponto com que ele chama a "ciência normal". O desenvolvimento da ciência é assim caracterizado por Kuhn como uma sucessão de períodos mais ou menos longos de "ciência normal" com intervalos excepcionais de ciência revolucionária. Até este ponto da sua análise podemos estar de acordo com ele. A visão de Kuhn converge, nas suas grandes linhas com a nossa. Mas, as implicações epistemológicas que Kuhn vai extrair desta história são completamente diferentes das nossas" (PIAGET; GARCÍA, 1987: p. 237).

Para esses autores existe continuidade no desenvolvimento cognitivo, desde a criança até aos homens de ciência, passando pelo adulto "normal" (não sofisticado pela ciência). Existe um equilíbrio entre a "assimilação" (entendida como uma mudança quantitativa na estrutura mental (crescimento) e a "acomodação" de uma mudança qualitativa (desenvolvimento). O balanço entre a

"acomodação" e a "assimilação" é conhecido como "equilíbrio". Por sua parte, o "desequilíbrio" é resolvido através das combinações da "acomodação" e da "assimilação". O "desequilíbrio piagetiano" é sinônimo de "crise kuhniana", entretanto a "acomodação piagetiana" é sinônimo de "ciência revolucionária kuhniana", mas aqui convém ressaltar que Piaget é contrário à idéia "kuhniana" da "incomensurabilidade"¹⁸.

Por sua parte, a perspectiva "popperiana" opõe-se, também, radicalmente a reconhecer a "incomensurabilidade", já que para ele entre as teorias científicas existe tanto continuidade como descontinuidade. A forma mais adequada para avaliar o progresso científico, está na comparação entre os novos e velhos problemas, isso permitirá conferir todo o avanço conseguido e quanto falta ainda por conhecer. E essa postura "popperiana" está embasada, entre outras coisas, em que na ciência existe um permanente espírito revolucionário:

"Como já tenho dito antes, o progresso científico é revolucionário. Na realidade seu lema poderia ser o de Karl Marx: "A Revolução permanente". As revoluções científicas são contudo, racionais no sentido de que, em princípio, pode-se decidir racionalmente se uma nova teoria é melhor ou não que a sua predecessora. Desde logo, isto não significa que não podemos errar" (POPPER, 1985: p. 181).

Com os olhos críticos à Kuhn, esse autor ressalta que apesar da existência de uma grande coincidência entre ambos ele, pelo contrário, defende a

¹⁸ Na literatura existem diversos trabalhos que fazem uma comparação entre Kuhn e Piaget. ver, entre outros trabalhos, BAHOVEC, E. Kuhn, Piaget, and the Problem of discontinuity in the development of science. *Anthropos*. 1984, 3-6, 211-221. (Em Sloveno) e AGNON, M. Piaget et Kuhn sur l'evolution de la connaissance: une comparaison. *Dialogue*; 1978, 17, 1, Mar, 35-55.

teoria antiga da verdade,- a qual fizemos referência anteriormente sob a denominação de teoria clássica da verdade-, já defendida há muito tempo por Xenófanes, Demócrito, Platão, e Aristóteles, que postula que a verdade é a correspondência, entre os fatos e as afirmações. Portanto ele critica a influência do relativismo, e em particular, do subjetivismo e do elitismo em Kuhn. É grande importância que concede à crítica racional objetiva como outro elemento característico da ciência, a qual também tínhamos feito referência anteriormente. Aqui convém adicionar que outra diferença na opinião de POPPER (1987) de sua teoria da ciência, com relação à "kuhniana", está em que Kuhn não vê que um grande número de revoluções puramente científicas" não estão vinculadas às revoluções ideológicas.

Outra crítica à idéia "kuhniana" da "incomensurabilidade" provém de BEN-DAVID (1980). Ele reprova levar aos seus extremos a concepção "kuhniana" de "revolução científica", e em particular da "incomensurabilidade", já que isso negaria, por exemplo, qualquer continuidade entre os conceitos e padrões de soluções aceitas na física clássica e na física atual, a qual é uma posição dificilmente aceitável.

Por sua vez, HALL (1985) diz que o modelo de substituição de "paradigmas" de Kuhn, só é parcialmente aplicável a Renascença.

"Segundo uma conhecida tese, os convencionalismos do saber (a fixidez da Terra, a primazia do fígado) que Kuhn denominou originalmente "paradigmas" acabam por fracassar e são substituídos

quando os exemplos ou argumentos contrários multiplicam-se até alcançar um ponto em que a tensão faz-se intolerável. Ainda assim, esse modelo é só parcialmente aplicável à Renascença, em parte porque, se bem caberia dizer que a filosofia aristotélica constitui um “paradigma”, a dissensão interna entre eruditos e universidades foi sempre forte, já que, depois de tudo, a polêmica é o coração da vida acadêmica; em parte porque a idéia de “paradigma” não parece apropriada para a maioria dos aspectos da ciência da Baixa Idade Média, e em parte porque os processos de demonstração e refutação de “paradigmas” parecem ser concorrentes. Se Copérnico atacou o “paradigma” da fixidez e da centralidade da Terra, o fez aceitando todos os “paradigmas” matemáticos da astronomia de Ptolomeo” (HALL1985: p. 52; Trad. do autor).

Outro crítico de Kuhn, que convém colocar aqui, é LAUDAN (1985), que partindo de seu conceito de “tradições de pesquisa”, e ao qual já fizemos referência no capítulo II, critica a periodização “kuhniana” do percurso da ciência, em “ciência normal”, “ciência extraordinária”, “crises” e “revoluções científicas”.

Para LAUDAN (1985), é errado considerar, como Kuhn postula que nos períodos de “ciência normal”, um “paradigma” reina supremo. Assim, ele destaca que para KUHN (1975) colocar preocupações conceptuais básicas ou identificar anomalias da doutrina prevalecente ou desenvolver ativamente “paradigmas” distintos são atividades “desautorizadas” pela comunidade científica, que tem um muito baixo nível de tolerância para os pontos de vista rivais. O problema principal da busca científica é a solução de problemas, portanto, ele considera que tem um modelo diferente da empresa científica, já que a coexistência de tradições de pesquisa “rivais” é a regra, e não a exceção como defende Kuhn.

“O verdadeiro desenvolvimento da ciência encontra-se mais perto do quadro da coexistência permanente de rivais e a forte presença do

debate conceptual que do quadro da ciência normal é coisa que parece clara. Por exemplo, é difícil encontrar algum período extenso na história de cada ciência, durante os últimos 300 anos, em que prevalecera o quadro "kuhniano" de "ciência normal". O que parece muito mais comum é as disciplinas científicas abranger em toda uma variedade de enfoques de pesquisa (tradições) coexistentes. Em qualquer momento, uma ou outra destas pode ter a vantagem competitiva, mas está se levando a cabo uma luta contínua e persistente, em que os partidários de uma outra opinião indicam as fraquezas empíricas e conceituais dos pontos de vista rivais e a progressividade, para resolver problemas, de seu próprio enfoque. As confrontações dialéticas são essenciais para o crescimento e a melhora do conhecimento científico" (LAUDAN, 1985, p. 289; Trad. do autor).

Assim, para esse autor existem diferenças entre as teorias na ciência normal, diferentemente do que considera Kuhn, já que os compromissos maiores estão no fato de que formam parte de "tradições de pesquisa". Em comparação com as teorias particulares, as "tradições de pesquisa" geralmente são "duradouras". Isso deve-se ao fato de que se as teorias podem ser derrocadas ou substituídas de modo freqüente, as "tradições de pesquisa" é comum que tenham vida longa, portanto podem superar o abandono ou a substituição de qualquer de suas teorias subordinadas. As "tradições de pesquisa" são em muito as responsáveis pela continuidade que existe no percurso da ciência, o qual não significa que elas não possam ser também derrocadas.

Em relação ao modo como tratou-se a idéia "kuhniana" de "incomensurabilidade", nas teses estudadas, entre outras, uma constatação impõe-se: MONTEIRO (1995) considera que o "paradigma holista" aceita a "comensurabilidade" de "paradigmas". Esse paradigma, se por um lado, não nega

ao antigo “paradigma”, pelo outro lado, não é uma mistura de várias disciplinas nem se autodenomina uma nova corrente filosófica ou religiosa. É uma abordagem que se propõe a promover o encontro entre as correntes já existentes na busca de soluções para os problemas específicos da época atual, levando-se em conta a experiência do passado. Esse encontro entre as correntes, em busca de soluções, se torna impraticável sem a participação da Educação.

Outra posição nas teses estudadas sobre o progresso científico, é da MIGUEL (1993), que até certo ponto, ainda que não o proclame, coincide com KUHN (1975), já que para ele não é correto abordar a “sucessão” de “paradigmas” partindo da noção de progresso”, devido a que o “paradigma” sucessor não é superior ao anterior. Portanto, ele coincide com Kuhn, ainda que não de forma explícita, que não pode-se falar da superioridade de um “paradigma” sobre outro.

Por sua vez, MIGUEL (1993) esclarece que a sucessão de “paradigmas” na Educação Matemática, não significa que o anterior “paradigma” deixe de influir definitivamente na Educação Matemática. Para ele, existe uma fusão de “paradigmas”, já que um “paradigma” não substitui totalmente ao anterior. A isso une-se que o anterior passa por modificações, tanto para adaptar-se a outro como para distinguir-se dele. Assim, ele estima que seria mais adequado falar de “convivência” de “paradigmas”, ainda que não seja freqüentemente tranqüila. Isso, na linguagem “kuhniana” implica defender a

existência de "paradigmas" "incomensuráveis" para uma mesma questão. Em decorrência, existem diferenças entre as escolas que possuem "paradigmas" diferentes. Ao mesmo tempo, devemos sublinhar que Miguel (1992) coloca como KNORR (1975) afirma que para Von Fritz e Heller, já os pitagóricos sustentavam a idéia da "incomensurabilidade".

Quanto a isso deve-se observar que MORAES (1995), em sua tese de doutoramento, também defende que não pode-se falar da superioridade de um "paradigma" sobre outro, mas a diferença de Kuhn, usa o termo "verdade". Ela escreve que:

"...cada camada apresenta uma perspectiva diferente da realidade e nenhuma pode ser considerada mais "verdadeira" que a outra. Os fenômenos não convergem para uma forma única, uma "verdade" única, mas divergem em muitas formas, múltiplas "verdades". Além disso, as camadas não podem ser descritas ou compreendidas em termos de variáveis independentes ou dependentes; pelo contrário, estão intimamente inter-relacionadas para formar um padrão de "verdade". Estes padrões devem ser investigadas menos para fins de predição e controle e mais para fins de compreensão" (MORAES, 1995: p. 49).

Por sua parte, NEVES (1991) partindo da fenomenologia, vai mais longe quando critica a tendência de dar o monopólio da verdade para a ciência. Ele insurge-se contra a idéia de que não pode existir conhecimento fora da ciência e seja a verdade monopólio dela. Para ele, o "cientificismo" é um obstáculo para a imaginação e a criação. Em sua opinião "aqui revela-se um paradoxo no discurso do sujeito: se, em ciência, não há apreensão de um *hylé*, e

como o criar é um ato de atribuição de significados novos decorrentes do processo de imaginação, então, para o sujeito, ciência não seria a capacidade de produzir "imaginação produtiva"? Para o sujeito, "ciência é conhecimento (quando é algo ativo).

"Esse conhecimento poderia ser a imaginação produtiva? Seria "um oceano de alternativas mutuamente incompatíveis (e, talvez, até mesmo incomensuráveis), onde cada teoria singular, cada conto de fada, cada mito que seja parte do todo (...) concorram (...) para o desenvolvimento de nossa consciência" (NEVES, 1991: p. 82).

Entretanto, AMARAL (1995) deixa entrever que é contrário à descontinuidade absoluta entre "paradigmas", como advoga Kuhn.

