



TENDÊNCIAS DAS PESQUISAS EM HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA E ENSINO DE CIÊNCIAS: O QUE O ENPEC E O EPEF NOS REVELAM?

TRENDS OF RESEARCHES ON HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE ON SCIENCE TEACHING: WHAT ENPEC AND EPEF TELL US?

Wellington Pereira de Queirós¹
Caroline Belotto Batisteti² Lourdes Aparecida Idella Justina³

¹UNESP/Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, wellington_fis@yahoo.com.br

²UNESP/Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, carolbatisteti@yahoo.com.br

³UNESP/Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, ldella@fc.unesp.br

Resumo

Este estudo apresenta um mapeamento das pesquisas em Ensino, que enfocam a História e Filosofia da Ciência, através de procedimentos baseados em estudos do tipo “estado da arte” utilizando-se análise de conteúdo de Bardim. Para tanto, realizou-se a leitura de trabalhos das produções científicas contidas nas atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC (2001-2007) e do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física EPEF (2000-2008). A análise dos resultados permitiu verificar que a maioria das pesquisas se limitaram a fazer levantamentos de concepções em livros didáticos e nos diversos níveis de ensino. Além disso, foi detectado que 76,98% das pesquisas apresentam uma perspectiva internalista da ciência. Diante de tais constatações sugerimos questões de pesquisas acerca da História e Filosofia da Ciência (HFC) com uma postura mais equilibrada entre os fatores internalistas e externalistas que contemplem o desenvolvimento de estratégias didáticas nos diferentes níveis de ensino.

Palavras-chave: História e Filosofia da Ciência, Pesquisa em Ensino de Ciências, Estado da arte.

Abstract

This study presents a survey of research in education, which focus on the History and Philosophy of Science, through procedures based on studies of the "state of the art" by using the content analysis by Bardim. Thus, there was the reading of papers contained in National Science Education Research Meeting - ENPEC (2001-2007) and in National physics Teaching Research Meeting - EPEF (2000-2008). The results showed that most researches were limited to surveys of concepts in textbooks and in several levels of education. Furthermore, it was found that 76.98% of searches have an internalist approach of science. Faced with such findings we suggest research's questions about the History and Philosophy of Science (HFC) with a more balanced position between internalist and externalist factors, which include the development of teaching strategies at different levels of education.

Key words: History and Philosophy of Science, Research in Science Teaching, state of the art.

1-INTRODUÇÃO

O Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências (ENPEC) é um evento bienal promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), desde a sua fundação em 1997, caracterizando-se por ser um espaço de encontro de estudantes, pesquisadores e estudiosos da área. Tem como finalidade promover, incentivar, divulgar e socializar a pesquisa em educação em ciências, por meio de encontros de pesquisa, escolas de formação para a pesquisa e publicações sobre pesquisa, bem como atuar como órgão representante da área junto a entidades nacionais e internacionais de educação, pesquisa e fomento, inclusive as governamentais, sensibilizando-as e mobilizando-as para a importância de financiamento e apoio aos estudos pertinentes ao ensino de ciências e à formação de docentes. É marcado pela apresentação de diversos trabalhos, o que proporciona oportunidades de discussão e reflexão sobre as atividades de pesquisa da área de Ensino de Ciências, envolvendo diversas temáticas (Física, Química, Biologia, Matemática, Geociências, Educação para a Saúde, Educação Ambiental).

Semelhante ao ENPEC, o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) é um encontro bienal promovido pela Sociedade Brasileira de Física (SBF), tem por objetivos viabilizar um espaço de trocas e discussões de pesquisas desenvolvidas por pesquisadores especificamente da área de ensino de física. Identificar e discutir as grandes preocupações e dificuldades da Física valorizando a cultura acadêmica e a integração com a comunidade nacional e internacional. Ambos os eventos reúnem os trabalhos por áreas temáticas, que variam no decorrer dos anos, sendo que a temática História Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) no ensino de ciências esteve presente, nos dois eventos, em todo período analisado por este levantamento.

Investigações que analisam resultados de pesquisa em educação em ciências a partir de fontes escritas parecem estar constituindo uma tendência crescente. Dentre outros motivos, estudos desse tipo, algumas vezes denominados de estado da arte, contribuem para caracterizar aspectos relativos à dinâmica evolutiva e contextual de um particular campo do conhecimento. Quanto à área de ensino de ciências, cuja implantação no Brasil tem como um marco importante o início dos anos 1970, pesquisas sobre o estado da arte tem se concentrado particularmente sobre dissertações e teses. No entanto, há indicadores que apontam para um movimento de ampliação para outros documentos escritos analisados sobre a pesquisa em ensino de ciências, cuja intenção seria acrescentar outros elementos para a compreensão do estado da arte (Delizoicov, 2007).

Assim, o objetivo do presente trabalho é mapear e discutir as investigações referentes à História da Ciência presente nos ENPEC (2001-2007) e no EPEF (2000-2008), a fim de possibilitar uma reflexão acerca dessa temática de pesquisa.