"Essa crise do "paradigma" da Ciência Moderna, após inúmeras tentativas infrutíferas de acomodação epistemológica, atualmente parece apontar para a necessidade de uma nova ruptura, paradoxalmente uma espécie de antídoto da anterior. Enquanto a primeira ruptura epistemológica realizou-se **contra** o senso comum, a segunda dar-se-ia a **favor** do mesmo, no sentido de aproximá-lo do pensamento científico em busca de um novo modelo de racionalidade. Configurar-se-ia como uma espécie de **reconciliação epistemológica**, na qual, durante a transição, deveria ser preservada a dupla ruptura e não a anulação da primeira pela segunda, que assim, criaria condições para a transformação histórica do senso comum, sob a influência do pensamento e dos conhecimentos científicos "(AMARAL, 1995: p. 334).

Na nossa opinião, ainda que Kuhn na ERC e outras obras, em ocasiões fala do emprego de conceitos e instrumentos experimentais antigos pelos novos paradigmas, esse autor não aprofunda muito em que a questão da descontinuidade entre "paradigmas", manifesta-se em dependência das condições de cada ciência e comunidade científica. Para nós, em alguns casos, existe uma maior retomada do "antigo" que em outros, e isso acontece sobretudo

quando um "paradigma" científico particular emerge num contexto no qual já existem paradigmas mais gerais, portanto, o "novo" que é muito específico se deve guiar pelas diretrizes gerais que já estão estabelecidas.

Devemos também agregar, que em outros casos têm emergido "paradigmas novos" que não realidade não são tão novos, e que grande parte de o seu conteúdo está embasado em idéias já "antigas", e o próprio modelo de Kuhn, como temos visto retoma e faz popular idéias de outros estudiosos, como Fleck e Bachelard.

Por outro lado, fazendo referência à pesquisa educacional nos últimos tempos, acentuamos o fato de que alguns autores falam de tentativas de resolver a "crise educacional" através da confluência entre as tendências críticas, fenomenológico- hermenêutica e empírico-analítica, procurando a unidade do normativo, social e interpretativo e superar o conflito entre os paradigmas "quantitativo" e "qualitativo".

Na pesquisa educacional, fala-se da existência de uma tendência atual à complementaridade de "paradigmas, inclusive da existência de um quarto "paradigma", o chamado "paradigma" para a "mudança", já que os processos educativos podem entender-se desde em três dimensões: empírica, normativa e crítica já que não é possível utilização sem sua interação e complementaridade.

Por exemplo, SÁEZ; GONZÁLEZ (1991) ressaltam que nas Ciências da Educação, é patente um pluralismo teórico e metodológico como expressão manifesta de que não existe nenhuma perspectiva teórica, suficientemente compreensiva e hegemônica, que legitime uma única tradição paradigmática, e muito menos que possa estabelecer uns cânones de construção claramente precisos e excludentes de outros rivais. Deste modo, essa tendência se questiona o dogmatismo e a unilateralidade.

"Não trata-se de integrar de modo artificial. Não trata-se de um ecletismo suprimindo as diferenças evidentes. A emergência da diversidade paradigmática apresenta-se como benéfica em tanto que impede radicalismos e corrige pressupostos: a vigilância epistemológica realizada no debate tem obrigado à redefinição de questões e problemas relacionados com a educação. Deste modo, ainda que a distinto nível, nenhum destes "paradigmas" tem ficado "intacto" como consequência do debate teórico. E é que, ao fim e ao cabo, trata-se de três tradições distintas, de três modos diferentes de pensar a educação, de três plataformas que mantêm uma concepção distinta da teoria e suas funções, uma imagem distinta do objeto de análise e aprofundamento, uma visão, em suam, de como levar a cabo o processo de pesquisa. A teoria da educação tem muito que fazer ainda mais e também...os filósofos da educação, vigilante meteórico do desenvolvimento de nossa labor" (SÁEZ; GONZÁLEZ, 1991; Trad. do autor).

Consideramos que a "inconmensurabilidade", como o próprio conceito de que é "científico", deve levar em conta as condições de cada comunidade científica, seu lugar na produção de conhecimento e tecnologias etc. No caso dos países que se destacam muito por ser receptores de conhecimentos e tecnologias, a própria influência das "revoluções científicas", se caracteriza, entre outras coisas, pela tendência de que, em muitos casos, adotam teorias, conceitos, paradigmas, não porque tenha acontecido alguma "revolução científica" em suas

comunidades acadêmicas, senão porque as recebem como “pacotes fechados” ou “modismos” de uma maneira inquestionável, sem aprofundar muito no seu alcance e limitações.

Devemos alertar contra os efeitos perniciosos de adotar tendências e autores, sem muito aprofundamento, sob o pretexto de que são modismos nos países desenvolvidos. e em nosso caso que trabalhamos na área da pesquisa educacional, devemos ter muito cuidado como os riscos de adotar modelos epistemológicos ou autores como Kuhn embasados no desenvolvimento da física, da biologia, da astronomia, da química e outras ciências não educacionais, sem realizar as devidas discussões, entre outras coisas, sobre os contextos nos quais emergiram e sua validade para as ciências educacionais.

CAPÍTULO IV

A GUIA DE CONCLUSÕES

Discutir sobre a ciência, seus fundamentos e determinantes, suas revoluções, a verdade, a racionalidade e outras questões dela, tem sido a preocupação de inúmeros filósofos dentre os quais destacamos C. Marx, E. Husserl, K. R. Popper, K. Popper, M. Bunge e I. Lakatos. Debruçar-se sobre tais autores tem contribuído para mapear e identificar as concepções que têm embasado a pesquisa pós-graduanda na Faculdade de Educação da UNICAMP. O estudo do tratamento na produção científica desses autores mencionados, e outros como R. Carnap, R. Merton, B. Hessen, J. D. Bernal, W. Hagstrom, J. D. Solla Price, Van Fraesen, A. Schaff entre outros, contribui para conhecer suas concepções, explícitas ou não, sobre o que é a ciência, a verdade, a revolução científica e o papel da comunidade científica na ciência etc.

Com essa mesma preocupação, o presente trabalho estudou a forma como as teses de doutorado da FE/UNICAMP abordam a concepção da ciência segundo T. S. Kuhn. Ele foi escolhido já que avulta entre os principais estudiosos da ciência dos últimos tempos, daí que o debruce sobre o seu tratamento pelas teses de doutorado estudadas ajudou a identificar o estado das discussões epistemológicas nesta unidade. Em particular, o trabalho abordou o tratamento das idéias “kuhnianas” de “paradigma”, como sinônimo de concepção ou perspectiva, e “revolução científica”, como sinônimo de mudança de “paradigma”

dados pelas 9 teses escolhidas por ser as que trabalharam com o referido autor. Em decorrência disso, discutiu-se principalmente, sobre diversas questões relacionadas, entre outras, com os fundamentos do conhecimento científico, a relação entre a filosofia e a ciência e as mudanças na ciência.

No Capítulo I destacamos a existência de diversas concepções sobre a epistemologia e sua relação com a educação. De igual modo, aprofundamos nas principais concepções epistemológicas que têm predominado, segundo SÁNCHEZ GAMBOA (1987), na pesquisa educacional pós-graduanda do Estado de São Paulo. Este procedimento, ajudou muito na discussão sobre o contexto no qual emergiu a concepção 'kuhniana' da ciência e para discutir as principais idéias que nortearam o trabalho.

Já no Capítulo II, fizemos um estudo detalhado da apropriação nas teses analisadas da concepção "kuhniana" de "paradigma". Aqui destacamos que nas teses utilizou-se o termo "paradigma" como sinônimo de concepção, padrão, instrumento conceitual etc, com diferentes objetivos e desde diferentes perspectivas. Isso coincide com a tendência predominante no Brasil e em nível internacional do uso desse termo na pesquisa educacional. Ao mesmo tempo, a maioria das teses sob investigação e dos autores por elas utilizados, não discutem nenhum conceito alternativo ao de "paradigma".

Neste capítulo, debruçamo-nos também sobre a posição de Kuhn sobre a relação filosofia ciência. Aqui destacamos, entre outras coisas, que as posições epistemológicas dos educadores não se manifestam somente nas crises de paradigmas. Nas épocas de estabilidade não deixam de manifestar-se por detrás das concepções sobre a educação, relação professor - aluno, e a aprendizagem, determinada gnoseologia sobre o método científico, a relação entre os conhecimentos científico e cotidiano, a relação entre ciência e valores etc. E, finalmente, nesse capítulo destacamos como a mesma defesa do relativismo e da determinação social da ciência, podem chegar a ser também um dogma ou “paradigma”. Isso depende, entre outras coisas, da educação, e em particular das tradições de cada comunidade científica.

No terceiro capítulo, analisou-se como as teses trabalharam com a concepção “kuhniana” de “revolução científica”. Assim, constatamos que nas teses, o conceito de “revolução científica” de Kuhn foi entendido como sinônimo de mudanças associadas a grandes nomes como Copérnico, Galileu, Newton e Einstein.

Constatou-se também que, se por um lado a maioria das teses defendem a idéia de que nas “revoluções científicas” acontecem mudanças radicais nas concepções, na linguagem, nos valores, nos experimentos e nos problemas de pesquisa e ensino, por outro lado, elas estão contra a idéia “kuhniana” de “incomensurabilidade”, por significar, dentre outros fatores, ir contra

a “concepção clássica da verdade” como reflexo do objeto e negar a verdade como um dos principais fins da ciência e da educação.

Num sentido geral, fazendo referência à presente pesquisa em conjunto, podemos salientar que a maioria das teses estudadas trabalharam somente com o livro “A Estrutura das Revoluções Científicas” (ERC). Outros trabalhos de Kuhn como “A Tensão Essencial” e os que aparecem na Compilação de I. Lakatos e A. Musgrave, junto à sua crítica por outros estudiosos como Popper, Lakatos, e Feyerabend, apenas foram citados nas teses.

Cabe ressaltar também que o uso de idéias “kuhnianas” por parte das teses não significou que elas coincidiram totalmente com a concepção “kuhniana” da ciência” entendida como um todo. Nesse sentido, cabe destacar que se a maioria das teses estudadas usaram sem grandes objeções o termo “kuhniano” de paradigma, sua idéia de “incomensurabilidade” entre paradigmas foi maioritariamente rejeitada.

Observou-se também que na pesquisa pós-graduanda da FE/UNICAMP, a concepção “kuhniana” da ciência é muito pouco tratada¹⁹. Mesmo assim, deve-se destacar que isso não é exclusivo da referida produção científica. Nas teses de doutorado defendidas na década de 1970 até à primeira década de

¹⁹Depois do período abordado por esta pesquisa foram discutidas na FE/UNICAMP algumas teses de Doutorado nas quais a concepção “kuhniana” ganhou importância. Ver por exemplo, FAUNDEZ (1997) e GEMENTE (1996).

1990 no Brasil, poucas se dedicaram em se aprofundar nos problemas epistemológicos da pesquisa educacional (ANPEd, 1995).

Mas, não devemos achar que é uma tendência exclusiva do Brasil. Nesse sentido, chama a atenção o fato de que na pesquisa educacional de um dos países considerados como os que ditam o “estado da arte”, como é os Estados Unidos de América, têm sido pouco trabalhados autores como Kuhn, Feyerabend e Lakatos.

Outra tendência observada consiste em que nas teses estudadas escassamente foram utilizadas concepções contrárias à de Kuhn sobre os “fundamentos” da ciência e suas mudanças. De igual forma, apenas faz-se referência aos antecedentes de Kuhn. Assim, nas teses, Kuhn quase não é confrontado com outros autores sobre os “paradigmas” e a “revolução científica”, o mesmo pouco uso de Lakatos é um exemplo. Nesse sentido, cabe colocar que apesar de Lakatos trabalhar muito mais que Kuhn, com a filosofia da matemática, ele somente é mencionado numa das teses de doutorado sobre Educação Matemática da FE/UNICAMP, no período estudado.

A descontinuidade no trabalho epistemológico da FE/UNICAMP contribui ainda mais para o “mimetismo”, o uso “acrítico” e “descontextualizado”, e a recepção “mecânica” de autores e concepções. Isto contribui também para

chegar com defasagem às discussões, daí que, entre outras coisas, utilizam-se idéias ou autores que parecem novos, mas na realidade não o são, como em linhas gerais tem acontecido com a concepção "kuhniana" da ciência. Aliás, nessa unidade, as discussões epistemológicas ainda não têm um espaço importante no ensino e na pesquisa. Assim, tem-se pouco conhecimento, entre outros, de autores como L. Laudan, C. U. Moulines, J. D. Bernal, B. Latour e S. Fuller . Em nível internacional na pesquisa educacional, apesar das discussões filosóficas sobre ciência ganharem algum espaço, também se faz pouca menção a esses estudiosos. Outro elemento a sublinhar é que na produção analisada, o espectro de estudiosos marxistas da ciência tratados é muito pequeno. Inclusive, em muitos casos, limita-se a trabalhar com P. Kopnin e B. Kedrov, sem mencionar autores como Stepanovna, Panin e Lektorsky.

Na pesquisa educacional, é cada dia mais comum fazer menções à "Epistemologia Evolucionista" (POPPER, 1992), "Epistemologia das Ciências Sociais" (MARDONES, 1994), "Epistemologia das Pesquisas Qualitativa e Quantitativa" (SANTOS FILHO; SÁNCHEZ GAMBOA, 1995), "Epistemologia Social" (FULLER, 1991; e POPKEWITZ, 1991), "Epistemologia Feminista (HARDING, 1990)²⁰.

²⁰ É importante ressaltar que ainda que esteja ganhando maior espaço na pesquisa educacional, a referência à Epistemologia, não se deve deixar de considerar que também já está conseguindo alguma atenção, diversas críticas à Epistemologia. Entre essas críticas podemos mencionar a proveniente da chamada "Nova Sociologia da Ciência", na qual se destacam, entre outros, e Latour; Knorr-Cetrina, e Mulkay. LATOUR (1994) contrapondo-se à muitos estudiosos da ciência e da tecnologia, como G. Bachelard e G. Canguilhem, defende a utilização da antropologia no estudo da ciência, mas não em seu estado atual que evita estudar os objetos da natureza e limita a extensão de sua pesquisa apenas às culturas.

Porém, essas perspectivas têm emergido, principalmente, fora do pessoal que trabalha sobre a didática, psicopedagogia, administração educacional etc. Portanto, é ainda muito mais relevante, salientar a emergência entre os educadores de tendências como as de “Epistemologia Educacional” (SÁNCHEZ GAMBOA, 1987; e FORQUIN, 1993), “Epistemologia Pedagógica” (GARCÍA CARRASCO; GARCÍA del DUJO, 1995 e 1996), “Epistemologia das Ciências da Educação” (CARVALHO, 1988; e BOMBASSARO, 1994).

Muitos autores, como por exemplo BOMBASSARO (1994), compartilham que existe um maior reconhecimento entre os educadores da necessidade de se prestar mais atenção às questões epistemológicas relacionadas com a aprendizagem, avaliação, orientação educacional, construtos educacionais etc.

CARR (1990), considera que não é novo o interesse filosófico em discutir sobre a possibilidade de uma ciência educacional. Na segunda metade do século XIX, Spencer, Huxley, Bain e outros opinavam que muitos dos problemas da educação só podiam se solucionar recorrendo aos métodos experimentais das ciências naturais.

Tem muita razão BOMBASSARO (1994), quando diz que apesar de tudo, “o uso e até o abuso da palavra Epistemologia mostra-se como algo que poderíamos denominar de “o sistema de cientificidade”. Com o apelo ao

"epistemológico" pretendemos afastar o perigo da superficialidade no tratamento de determinados tópicos que dizem respeito ao conhecimento." Ao falar de Epistemologia falamos de conhecimento". Ele levando em conta, as controvérsias sobre a "cientificidade" das ciências da educação, se pergunta em qual sentido seria possível falar de uma Epistemologia das Ciências da Educação e de uma Epistemologia da Pedagogia. Para ele, a solução desse problema depende sobretudo dos envolvidos na Educação.

Assim, esse autor coloca como CARVALHO (1988) procurou estabelecer uma Epistemologia das Ciências da Educação, partindo desde uma Filosofia da Educação que estivesse contra o "objetivismo" e as ambições da Filosofia sem se afirmar como saber fundamentador, absoluto e dogmático e, ainda, a idéia de que as ciências da educação constituem um subsistema dentro das Ciências Sociais. Para isto, ele apresenta um programa para a Filosofia da Educação que sustenta ser o fenômeno educativo um "objeto- projeto" de uma investigação independente; que é um processo onde convergem três linhas de força: os programas de pesquisa científica, os movimentos pedagógicos e as instituições e agentes educativos.

Em conformidade, com JIMÉNEZ LOZANO (1994) a Epistemologia das Ciências da Educação está ainda por elaborar-se, se aceitamos a definição de Piaget do termo "Epistemologia: 'o estudo da constituição dos conhecimentos válidos', de uma ciência particular, pois quase nada tem-se feito a respeito.

Considerando sob o prisma dessa autora, as Ciências Humanas estão compreendidas nas Ciências Sociais. A pretexto cabe colocar que se seguimos a idéia de Kuhn de que as Ciências Sociais, são ciências imaturas porque não existem "paradigmas" dominantes, a diferença da Ciências Naturais, então as Ciências da Educação seriam também imaturas. Essa posição é errada, já que como temos salientado nas ciências da educação nelas tem existido tendências dominantes, ora na pesquisa, ora no ensino²¹.

Ao mesmo tempo, ele considera que se entendemos a Epistemologia como sinônimo de "teoria do conhecimento" ou "filosofia da ciência", que significa um estudo crítico das ciências em geral, sobretudo de sua validade, então tem-se dito e escrito muito sobre a Epistemologia e Educação, em particular sobre a controvérsia na pesquisa educacional entre os paradigmas "quantitativo" (positivista) e qualitativo (hermenêutico ou crítico).

Por sua parte, PIMENTA (1996) ressalta também a necessidade e a possibilidade de construir-se uma Ciência da Educação com estatuto próprio, que alguns denominam de Pedagogia. Ela distingue-se por ser uma ciência prática, já que parte dela se orienta para ela. Ou seja, o objeto/problema da Ciência da Educação (pedagogia) é a educação enquanto prática social, sendo um objeto histórico, inconcluso e contraditório.

²¹O leitor interessado em aprofundar nessa posição de Kuhn, que é muito importante para área educacional, recomenda-se ler, entre outros, BARNES (1988) e ASSIS (1993).

Para PIMENTA (1996), a natureza do objeto da Pedagogia (Ciência da Educação), a educação enquanto prática social, determina o caráter de utopia entendida como intencionalidade na investigação, configurando a Ciência da Educação como uma ciência da prática, diferente, portanto, das demais Ciências Humanas, que não colocam *a priori*, na investigação, a aplicação imediata do conhecimento. A mesma autora afirma que para QUINTANA CABANA (1983) a Pedagogia é a ciência da Educação, que tem um caráter mais prático e que a mesma não se dilui nas outras ciências educacionais. A Pedagogia como ciência prática e normativa da educação, ocupa-se com a ação de educar, com o ato educativo e com a intervenção nesse ato, para o qual se dirige a um só tempo com a intenção de conhecê-los e de transformá-los, munida, portanto, de uma intencionalidade, de um projeto. Isso não ocorre com as demais ciências da educação, que deparam-se com dificuldades concretas quanto à problemática de sua competência e eficácia para a resolução de questões próprias das situações, dos fatos e dos problemas educativos no âmbito da necessária articulação entre investigação e prática.

PIMENTA (1996), menciona também que para CARVALHO (1988), essas dificuldades de forma resumida consistem em que:

- algumas das ciências não visam, de início, uma aplicação imediata (por exemplo, a filosofia da Educação, a História da Educação, a Sociologia da Educação);

- outras encontram dificuldades e mesmo bloqueios para traduzir suas conceituações, formuladas nos seus âmbitos, às situações educacionais, dificuldades, essas decorrentes de limitações próprias, bem como de limitações por parte dos educadores em traduzirem para suas práticas a riqueza de formulações de outras ciências (citem-se, por exemplo, as teorias de aprendizagem formuladas pela Psicologia, das quais o construtivismo ilustra bem o problema, no caso brasileiro);
- outra dificuldade refere-se aos objetivos da prática investigativa e da prática educativa. Enquanto a primeira tem por prioridade a produção de saberes, a segunda tem por prioridade a produção de diretrizes pragmáticas e eficazes aos impasses colocados pela realidade escolar;
- a essas dificuldades, une-se ao do tradicional distanciamento, na formação e na prática dos agentes educativos, entre investigação e exercício profissional. Não se tem mediações adequadas entre as diferentes linguagens produzidas nesses diferentes âmbitos da prática educativa (o que vai colocar importantes problemas para a formação de professores e investigadores).

Para CARVALHO (1988), a ciência da Educação, que terá como objeto a educação enquanto prática, considerará a educação em seus diferentes níveis: o nível institucional, o nível dos movimentos pedagógicos e o nível dos programas de investigação científica. E terá como método o que denomina de "um método integrativo", que permitirá o tratamento relativamente autônomo da problemática educacional.

Já MAZZOTTI (1996) apesar de defender também a especificidade da Pedagogia e sua grande orientação prática, se distingue dos outros autores mencionados sobretudo por partir da idéia de “rede”. Na sua opinião, a Pedagogia é uma rede de enunciados inferenciais ou rede de significações sobre o fazer educativo, não se confundindo com este.

A Pedagogia é uma ciência do fazer educativo, mas, como tal, não se confundiria com o próprio fazer que permanece como uma atividade dos educadores. Dizer que a Pedagogia não é uma ciência da prática educativa, significa postular que ela não é imediatamente prática, já que não se efetiva como uma tecnologia imediata e sim como uma reflexão sistemática sobre uma técnica particular: a educação.

Nesse contexto, ele estima que CARVALHO (1988) teria razão ao propor que a Pedagogia se faz como uma investigadora das redes de relações supramencionadas. De fato, a Pedagogia teria por objeto o exame dessas relações onde convergem “três linhas de forças capitais e que são os programas de investigação científica, os movimentos pedagógicos e os agentes educativos”.

Digna de destaque é também a posição de LENZEN (1996), que ressalta, ao igual que os autores mencionados, a importância dos esforços dos que participam da educação para resolver seus problemas. Este autor postula

uma pedagogia que se ocupe sobretudo das conseqüências da educação, a qual denomina como “ciência reflexiva da educação”.

Para ele, a “ciência reflexiva da educação” tem três dimensões. Na primeira dimensão, tenta determinar as conseqüências da pedagogia e da educação, levando em conta a estimação empírico-analítica de suas implicações, e não sua conseqüências causais que não existem. Sua segunda dimensão seria uma espécie de “antropologia histórica da educação” que se debruça sobre as orientações míticas que tem-se inserido nas exigências normativas habituais da educação e nas hipóteses fáticas, que uma cultura leva consigo sem ser ciente delas e que, ou acredita falsamente que são verdadeiras ou ignora, ainda assim que continuem sendo operativas.

É interessante notar que para LENZEN (1996), a terceira dimensão e a mais importante da “ciência reflexiva da educação”, consiste em criticar a sobrevalorização do papel do racional sob a influência do iluminismo na educação e prestar uma maior atenção para o estético:

“Trata-se da fronteira entre a ciência e a arte que, por exemplo, nós proíbe considerar o processo educativo como um processo de estruturação estética em vez de conceber-lo como uma operação racional. É a fronteira entre a produção artística e a *autopoíesis* artística, a auto-organização do indivíduo; e o é entre o “deve-ser” e o permitir” (LENZEN, 1996: p.19-20; Trad. do autor).

Por sua parte, CARR (1990), falando em particular sobre a especificidade da pesquisa educativa, também destaca sua orientação prática.

Ele sublinha que na filosofia da educação emergiu uma disputa acerca de se o conceito de "teoria da educação" deveria se regir por cânones puramente científicos de racionalidade ou deveria se interpretar mais generosamente até o ponto de incorporar várias outras "formas de conhecimento" (O'CONNOR, 1957, 1973; HIRST, 1966 e 1973). Dentre a comunidade da pesquisa educacional, o ponto em questão não é o grau em que as teorias da educação deveriam estar submetidas a normas científicas, senão a questão básica é se as normas científicas têm lugar na pesquisa educativa. Desde essa perspectiva, ele considera que o específico está condicionado pelo fato de que a educação não é em si mesma uma atividade teórica, senão uma atividade prática cuja finalidade é mudar àqueles que estão sendo educados em algumas formas desejáveis.

Assim, a pesquisa educacional não pode caracterizar-se simplesmente mencionando os objetivos das pesquisas que tentam solucionar problemas teóricos, senão levando em conta a orientação das pesquisas educacionais para a obtenção de fins práticos. Portanto, o específico da pesquisa educacional consiste em que os problemas que tenta resolver sempre são práticos, por conseguinte não se podem resolver pelo descobrimento de novos conhecimentos.

De igual forma, é muito importante que outro elemento a destacar é que para a maioria dos autores, as ciências da educação distinguem-se também por seu conteúdo ético. Nesse sentido BOMBASSARO (1994), crítica o menosprezo do ético na educação por parte do tecnicismo.

“Desde os gregos, a educação está fundada na idéia de que o importante para a formação do homem depende do conhecimento. A validade e universalidade do conhecimento é, por assim dizer, a garantia da instituição da cultura...Só através do uso do conhecimento transmitido aquele que aprende pode ultrapassar-se a si mesmo para melhor interpretar o mundo, participar dele e buscar transformá-lo. Se isto valia para os gregos, a introdução a ciência no mundo moderno parece ter trazido uma alteração tanto na concepção do ensinar quanto nos objetivos da educação. Por isso, tendo presente uma perspectiva histórica, vale a pena perguntar o que está em jogo quando ensinamos: a formação do cidadão? O conhecer como um modo de garantir o controle prático sobre a natureza? O conhecer pelo conhecer? Para os antigos, os métodos estavam estritamente ligados aos objetivos finais do educar. Convém lembrar a máxima socrática de que é conhecimento verdadeiro que leva a uma ação correta (BOMBASSARO,1994: p. 118)”.

Como podemos notar, a maioria dos autores distingue a educação, por seu objetivo prático, e por conseguinte, as ciências da educação, a pedagogia, a pesquisa educacional. Neste ponto, alertamos contra a supraestimação do fim prático da pesquisa educativa. Não se deve menosprezar que nelas o trabalho teórico, tem determinado espaço e deve ganhar mais.

Apesar de que é inegável que a educação, tem um alto conteúdo prático, hoje, sobretudo, o trabalho teórico é necessário. A mesma demonstração de suas especificidades exige cada dia mais que nelas aumente o trabalho teórico. É importante que os educadores dediquem maiores esforços ao estudo metodológico das ciências da educação.

Com relação ao distintivo das ciências educacionais, queremos acentuar que, contudo que concordamos que nas ciências da educação existe um alto conteúdo ético, isto não se deve entender como se em outras ciências como a Física, a Biologia, a Química, e outras, também não funcionassem entre os cientistas, determinadas normas éticas, com relação à produção de saberes, sua difusão, apropriação, reconhecimento, avaliação etc.

Nas pesquisas, para não falar de seu ensino, sobre Física, Biologia, Química, não deixam de existir elementos normativos relacionados com a produção e a difusão de conhecimentos, o reconhecimento e a avaliação pelos “pares” e a sociedade em geral. Portanto, os educadores não são os únicos que trabalham sob a influência de determinados códigos morais. Os próprios cientistas de outras ciências, inclusive mais teóricas, atuam, ainda que seja de forma encoberta, sob determinadas normas de conduta.

Para nós, enfim, de certa forma, o aumento da popularidade da epistemologia na educação, pode ser visto por muitos como um modismo ou algo conjuntural, e sobretudo nos últimos tempos nos quais se fala muito de “crises dos paradigmas educacionais”. É claro que o uso acadêmico atual desses termos tem sua porção de modismo.

Não obstante, ainda que para muitos possa constituir-se como tal, não é novo discutir sobre o *status* dos conhecimentos e tecnologias educacionais. Nós

estamos chamando a atenção para refletir epistemologicamente de forma mais aberta em todo momento, inclusive nas épocas de "ciência normal" e não somente nas "crises", como já defendíamos no Capítulo II. Daí, que consideremos que as posições de Lakatos, Laudan e Bunge destacam, em grau maior que a de Kuhn, o papel da filosofia na atuação das comunidades científicas, em particular em sua educação, já que a filosofia é considerada parte importante de suas propostas teóricas.

A maior popularidade da epistemologia, reflete o aumento das discussões entre os professores e estudantes sobre o *status* dos conhecimentos e tecnologias utilizados na educação, os critérios de "cientificidade" que são usados nelas, a relação teoria e prática, o papel dos valores etc.

Isso deve-se não só às demandas "externas" de demonstração de sua cientificidade, senão também à existência de uma maior demanda "interna", por discutir sobre os métodos de ensino e de pesquisa, as perspectivas filosóficas que os influenciam e as determinantes da pedagogia, a didática, a administração educacional e outras disciplinas escolares. Portanto, a discussão de questões epistemológicas é intrínseca à própria educação, e não pode ser reduzida a um "modismo".

Hoje, mais do que nunca, discute-se muito sobre o *status*, ora da pedagogia, ora das Ciências da Educação, ora da teoria da educação. Em outras

palavras, em que se diferenciam da psicologia, da biologia, da antropologia, da sociologia e outras, e por outro lado, qual é o *status* dos conhecimentos e tecnologias que intervêm na pesquisa educacional, na orientação educacional, na avaliação, na elaboração e aplicação de currículos etc.

O maior interesse pela epistemologia entre os educadores, está relacionado entre outras coisas, com o aumento das tentativas por legitimar ou conferir *status* científico aos conhecimentos e tecnologias que utilizam e determinar sua especificidade. Ou seja, essas tentativas vêm a epistemologia como uma espécie de juiz de sua "cientificidade".

Aqui colocamos também que deveria reparar-se mais no fato de que a Educação é um elemento que não se destaca na literatura consultada, influi no processo de legitimação de ciências como a matemática, a física, a química, a biologia etc. Os cientistas perguntam-se não só como justificar a estrutura de suas teorias, senão também como ensiná-las elas? Como formar e aperfeiçoar a comunidade científica? quais paradigmas e dogmas a ensinar. Portanto, ao mesmo tempo, que as ciências educacionais, como a pedagogia e a didática, acolhem modelos de outras ciências, elas participam delas. Ou seja, as ciências educacionais também participam na legitimação das outras ciências.

A partir da presente pesquisa, desejamos entretanto levantar outras sugestões, que possam contribuir para os estudos epistemológicos na área educacional, além das que temos colocado ao longo do trabalho:

1- A FE/UNICAMP deve dar maior atenção ao tratamento de questões epistemológicas, tanto no ensino como na pesquisa. Isso poderia contribuir para o aperfeiçoamento de suas atividades e estar mais a corrente do estado da arte nessas questões. Para isso seria importante, recuperar os trabalhos feitos pelos professores, pesquisadores e estudantes de cada faculdade. De igual forma, é importante a implementação de um grupo de pesquisa que tenha como objetivo principal o tratamento dessas questões e que tenha um intenso relacionamento com outros grupos já existentes.

Especificamente essa unidade acadêmica deve aumentar intercâmbio com outras unidades da UNICAMP, e em particular, com o Centro de Lógica e Epistemologia (CLE) e o Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH). Inclusive, nossa unidade com essas instituições poderia realizar pesquisas conjuntas e comparativas sobre as tendências teórico-metodológicas, o tratamento de autores etc.

2- A FE/UNICAMP deve prestar maior atenção para as questões epistemológicas da tecnologia. Aqui devemos acentuar que na pesquisa educacional em nível internacional, também existe uma lacuna a esse respeito pois quando se fala de

"epistemologia da educação", tem-se prestado muito maior atenção para as questões filosóficas da ciência que para a filosofia da tecnologia. Nessa discussão caracteriza-se a pedagogia como uma tecnologia, mas sendo ela analisada desde as perspectivas da filosofia da ciência, o que não significa que menosprezemos as suas conexões.

Ainda que deixemos de lado a discussão sobre a unidade entre a ciência e a tecnologia, chamamos a atenção para que na produção científica pós-graduanda discuta-se em maior grau sobre autores como Ortega e Gasset, J. Ellul, E. Kapp, entre outros, que têm debruçado-se nas questões da filosofia da tecnologia.

Nesse sentido, sugerimos aprofundar mais na proposta de MITCHAM (1989, e 1995), de que a filosofia da tecnologia emergiu faz mais de 100 anos. Ele destaca duas tradições na mesma, a dos engenheiros preocupados pela discussão acerca da tecnologia "Engineering Philosophy of Technology" (EPT) que têm entre seus representantes a Ernst Kapp, Friedrich Dessauer, Simon Moser, Hans Lenk, Günter Ropohl, Mario Bunge, Henry Petroski e outros; e a tradição que partindo das ciências humanas discute sobre a tecnologia, "Humanities Philosophy of Technology (HPT), têm entre seus mais renomados estudiosos Lewis Mumford, Martin Heidegger, e Jacques Ellul.

Nesta mesma trilha, a produção científica deve se debruçar mais nas tradições experimentais e na crítica de autores como MARTÍNEZ (1995) de que os estudos da ciência geralmente debruçam-se nas teorias. Levar em conta isso, é importante sobretudo para as pessoas que relacionam-se com a Educação Técnica, realizam-se experimentos e trabalham com a aquisição de habilidades manuais etc.

3- Na FE/UNICAMP podem se realizar novas pesquisa sobre como se têm manifestado as tendências epistemológicas na sua produção científica em geral, como aquelas identificadas por SÁNCHEZ GAMBOA (1987) na pesquisa pós-graduanda: as crítico-dialéticas, empírico-analíticas e fenomenológico-hermenêuticas.

Além disso, devem ser estudados nessa produção os modismos que se têm incorporados e os autores e tendências não recentes que estão sendo resgatados. Isso seria de grande ajuda para o aprofundamento das discussões epistemológicas em torno dos fundamentos teórico-metodológicos do ensino e da pesquisa.

Esperamos que esta pesquisa contribua para ampliar as discussões sobre a problemática epistemológica da pesquisa educacional.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADORNO, Th. La disputa del positivismo en la sociología alemana. Barcelona: Grijalbo, 1973.
- ALMEIDA, R. Avaliação das teses de mestrado na área de educação no Estado de Rio de Janeiro. Faculdade de Educação - Universidade Federal de Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. 1972.
- ALTHUSSER, L. Curso de filosofía para científicos. Filosofía y filosofía espontánea de los científicos. Barcelona: Laia, 1978.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J. O debate atual sobre os paradigmas de pesquisa em Educação. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 96, p. 15-23, fev. 1996
- ANDRÉIEV, I. Problemas lógicos del conocimiento científico. Moscú: Editorial Progreso, 1984.
- ANPEd. Catálogo de teses. Rio de Janeiro: ANPEd, 1995.
- ARANA, H. G. O discurso sobre o método fenomenológico. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Tese - doutorado. Orientador Prof. Dr. José Luiz Sigrist. 1987.
- ARENDT, H. A dignidade da política. Rio de Janeiro: Ed. Relume Dumará, 1993.
- ARROYO, M. G. O trabalho docente como síntese; da prática empírica à construção de uma nova prática. Belo Horizonte: [s. ed.], 1989, (Mimeo) Apresentado no V Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, Belo Horizonte, 1989.
- ASSIS, J. P. de. Kuhn e as Ciências Sociais. Estudos Avançados da USP, 1993. n. 19, v. 7, p.133-164
- AYER, A. El positivismo lógico. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica, 1965
- BACHELARD, G. O novo espírito científico. São Paulo: Abril Cultural, 1978.
- BAHM, A. J. Epistemology: Theory of Knowledge. Albuquerque Copyright, World Books, 1995. (Copiado da Internet)
- BALZAN, N. C; SANTOS FILHO, J.; SÁNCHEZ GAMBOA, S. Rumos da pesquisa Educacional. Pró-posições Revista Quadrimestral da FE/UNICAMP, n. 5, agosto, 1991, Campinas, SP, p. 15-26

- BARNES, B. (comp.). Estudos sobre sociologia de la ciencia. Madrid: Alianza Editorial, 1980.
- BECKER, H. Theory: the necessary evil. In FLINDERS, D.; MILLS, G. (eds.). Theory and Concept in Qualitative Research: perspective from the Field. New York: Teachers College Press, 1993. p. 218-229.
- BEN-DAVID, J. O papel do cientista na sociedade: um estudo comparativo. São Paulo: Editora da USP, 1978
- BERNAL, J. D. Science in history. Harmondsworth: Penguin, 1969. (Em 6 vs.)
- BERNSTEIN, B. La construcción social del discurso pedagógico. Bogotá: Producciones y Divulgaciones Culturales y Científicas El Griot, 1990.
- BEYER, L. E.; LISTON, D. P. Discurso ou ação moral? Uma crítica ao pós-modernismo em Educação. In SILVA, T. T. da. A Teoria educacional crítica em tempos pós-modernos. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 1993. p. 73-102
- BLOCH, E. On Karl Marx. New York: Herder and Herder, 1971.
- BLOOR, D. Knowledge and social imagery. Chicago: University of Chicago, 1976.
- BOMBASSARO, L. C. Epistemologia: produção, transmissão e transformação do conhecimento. In VII Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Goiânia: UFG, 1994. p. 113-123.
- BUNGE, M. Filosofia da física. Lisboa: Editora 70, 1973.
- . Epistemologia: curso de atualização. São Paulo: T. A. Queiroz, 1980.
- . Paradigmas y revoluciones en ciencia y técnica. In NUÑEZ, J. (comp.). Selección de lecturas. Ciudad Habana: Universidad de la Habana. 1984. v. I. p. 101-110.
- . Una Caricatura de la ciencia: la Novísima Sociología de la Ciencia. INTERCIÊNCIA, sept.-oct., 1991, v. 16, p. 16. 27.
- . Los pecados filosóficos de la Nueva Sociología de la Ciencia. In PRISCO, C. A.; WAGNER, E. Visiones de la ciencia. Homenaje a Marcel Roche. Caracas: Monte Avila Editores Latinoamericana - IVIC, 1992. p. 33-42
- CAMPBELL, D. Evolutionary Epistemology. Stanford: University of Stanford, 1980.

- CAPRA F. O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente. São Paulo, Cultrix, 1993.
- CARR, W. Hacia una ciencia crítica de la Educación. Barcelona: Laertes, S. A. de Ediciones, 1990.
- CARVALHO, A. D. de. Epistemologia das ciências da educação. Porto: Afrontamento, 1988.
- CHALMERS, A. F. O que é ciência afinal? São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.
- CLARK, J. A. Objectivity, Subjectivity, and Relativism in Educational Research. Curriculum Inquiry, 24: 1, 1994.
- COHAN, A. Teorias da revolução. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1981.
- COHEN, I. B. Revolution in science. Cambridge Estados Unidos: Belknap Press of Haward University Press, 1985.
- COSTA, M. C. V. Pesquisa em educação: concepção e ciência, paradigmas teóricos e o desafio da produção do conhecimento. ANPEd, Caxambu/MG, 1993.
- CRANE, D. Invisible Colleges: diffusion of knowledge in scientific communities. Chicago: University of Chicago, 1988.
- CREMA, R. Introdução holística: breve relato de viagem do velho ao novo paradigma. São Paulo: Summus, 1989.
- DEBLOIS, C. L'administration scolaire et le défi paradigmatique. Quebec: Université Laval, Série Études et Documents, v. 4. 1988
- DOMINGUES, J. L. Interesses humanos e paradigmas curriculares. Revista Brasileira de Estudos Pedagógico. 67 (156), p. 351-366, maio/agosto, 1986.
- ENGELS. Carta a José Bloch (Londres, 21-22 de septiembre de 1890. In MARX, C.; ENGELS, F.. Obras Escolhidas em 3 vs. Moscú: Editorial Progreso, 1974. v. 1.
- EPSTEIN, I. Revoluções científicas. São Paulo: Ática, 1988.
- ESCOLANO, A. B. Historia de la educación II. La Educación Contemporánea. Diccionario de Ciencias de la Educación. Madrid: Editorial Anaya, 1985.
- ESTANNY, A. Modelos de cambio científico. Barcelona: Antrophos, 1994.

- FAUNDEZ, N. J. Em busca de uma fundamentação para a formação didática de professores de química. Faculdade de Educação - Universidade Estadual de Campinas. Tese - doutorado. Orientador Prof. Dr. M. Lutfi. 1997.
- FENELL, J. Kuhn, education, and the grounds of rationality. *Educational Theory*; 1979, 29, 2, Spring, p. 117-127.
- FLECK, L. La genesis y el desarrollo de un hecho científico: introducción a la teoría del estilo de pensamiento y el colectivo de pensamiento. Madrid: Alianza, 1986.
- FORQUIN, J. C. Escola e cultura: as bases epistemológicas do conhecimento educacional. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.
- FOUCAULT, M. Microfísica do poder. Rio de Janeiro: Graal, 1986.
- FREITAS, L. C. Seis teses sobre a educação e a contemporaneidade. Campinas: [s. ed.], 1991. (mimeo) Apresentado no VI Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, Porto Alegre, 1991.
- FULLER, S. Social Epistemology: basic principles and prospects. *Kennis in Methode* (Dutch, 1991), 15: 251-266
- . THOMAS KUHN: a personal judgement. *History of the Human Sciences*, February, 1997. (Copiado da Internet).
- GARCÍA CARRASCO, J.; GARCÍA del DUJO, A. Epistemología pedagógica (I). *Teoría de la Educación, Revista Interuniversitaria*, v. 7, 1995, p. 5-38.
- . Epistemología pedagógica (II). *Teoría de la Educación, Revista Interuniversitaria*, v. 8, 1996, p. 5-42.
- GATTI, B. A. Pós-graduação e pesquisa em Educação no Brasil, 1978-1981. *Cadernos de Pesquisa* 44, p. 3-17, fev. 1983
- . Pesquisa em Educação: um tema em debate. *CP* 80, p. 106-111, fev. 1992.
- GEMENTE, A. A Tradição herdada e a nova filosofia da ciência: uma revisão crítica da obra de T. S. Kuhn. Faculdade de Educação - Universidade Estadual de Campinas. Tese - doutorado. Prof. Dr. Hermas Gonçalves Arana. 1996.
- GIROUX, H. Critical theory and rationality in citizenship education. *Curriculum Inquiry*, n. 10, 4, p. 329-366. 1980.

- GOBLOT, E. Vocabulario Filosófico. Buenos Aires: Librería El Ateneo, 1942.
- GOERGEN, P. Pesquisa em educação: sua função crítica. Educação e Sociedade, n. 9, maio de 1981, ano 3, p. 65-96
- GOLDMAN, A. A Argumentation and Social Epistemology. The Journal of Philosophy, 91 (1994), p. 27-49.
- . Education and Social Epistemology. Philosophy of Education, 1995 (copiado da Internet).
- GOLDMANN, L. Epistemologia e filosofia política. Lisboa: Presenca, 1978.
- GORDILLO ALVAREZ-VALDÉS, M. V. El enfoque científico y la investigación en educación: la búsqueda de una nueva metodología. Revista Complutense de Educación, Madrid, v. 3, ns.1 - 2. 1992.
- GOUVEIA, A. A pesquisa educacional no Brasil. CP1, p. 1-47, jul.,1971.
- . A pesquisa sobre educação no Brasil: de 1970 para cá. CP 19, p. 75-9, dez. 1976.
- GRINSPUN, P. S. Os novos paradigmas em Educação: os caminhos viáveis para uma análise. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. Brasília, v. 75, n. 179/180, p. 211-242, jan./dez. 1994.
- GUBA, E. G. The alternative paradigm dialog. In GUBA, E. G. (ed.) The paradigm dialog. London: Sage, 1990.
- . LINCOLN, Y. Naturalistic Inquiry. California: Sage Publication. 1989.
- . Effective evaluation. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1991.
- HABERMAS, J. Conhecimento e interesse. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982.
- . La Lógica de las ciencias sociales. Madrid: Tecnos, 1990
- HACKING, I. (comp.). Revoluciones científicas. México, D. F.: Breviarios Fondo de Cultura Económica, 1985.
- HALL. A. R. La revolución científica 1500-1750. Barcelona: Editorial Crítica, 1985.
- HANSON, N. R. Patterns of Discovery. Cambridge: Cambridge University Press, 1958

- HARDING, S. Feminism and Theories of Scientific Knowledge. *WOMEN: A CULTURAL REVIEW* 1, n.1, April, 1990. p. 87-98.
- HARMAN, P. M. *A Revolução científica*. São Paulo: Ática, 1995.
- HESSE, M. B. *The structure of scientific inference*. London: MacMillan, 1974.
- HIRST, P. H. *Educational theory*. I TIBLLE, J. W. (ed.). *The study of education*. London: Routledge & Kegan Paul, 1966.
- , *The nature and scope of educational theory*. In LANFORD, G.; O'CONNOR, D. J. (eds) *New essays in the Philosophy of Education*. London: Routledge & Kegan Paul, 1973.
- HOFER, B. K.; PINTRICH, P. R. The development of Epistemological Theories: belief about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*. v. 67, n. 1, Spring 1997. p. 4-11
- HOLTON, G. J. *Introduction to Concepts and theories in Physical Science*. New York: Addison-Wesley, 1953.
- HOUSE, E. Tres perspectivas de la innovación educativa: Tecnológica, Política e Cultural. *Revista de la Educación*, 1983, n. 26, mayo-agosto.
- HOYNINGEN-HUENE, P. *Reconstructing scientific revolutions: Thomas S. Kuhn's Philosophy of Science*. Chicago: University of Chicago, 1993.
- HOYOS MEDINA, C. A. Epistemología y discurso pedagógico: razón y aporía en el proyecto de la modernidad. In Hoyos Medina, C. A. *Epistemología y objeto pedagógico. Es la pedagogía una ciência?*. DF, México: CESU, 1992. p. 19-40.
- HUITT, G. *Sucess in the Information Age: A paradigm shift*. Background paper development for a workshop presentation at the Georgia Independent School Association, Atlanta, Georgia, November 6, 1995.
- HUSSERL, E. *Investigaciones Lógicas*. Madrid: *Revista de Occidente*, 1929. v. 1. (Em 2 vs.)
- JIMÉNEZ LOZANO, B. *Epistemología y métodos de las ciencias*. *Perfiles Educativos*, n. 63, 1994. p. 59-71
- KNORR, W. R. *The Evolution of the Euclidean Elements: A study of the theory of incommensurable magnitude and its significance for early greek geometry*. Boston, USA: D. Reidel Publishing Company, 1975.

- KRAFT, V. El Círculo de Viena. Madrid: Taurus, 1966
- KUHN, T. S. The function of measurement in Modern Physical Science. *ISIS*, 52, 1961, p. 161-90.
- . The function of dogma in scientific research. In CROMBIE, A. (rec.), *Scientific Change*, 1963. p. 347-369.
- . A Estrutura das revoluções científicas. São Paulo: Perspectivas, 1975.
- . Segundos pensamentos sobre paradigmas. In KUHN, T. S. *A Tensão essencial*. Lisboa: Edições 70, 1977.
- . Black body theory and the quantum discontinuity: 1894 1912. Oxford. Clarendon. 1978.
- . La historia de la ciencia. In *Ensayos científicos*. México, DF.; 1980. p.63-85
- . Las historias de la ciencia: Mundos diferentes para públicos distintos. In LAFUENTE, A.; SALDAÑA, J. J. *Nuevas tendencias en la historia de la ciencia*. Madrid: CSIC, 1987. p. 5-11.
- . A revolução copernicana: a astronomia planetária no desenvolvimento do pensamento ocidental. Rio de Janeiro: Edições 70, 1990. 332p
- LAITKO, H. , LANGE, H. De la historia de la formación de la ciencia. Moscú: Progreso, 1983.
- LAKATOS, I. La Metodología de los programas de investigación científica. Madrid. Alianza, 1989.
- . Matemáticas, ciencia y epistemología. Madrid: Alianza Editorial, 1987.
- LALANDE, A. Vocabulario Técnico e Crítico de la Filosofía. Buenos Aires: El Ateneo, 1967.
- LATOUR, B. Jamais fomos modernos. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.
- LAUDAN, L. Progress and its Problems. Berkeley: University of California Press, 1977.
- . Un enfoque de solución de problemas al progreso científico. In HACKING, I. (comp.). *Revoluciones Científicas*. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica, 1985. p. 273-293.

- , Science and relativism: some key controversies in the Philosophy of Science. Chicago: The University of Chicago Press, 1990.
- LECOURT, D. Para una crítica de la epistemología. México, DF: Siglo XXI, 1978.
- LENIN, V. I. Materialismo e Empiriocriticismo. São Paulo: Editorial Mandacaru, 1990.
- LENZEN, D. La ciencia de la educación en Alemania: teorías - crisis - situación actual. Educación. v. 54. 1996. Instituto de Colaboración Científica, Tübingen, República Federal de Alemania.
- LUKACS, G. Historia y consciencia de clase. Barcelona: Grijalbo, 1975.
- MACEDO, L. Q. O Construtivismo e a sua função educacional. Educação e Sociedade. Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 25-31, jan./jun. 1993.
- MACNAMARA, D. Paradigm lost: Thomas Kuhn and Educational Research. British Educational Research Journal, v. 5 (2), p. 167-173. 1979.
- MARDONES, J. M. Filosofía de las ciencias humanas y sociales. Materiales para una fundamentación científica. Barcelona: Editorial Anthropos, 1994.
- MARKOVA, L. A. On recent problems of the sociology of science in the context of Karl Marx's Ideas. Boston Studies in the Philosophy of Science. 1994, v. 108. p. 123-137
- MARQUES OSÓRIO, M. Os paradigmas da Educação. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 73, n. 175, p. 547-567, set./dez., 1992.
- MARTÍNEZ, S. La autonomía de las tradiciones experimentales como problema epistemológico. Crítica. Revista Hispanoamericana de Filosofía (México). v. XXVII, n. 8, agosto, 1995. p. 3-48.
- MARX, C. Contribuição à Crítica da Economia Política. São Paulo: Editora Flama, 1946.
- MASTERMAN, M. A Natureza de um paradigma. In LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. A Crítica e o desenvolvimento do conhecimento. São Paulo: Editora Cultrix, 1979. p. 72-108.
- MAZZOTTI, T. B. Estatuto de Cientificidade da Pedagogia. In Pimenta, S. G. (coord). Pedagogia. Ciência da Educação. São Paulo: Cortez Editora, 1996. p. 13-37

- MENESES DÍAZ, G. Epistemología y Pedagogía. In HOYOS MEDINA, C. A. Epistemología y objeto pedagógico. Es la pedagogía una ciencia?. D. F. México: CESU, 1992. p. 41-91.
- MIKULINSKIY, S. R. Ciencia, historia de la ciencia, cienciología. La Habana: Editorial Academia, 1985.
- MITCHAM, C. Qué es la filosofía de la tecnología?. Barcelona: Editorial Anthropos, 1989.
- MOREIRAS, A. F. B. Currículos e programas no Brasil. Campinas/SP: Papirus, 1996.
- MOTOYAMA, S. Un análisis de la historia de la ciencia en el contexto latinoamericano. In LAFUENTE, A.; SALDAÑA, J. J. (coords.). Nuevas tendencias. Historia de las ciencias. Madrid: CSICS, 1987. p. 41- 50
- MOULINES, C. U. Carácter y función de la filosofía. Revista ARBOR, Madrid, 1994, ns.16-17-18, 1994, p. 25-40.
- MURGUERZA, J. Introducción. La teoría de las revoluciones científicas (Una revolución en la teoría contemporánea de la ciencia). In LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (orgs.). La Crítica y el desarrollo del conocimiento: Actas del Coloquio Internacional de Filosofía de la Ciencia. Barcelona -Buenos Aires-México D. F.: Grijalbo, 1975. p. 13-80.
- NOVASKI, A. J. C. Fenomenologia da ação; proposta de uma filosofia da educação a partir da fenomenologia de Paul Ricoeur. Faculdade de Educação- Universidade Estadual de Campinas. Tese - Doutorado. Orientador Prof. Dr. N. A. Von Zuben. 1984.
- O'CONNOR, D. J. An Introduction to the Philosophy of Education. London: Routledge & Kegan Paul, 1957.
- , The nature and scope of educational theory. In LANFORD, G.; O'CONNOR, D. J. (eds.) New Essays in the Philosophy of Education. London: Routledge & Kegan Paul. 1973.
- OKON, W. Las Ciencias pedagógicas y las demandas de la época contemporánea. Revista Internacional de los países socialistas. La Educación Contemporánea. n. 4, 1984. p. 3-16
- OLIVA, A. Crítica e revolução - ciência e sociedade: convencionalismo popperiano versus descritivismo kuhniano. In CARVALHO, M. C. M. de (orga.). A filosofia analítica no Brasil. Campinas, SP: Papirus, 1995. p. 101-128.

- OLIVÉ, L. Que hace y hacer en la filosofía de la ciencia. Revista ARBOR, Madrid, 1990, marzo, p. 109-110.
- OLIVEIRA, M. R. N. S. Paradigmas e métodos de investigação- os fundamentos epistemológicos da Didática. In VII ENDIPE. Anais. Volume II- Goiânia, 1996.
- ORLANDI, L. B. L. O problema da pesquisa na educação e algumas de suas implicações. Campinas: UNICAMP, mimeo, 1969.
- OSÓRIO MARQUES, M. Os paradigmas em educação. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 73, n. 175, p. 547-565, set./dez, 1992.
- O'SULLIVAN, D. The concept of policy paradigm: elaboration and illumination. The Journal of Educational Thought, v. 27, n. 3, december 1993, p. 246-272
- PACHO, J. C. El programa del naturalismo epistémico evolucionista. Alcance y límites. Anales del Seminario de Metafísica. Madrid, n. 28, 1994.
- PALOP, P. P. Epistemología de las ciencias humanas. In BASABE BARCALA et al. Estudios sobre Epistemología y Pedagogía. Salamanca: Ediciones Anaya, 1983. p. 33-74:
- PALTER, R. Philosophic Principles and Scientific Theory. In Philosophy of Science, 1956, n. 2, p. 11-135.
- PANIN, A. V. Criticism as a Direction in Western Philosophy of Science. Voprosy Filosofii, 1977, 31, 5, p. 150-158. (Em Russo).
- . Materialismo dialéctico y postpositivismo. Moscú: Universidade Estadual de Moscú: 1981. (Em Russo)
- PAPON, P.; BARRÉ., R. Los sistemas de ciencia y tecnologia: panorama mundial. Cartagena de Indias, Colombia: UNESCO, 1996. p. 5- 19.
- PHILLIPS, D. Post-kuhnian reflections on educational research. In SOLTIS (ed.). Philosophy and education 80th Yearbook, N. S. S. E. Chicago: University of Chicago Press, 1981. p. 237-261.
- . Postpositivistic science. Myths and realities. In GUBA, E. G. (ed.). The paradigm of dialog. London: Sage, 1990.
- PIAGET, J.; GARCIA, R. Psicogénese e História das Ciências. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1987.

- PIMENTA, S. G. Educação, Pedagogia e Didática. In PIMENTA, S. G. Panorama atual da Didática no quadro das Ciências da Educação: Educação, Pedagogia e Didática. São Paulo: Cortez Editora, 1996. p. 39-70
- PLANCK, M. Autobiography and other papers. Nova York: s/e, 1949.
- POPKEWITZ, Th. Paradigms in educational science: diferents meanings and purpose de theory. Journal of Education, Boston, 1980, v. 102, p. 28-46.
- POPPER, K. R. La Lógica del conocimiento científico. Madrid: Tecnos, 1962.
- , Três concepções sobre o conhecimento. In SCHLICK, M. Coletânea de textos./ M. Schlick, R. Carnap e K. R. Popper. São Paulo: Abril Cultural, 1975.
- , Autobiografia intelectual. São Paulo: Editora Cultrix, 1977.
- , O realismo e o objetivo da ciência. Lisboa : Publ. Dom Quixote, 1987
- , Conocimiento objetivo: un enfoque evolucionista. Madrid: Tecnos, 1992.
- QUINTANA CABANA, J. M. Teoría de la educación. Salamanca: Ediciones Anaya, 1983.
- RENN, J. Historical epistemology and Interdisciplinarity. Boston Studies in the Philosophy of Science. v. 163 p. 241-251. 1992.
- RESENDE, A. de. A Análise pedagógica do discurso. Iniciação Teórica y Prática às Ciências da Educação. Petrópolis: Vozes, 1979. p. 83-110
- SÁEZ, J.; GONZÁLEZ, A. De la teoría a la práctica: análisis comparado de tres modelos de pensar la educación. Anales de Pedagogía, n. 9, 1991, p. 139-172.
- SÁNCHEZ GAMBOA, S. A. Epistemologia da Pesquisa em Educação. Estruturas lógicas e tendências metodológicas. Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Tese de Doutorado. Orientador Prof. Dr. P. L. Goergen. 1987.
- , Análise epistemológica dos métodos na pesquisa educacional. Faculdade de Educação. Universidade de Brasília. Faculdade de Educação, Universidade Nacional de Brasília. Dissertação - Mestrado. Orientadora Profa. Dra. Helene Barros. 1982.
- ; SANTOS FILHO, J. C. Pesquisa educacional: quantidade - qualidade. São Paulo: Editora Cortez, 1995.

- SÁNCHEZ VALLE, I. et al. Estudio de las metodologías de investigación de las tesis doctorales sobre educación multicultural recogidas en el Dissertation Abstracts International (1985-1990). Bordón. Sociedad Española de Pedagogía. v. 44 (1), 1992. p. 119-123.
- SANFELICE, J. L. (org.). Catálogo da produção científica da Faculdade de Educação: Dissertações. Campinas, SP: UNICAMP - FE (Série Caderno n. 17). 1996a.
- . Catálogo da produção científica da Faculdade de Educação: Teses. Campinas, SP: UNICAMP - FE (Série Caderno n. 17). 1996b.
- SAVIANI, D. Educação: do senso comum à consciência filosófica. São Paulo, Cortez/ Autores Associados, 1984.
- SCHLICK, M. A viragem na filosofia. In: SCHLICK, M. Coletânea de textos./ M. Schlick, R. Carnap e K. R. Popper. São Paulo: Abril Cultural, 1975.
- SEVERINO, A. J. Paradigmas filosóficos e conhecimento da educação: limites do atual discurso filosófico no Brasil na abordagem da temática educacional. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 74, n. 176, p. 131-184, jan./abr. 1993.
- SHAPERRE, D. The structure of scientific revolutions. In GUTTING, G. Paradigms and revolutions: appraisals and applications of science. Notre Dame: University of Notre Dame, 1980. p 27-38.
- . Significado y cambio científico. In HACKING, I. (comp.). Revoluciones científicas. México, D. F.; 1985.
- SHAPIN, S. The Scientific Revolution. Chicago: The University of Chicago Press: 1996.
- SHULMAN, L. Review of Research in Education. Ita: Peacock Publications, 1982.
- SIEGEL, H. Kuhn's Philosophy of science and science education. Harvard University: PhD Dissertation. 1979.
- SILVA, R. V. Pesquisa em Educação Física: determinações históricas e implicações epistemológicas. Tese (doutorado)- Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Orientador Prof. Dr. P. L. Goergen. 1997.
- STEPANOVNA, N. Y. El postpositivismo y la nueva metafísica. Voprosy Filosofii, n. 1, Moscú, 1974. (Em Russo)

- . Philosophy in Russia Today. In *Metaphilosophy*. Blackwell Publishers. Oxford Uk and Cambridge USA. 1994, v. 25, n. 2 e 3, april/july. Special Issue: Philosophy, p. 117-137.
- TELLEZ, A. (Comp.). *Epistemología y Educación: estudios sobre la perspectiva empírico-analítica*. Cuadernos de Postgrado, Universidad Central de Venezuela, n. 13, Caracas, 1996.
- THUILLIER, P. *La manipulación de la ciencia*. Madrid: Fundamentos, 1975.
- THUTILL, D.; ASHTON, P. *Improvising Educational Research*. *Educational Researcher*, 1983, n. 6 (december), p. 5-10.
- TOULMIN, S. *The philosophy of science: an introduction*. London: Hutchinson Univ., 1958.
- UNICAMP. *Catálogo dos cursos de graduação*. Campinas/ SP: Câmara Curricular, 1975.
- . *Catálogo dos cursos de pós-graduação*. Coordenação dos Cursos de Pós-graduação da UNICAMP. Campinas/SP: 1976.
- VAN GELDER, L. Thomas Kuhn, 73; Devised Science Paradigm [Obituary]. 1996. (Copiado da Internet)
- VEIGA-NETO, A J da. *Epistemologia social e disciplinas*. ANPEd, 1995.
- VELHO, L. A Nova Sociologia da Ciência e suas apreciações. *INTERCIÊNCIA*, sept.-oct., 1991, v. 16, p. 16. 271.
- VESSURI, H. Perspectivas recientes en el Estudio Social de la Ciencia. *INTERCIÊNCIA*, sept.-oct., 1991, v. 16, p. 16. 271.
- . Distancias y convergencias en el desarrollo de la ciencia y tecnología. In DI PRISCO, C.; WAGNER, E. *Visiones de la ciência. Homenaje a Marcel Roche*. Caracas: Monte Avila Editores Latinoamericana - IVIC. Caracas, 1992. p. 149-170.
- VON ZUBEN N. A. *Compreensão e Bioética: o desafio da tecno-ciência*. *Proposições, Revista da Faculdade de Educação/ UNICAMP*, Campinas. 1995, v. 6, n. 3, p. 5-18.
- VYGOSTKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

- WARDE, M. J. A Produção discente dos Programas de Pós-graduação em Educação no Brasil (1982-1991): avaliação e perspectivas. ANPEd, Caxambu/MG, 1993. CP73, p. 67-75, maio, 1990.
- WOLFF, M. R.; MCGINN, M. K.; BOWEN, G. M. Application of science and technology studies: effecting change in Science Education. Science, Technology, & Human Values. Journal of the Society for Social Studies of Science. v. 21, n. 4 autumn 1996. SAGE Periodical Press. Thousand Oaks. London. New Delhi, p. 454-489.
- YOUNG, R. M. Marxism and the history of science. In OLBY, R. C. et al. (eds.). Companion to the History of Modern Science. London / New York: Routledge, 1990. p. 77-86.
- ZUÑIGA, A. R. Algunas implicaciones de la Filosofía y la Historia de la Matemática en su enseñanza. Revista Educación, 11(1): 7-19, Costa Rica, 1987.

ANEXO N° 1

“Resumo das teses de doutorado da FE/UNICAMP que têm a concepção

“kuhnlana” da ciência como um referencial teórico”

1- UMA PERSPECTIVA FENOMONOLÓGICA PARA O PROFESSOR EM SUA EXPRESSÃO DO: " O QUE É ISTO, A CIÊNCIA" ? .

Autor: MARCOS CESAR DANHONI NEVES.

Orientador: Prof. Dr. JOEL MARTINS

Área de Concentração: Psicologia Educacional

Data de defesa: 06/3/91

Palavras chaves: ciência, pesquisa qualitativa, fenomenologia, compreensão nomotética dos discursos, redução fenomenológica, convergência dos discursos, e horizontes perspectivais.

Fontes: Na coleta de dados tiveram um papel chave as entrevistas feitas à cinco professores de ciência sobre " que é a ciência?. Na pesquisa influenciou também o trabalho realizado pelo autor no " Museu Dinâmico de Ciências de Campinas" e seus relações com fenomenólogos. A bibliografia versou sobre filosofia da física, existencialismo, fenomenologia, psicologia, pesquisa qualitativa, epistemologia, história e sociologia da ciência.

Conteúdo: Cinco professores de ciência são ouvidos sobre suas concepções do " o que é isto, a ciência"? Os discursos de cada um dos sujeitos são compreendidos a partir do maior ensinamento da fenomenologia: a redução fenomenológica. O sujeito e sua fala são compreendidos em suas pré-reflexões e em seus horizontes perspectivais engendrados pela reflexão.

Considera que ao penetrar no mundo da ciência enquanto cientistas, somos, pelo " modus operandi" , obrigados a renunciar à nossa subjetividade e mergulharmos na " objetividade" da Natureza inscrita em caracteres geométricos, como diria GALILEU GALILEI. E é isto, a ciência?. Renuncia àquela reflexão sobre a possibilidade de um conhecimento inerente à vivência do ser e amalgamada num mundo conflitivo e abstrato, imerso no íntimo da subjetividade da existência humana. Destaca que para empreendermos uma compreensão do que é a ciência, é necessário se concentrar num tema central: a possibilidade do conhecimento (científico) pelo conhecimento das possibilidades cognitivas do ser em seu "lebenswelt (mundo-vida), sua aprensibilidade das essências, do eidos, numa certeza absolutamente inolvidável, inquestionável e invariante, e que constitui a vivência integral do ser enquanto sujeito, cientista, professor, aluno. Busca aqui não o estudo dos fenômenos da ciência (que caracterizam as ciências objetivas) e a transcendentalidade que as acompanham, mas a busca das essências, abstraídas das contingências e do discurso ingênuo do ser; essências essas que exponham o ser absoluto diante de sua essência também absoluta: a ciência impressa em sua consciência.

2- A EXPERIÊNCIA DIDÁTICA: UMA ABORDAGEM FENOMENOLÓGICA

Autor: ALOYLSON GREGORIO DE TOLEDO PINTO

Orientador: Prof. Dr. Joel Martins

Área de Concentração: Psicologia Educacional

Data de defesa: 25/08/92

Palavras chaves: unidades de significado, convergência, estrutura, ensino, universidade, experiência didática, ensino, aprendizagem, e fenômeno.

Fontes: Uma importante das informações provem dos depoimentos de professores universitários. A bibliografia revisada aborda, entre outros temas, a fenomenologia, a filosofia da ciência, a psicologia, e a pesquisa qualitativa.

Conteúdo: A análise qualitativa dos depoimentos de dois professores universitários vinculados às licenciaturas permite a este trabalho fundar-se sobre a descrição de experiências didáticas; delimitar suas estruturas de significado; estudar sua convergência recíproca; e ensaiar uma interpretação do resultado que é fenomenológica desde os fundamentos da trajetória de pesquisa adotada, até à proposição da experiência didática como o ponto de partida e de chegada do conhecimento pedagógico. Entrementes, o autor discute a dissociação de ensino e aprendizagem, ao longo da escolarização; a identidade de ensinar e educar, com suas implicações para a relação dos sujeitos da educação; o significado subjetivo e intersubjetivo do espaço-tempo educativo. Critica a divergência das formas de atuação (ensino, pesquisa e extensão) da universidade e propõe a função educacional com a identidade mesma da instituição, capaz de unificá-la internamente e de referi-la ao ecossistema a que pertence. Considera que o esquema usual das licenciaturas, no qual prevalece a "objetividade" das ciências naturais, excludente da subjetividade, prejudica a formação dos professores e do processo educativo em toda a escala da escolarização; indica a necessidade de repensar o uso corrompido da avaliação didática, do qual os exames vestibulares fazem parte, e as relações curriculares da graduação e da pós-graduação, tendo em vista o sentido profissionalizante da primeira.

3- A PRODUÇÃO DO ENSINO E PESQUISA NA EDUCAÇÃO - estudo sobre o trabalho docente no curso de Pedagogia- FE/UNICAMP.

Autora: CORINTA MARIA GRISOLIA GERALDI

Área de Concentração: Metodologia de Ensino

Orientador: Prof. Dr. MILTON JOSÉ DE ALMEIDA

Data de defesa: 21/06/93

Palavras chaves: pesquisa, ensino, trabalho docente, currículo, saber, conhecimento, articulação, produção, e reprodução.

Fontes: O trabalho docente no Curso de Pedagogia-FE/UNICAMP constituiu uma fonte importante de dados. Um dos dois volumes da tese é dedicado a anexos. Entre outros autores estudados estão M. MANACORDA, C. MARX, MAO TSE TUNG, M. FOUCAULT, J. HABERMAS, T. KUHN, M. FOUCAULT, M. PÊCHEUX, P. FREIRE, e B. SANTOS.

Conteúdo: Analisa o processo de articulação ensino/pesquisa, desenvolvido no período de 1981 a 1992 envolvido no Curso de Pedagogia da UNICAMP, em que se constituiu a escola como objeto de estudo, face à necessária imbricação, para o futuro pedagogo, entre a formação teórica e o convívio com o cotidiano escolar. As questões iniciais que orientam o estudo foram assim esboçadas: é possível ultrapassar, mesmo que provisoriamente, os limites institucionais e acadêmicos entre ensino-pesquisa?; é possível superar, pelos menos em algumas situações, esta noção de ensino como reprodução do conhecido?; é possível repensar o tratamento e o modo de trabalhar o ensino de graduação.

Faz leituras entrecruzadas do movimento de continuidade e ruptura do trabalho docente: uma vertical, considerando as orientações teórico-metodológicas da pesquisa de campo, ano a ano; outra horizontal, considerando a produção do ensino/pesquisa. Reconstruindo criticamente esse movimento, analisa tanto a apropriação de escola/aula/currículo construída pelos alunos-pesquisadores quanto temas e questões da articulação pretendida, configurando o processo analisado como um trabalho coletivo de produção de saberes e conhecimentos construídos no tempo. Tenta contribuir para construção coletiva de saberes e conhecimentos do processo de formação universitária de professores e, mais especificamente, de pedagogos.

4- TRÊS ESTUDOS SOBRE HISTÓRIA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Autor: ANTONIO MIGUEL

Orientador: Prof. Dr. Lafayette de Moraes

Área de Concentração: Metodologia de Ensino

Data de defesa: 30/11/93

Palavras chaves: matemática, história, educação, paradigma, pedagógico e formalismo.

Fontes: As informações provem de sua experiência discente e profissional. A bibliografia pesquisada versa sobre educação matemática, filosofia e história da matemática, e epistemologia.

Conteúdo: tem como objeto de investigação o problema da relação entre a história, e mais particularmente a história da matemática, e a Educação Matemática. Tem o propósito de explicitar e fundamentar três pontos de vista pessoais a respeito de três possíveis formas dessa relação se manifestar. Uma primeira forma diz respeito às possibilidades de se recorrer à história como um recurso pedagógico adicional, isto é, como um meio potencialmente rico para se promover o ensino-aprendizagem da matemática. O objetivo do primeiro Estudo é o de resgatar a própria história dessa forma de relação através do levantamento, detalhamento e análise dos diferentes papéis pedagógicos atribuídos à história por matemáticos, historiadores da matemática e educadores matemáticos que, de modo direto ou indireto, acabaram expressando sua possibilidades em relação a essa questão. Mas se o primeiro Estudo preocupa-se com a importância da história na Educação Matemática, o segundo aponta para necessidade de um resgate da Educação matemática na história. É essa uma segunda forma em que se pode manifestar o problema da relação entre História e Educação Matemática. Trata-se agora de recorrer à História e a Filosofia da Matemática e da Educação na tentativa de reconstituir os paradigmas de Educação Matemática na história. A análise a que foram submetidos os textos básicos desse estudo revelou a existência dos oito seguintes paradigmas da Educação Matemática: o Paradigma do Formalismo Pedagógico Clássico, o Paradigma do Formalismo Pedagógico Enciclopédico, o Paradigma do Ativismo Pedagógico, o Paradigma do Formalismo Pedagógico Estrutural, o Paradigma do Fabilismo Pedagógico, o Paradigma Cultural e o Paradigma Histórico. Tendo em vista, porém, a amplitude e complexidade desse empreendimento, o segundo Estudo toma como objeto de investigação apenas o modo como se constituiu o Paradigma do Formalismo Pedagógico Clássico, à luz das quatro seguintes categorias de análise: a concepção de matemática subjacente ao paradigma, a concepção dos fins da Educação Matemática e dos valores a serem por ela promovidos, a concepção do modo como o aprendiz tem acesso ao conhecimento matemático e a concepção do método de ensino de matemática.

Finalmente, o terceiro Estudo- que constituir-se numa proposta fundamentada referente a um terceiro modo da história relacionar-se com a Educação Matemática - tem o propósito de apresentar e discutir um estudo histórico-pedagógico sobre os números irracionais. Trata-se agora de mostrar como a

história pode operar em um nível temático bastante específico da matemática e revelar todo o seu potencial cultural, humano e educativo mais amplo.

5- CONCEPÇÕES PEDAGÓGICAS NA VISÃO HOLÍSTICA: A EDUCAÇÃO DA NOVA ERA?

Autora: REGINA CLARE MONTEIRO

Orientador: Prof. Dr. José Luis Sanfelice

Área de Concentração: Metodologia de Ensino

Data de defesa: 24/04/95

Palavras chaves: perspectiva holística, ciência, paradigma, e transdisciplinaridade.

Fontes: os dois autores que constituem a base do trabalho são Fritjof Capra pelo seus estudos sobre as implicações da ciência na biologia, medicina, psicologia e Economia, num texto informativo de extrema clareza, sobre as novas concepções das ciências e a conseqüente formação de uma nova visão de mundo e de valores; e Pierre Weil, a maior autoridade em Holística no Brasil, Reitor da Universidade Holística Internacional de Brasília.

Conteúdo: Considera que a partir da perspectiva holística, nada pode ser visto isoladamente; tudo reflete e influencia tudo. Mas, ao invés de elementos rígidos interligados de forma linear, as coisas são como são, em virtude das interconexões em vários níveis e em muitas dimensões. Não tem a pretensão de esgotar o tema, até porque é uma visão de mundo que vem se estabelecendo. Esta pesquisa é de natureza bibliográfica, dissertativa/ argumentativa, com o objetivo, também de romper as barreiras da academia sobre o assunto. O enfoque holístico se mostra procedente e sustentável, a partir de conceituados estudos, e da preocupação de parte da comunidade científica mundial, nas diversas áreas de conhecimento - Física, Química, Biologia, Ecologia, Medicina, Psicologia, Epistemologia, Filosofia, Economia, Educação, etc. A preocupação do trabalho foi no sentido de mostrar uma concepção de mundo que deve ser considerada ao lado de tantas outras, necessitando apenas, enquanto um paradigma diferenciador, desmitificar a idéia acadêmica sobre sua pretensa leviandade.

6- EM BUSCA DA PLANETIZAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Autor: IVAN AMORISINO DO AMARAL

Orientador: Prof^a. Dr.^a Sílvia Maria Manfredi

Área de Concentração: Metodologia de Ensino

Data de defesa: 29/06/95

Palavras chaves: metodologia, educação ambiental, ciência, planetização, trajetória, currículo, e ensino de ciências.

Fontes: Uma parte importante das informações provem das vivências do autor. A bibliografia se refere, entre outros temas, à educação ambiental, filosofia da ciência, e ensino de ciências.

Conteúdo: Apresenta uma proposta metodológica curricular para o Ensino de Ciências, tendo como metas revelar o Ambiente e desvelar a Ciência e pretende constituir-se numa superação dos modelos anteriormente existentes. Coloca em questão a Metodologia de Ensino do modelo proposto, visando explicar sua origem e principais características teóricas e técnico-operacionais. É realizada uma investigação histórico-retrospectiva, onde é focalizada a trajetória profissional do autor, assim como dos grupos e instituições profissionais de que participou, tendo como cenário as quatro últimas décadas de desenvolvimento do Ensino de Ciências e da Educação Ambiental. A hipótese norteadora do estudo é que o modelo problematizado é fruto da evolução da idéia de "planetização" (um jargão próprio) formulada no início da trajetória e depurada ao longo da mesma, servindo simultaneamente de seu elo unificador e horizonte. A matriz analítica utilizada é constituída de quatro categorias: as concepções de Ciência, Ambiente, Educação e Metodologia de Ensino, sendo esta última considerada uma resultante das três primeiras. A suposição foi confirmada, mostrando-se o desdobramento da planetização em vários sentidos e estágios de desenvolvimento, culminando no mais recente, onde aparece dando sustentação ao modelo de Ciências focalizado, sob a forma de sete diretrizes metodológicas. A principal e original contribuição do modelo preconizado parece situar-se no tratamento unificado das setes mencionadas diretrizes, que resulta numa particular concepção educacional de Ambiente e Ciência, onde o Ensino de Ciências é entendido como Educação Ambiental.

7- EM BUSCA DE MELHORIA DA QUALIDADE DO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: AÇÕES E REVELAÇÕES.

Autora: CÉLIA MARGUTTI DO AMARAL GURGEL

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rosália M. R. de Aragão

Área de Concentração: Metodologia de Ensino

Data de defesa: 13/11/95

Palavras chaves: ensino de ciências, matemática, 1º e 2º graus, ciência, tecnologia, sociedade, interdisciplinaridade, e enfoque construtivista.

Fontes: A leitura de documentos oficiais contribuiu muito para a coleta e dados. A bibliografia revisada se referia principalmente ao ensino de ciências, matemática, constructivismo, formação de professores, epistemologia, pós-modernismo, currículo, e análise de discurso.

Conteúdo: O problema a ser discutido no estudo em questão é, em síntese, a melhoria da qualidade do ensino de Ciências e Matemática nas escolas de 1º e 2º graus. Tomando como parâmetros de análise quinze projetos da 1ª fase do Subprograma Educação para a Ciência (SPEC-PADCT-CAPES/período 1983-1988), busca verificar em que medida as propostas subjacentes aos Projetos procuraram, ao nível do processo ensino-aprendizagem, contemplar a construção do conhecimento do aluno, em termos de sua formação científica básica, crítico e autônomo, capaz de auxiliá-lo na compreensão das relações dos conceitos das Ciências e dos problemas atinentes à ciência, tecnologia e sociedade.

A análise dos dados empíricos não relativizou os pressupostos históricos e contextuais dos projetos e, evidenciou, as seguintes ações/revelações das práticas: o enfoque experimental no Ensino de Ciências e Matemática deve ser precedido de reconhecimento prévio dos conceitos dos alunos e abordagem de situações-problemas do cotidiano; é fundamental a interação Universidade-Escolas de 1º e 2º graus no processo de formação de professores (inicial e continuada) para uma educação permanente, apoiada em Núcleos de Estudos e Pesquisas; há dificuldade e má formação no conhecimento específico e geral do professor em termos filosóficos, históricos e sociológicos para a configuração de estudos interdisciplinares e de enfoque construtivista em Ciências e Matemática; dificuldades com más condições de infra-estrutura, autonomia das escolas ao nível financeiro administrativo, e assessoria científica externa.

8- O CURRÍCULO DO DIÁLOGO.

Autora: SILVIA ELIZABTEH MIRANDA DE MORAES.

Orientador: Prof. Dr. José Camilo dos Santos Filho

Área de Concentração: Administração e Supervisão Educacional

Data de defesa: 15/12/95

Palavras chaves: currículo, pesquisa qualitativa, pesquisa quantitativa, construtivismo,

Fontes: A maior parte das informações foi obtida através da realização de entrevistas

Conteúdo: Estuda o Bacharelato Internacional (IB), um currículo desenvolvido por 553 escolas internacionais localizadas em 75 países do mundo. Esse bacharelato é um programa de estudos com duração de dois anos destinado a alunos do 2º grau e requer: o estudo de Línguas, Ciências, Matemática e Humanidades; participação em atividades artísticas e em serviços para a comunidade; que sigam um curso de Teoria do Conhecimento; e elaboração de uma monografia de 4 000-5 palavras sob a orientação de um professor.

No Brasil, oito escolas adotaram o IB. A tese analisa em particular por exigências do método e por fatores sócio-econômicos e culturais examina mais detidamente a Escola Americana de São Paulo. Sua metodologia de pesquisa é de caráter construtivista/responsiva e está embasada no círculo dialético-hermenêutico de GUBA; LINCOLN (1989). Esta metodologia parte do pressuposto que a realidade é resultado das construções dos diversos atores nela envolvidos. Através de círculos de entrevistas abertas e de pesquisa documental, o pesquisador vai reformulando sua construção inicial até chegar a uma construção comum que é o fruto da intensa negociação e do consenso entre os participantes e o investigador. O contexto sócio-político do currículo é obtido através de uma etnografia prévia. A cultura tende a ser considerada determinante do comportamento dos sujeitos envolvidos. O círculo nesta pesquisa refere-se à forma imaginária como se posicionam o pesquisador e seus respondentes no processo de compreensão do currículo. Ressalta entre outros aspectos que as condições atuais, apontam para o aparecimento de uma nova realidade: a formação de uma elite internacional que agora se vê obrigada a repensar seus objetivos com vistas a construção de uma sociedade mais justa, sendo o currículo do IB, uma prova concreta desta nova tendência.

9- A MEMÓRIA DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA: BUSCANDO O MEU ENREDO

Autora: NATALINA APARECIDA LAGUNA SICCA

Orientador: Prof. Dr. Décio Pacheco

Área de Concentração: Metodologia de Ensino

Data de defesa: 29/02/96

Palavras chaves: química, estudo e ensino, educação permanente, metodologia, ensino de 2º, e currículo.

Fontes: Muitas das informações provem da experiência profissional da autora e da leitura de documentos oficiais sobre a formação de professores de química.

Conteúdo: É uma construção da memória dos programas oficiais de capacitação de professores de química, da rede oficial de ensino de 1º e 2º graus do Estado de São Paulo no período compreendido entre 1972 e 1987. A análise é apoiada na dimensão pessoal da autora e nas ações governamentais voltadas para a formação de professores pois estas duas dimensões são significativas e se combinam para a formação profissional. Pretende registrar criticamente a memória de sua formação decorrente da participação nos programas oficiais voltados para a formação de professores de química, no contexto das políticas públicas que os gestaram, analisando as concepções e estratégias que os gestaram. Compara os diferentes programas nos diferentes contextos políticos percebendo as continuidades e descontinuidades do movimento estabelecido.