Considerando que um grande número de trabalhos divulgados nos encontros do ENPEC e EPEF são oriundos de programas de pós-graduação, entre outros de igual importância, este trabalho se constitui como uma fonte fundamental de atualização para pesquisadores da área, na medida que, em acordo com o citado anteriormente, permite identificar as principais dimensões e tendências teóricas de investigação, bem como o que merece ser desenvolvido para suprir as possíveis lacunas existentes.

2-ALGUMAS CONSIDERAÇÕES ACERCA DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

No Brasil nos últimos anos têm ocorrido reformas educacionais expressas pela LDB/96 (Lei de diretrizes e bases da educação nacional), que juntamente com seus documentos oficiais, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), mostram os interesses da lei e fornecem orientações para implantação da reforma. Na perspectiva de organização do currículo escolar, de acordo com as orientações complementares aos parâmetros curriculares os PCN₊ (Brasil, 2002), a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias devem contribuir, entre outras coisas, para criar no aluno competências e habilidades que permitam ao educando entender o processo de construção das ciências como uma atividade humana que se desenvolve por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade. Nessa perspectiva, a história e filosofia da ciência (HFC) no ensino médio, nos livros didáticos, e na formação de professores podem contribuir para se alcançar tais competências e habilidades.

Outros países desenvolveram projetos em que o currículo de ciência escolar foi fundamentado em princípios histórico – filosóficos destaca-se: O projeto de Física Harvard, que em seu auge atingiu 15% dos alunos de ensino fundamental e médio nos Estados Unidos, foi o currículo escolar de ciências preocupado com as dimensões, cultural e filosófica da ciência. Além disso, outros elementos que ajudaram na aproximação da história e filosofia da ciência no ensino foram a realização de congressos internacionais como a primeira conferência internacional sobre história, filosofia e Sociologia e o ensino de Ciência, na Universidade Estadual da Flórida, em novembro de 1989; alguns programas americanos de formação de professores de ciências tornaram obrigatórias disciplinas de história, filosofia e sociologia da ciência (MATTHEWS 1995 p.166- 171)

Segundo Martins (2006) no Brasil apesar dos esforços das reformas educacionais em contemplar HFC no ensino de ciências, ainda existem obstáculos para que essa disciplina desempenhe efetivamente o papel que pode e deve ter no ensino. Os três principais obstáculos são: (1) a carência de um número suficiente de professores com formação adequada para pesquisar e ensinar de forma correta a história das ciências; (2) a falta de material didático adequado (textos sobre história da ciência) que possa ser utilizado no ensino; e (3) equívocos a respeito da própria natureza da história da ciência e seu uso na educação.

Apesar dessas dificuldades, no Brasil existem vários congressos como o encontro ENPEC e EPEF e o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) que contemplam mesas redondas e seções de trabalhos de HFC. O 11º Seminário Nacional de história da ciência e da tecnologia ocorrido em 2008 que pela primeira vez teve seções de história e filosofia da ciência no ensino de ciências. Muitos cursos de graduação principalmente de formação de professores estão passando por mudanças inserindo disciplinas que contemplam história e filosofia da ciência como conteúdo (em si) das disciplinas científicas, quanto como estratégia didática facilitadora da aprendizagem dos conceitos, modelos e teorias científicas.

São várias as justificativas para essa grande preocupação em estudar a história e filosofia da ciência no ensino de ciências. Para Matthews (1995, p.172) a tradição contextualista assevera que a história da ciência contribui para o seu ensino por que:

- (1) Motiva e atrai os alunos;
- (2) humaniza a matéria;
- (3) promove uma compreensão melhor dos conceitos científicos por traçar seu desenvolvimento e

aperfeiçoamento; (4) há um valor intrínseco em se compreender certos episódios fundamentais na história da ciência – a Revolução científica, o darwinismo, etc; (5) demonstra que a ciência é mutável instável e que, por isso, o pensamento científico atual está sujeito a transformações que (6) se opõem a ideologia cientificista; e, finalmente, (7) a história permite uma compreensão mais profícua do método científico e apresenta padrões de mudança na metodologia vigente.

Entretanto, existem opositores a essas justificativas explicitadas acima, entre eles temos Klein (1972 apud MATTHEWS, 1995, p. 173) em que afirmava que a única história possível nos cursos de ciências era uma história simplificada que poderia disseminar uma falsa história no ensino, pois acreditava na dificuldade da coexistência entre o rigor dos fatos que o historiador idealiza com a simples descrição dos fenômenos que a física procura. Segundo Kuhn (1970 apud MATTHEWS, 1995, p. 176) o estudante não é encorajado a ler os clássicos históricos de suas áreas em obras que ele poderia ter uma visão crítica da construção das teorias científicas. No entanto, ele defendeu uma iniciação do estudante ao estudo da história da ciência mesmo que dogmática.

Para Matthews (1995, p.177) as acusações feitas por Klein e Kuhn são sérias, no entanto, ele considera que o fato de que a história da ciência seja simplificada não se torna um argumento decisivo contra ela. A tarefa pedagógica é então, a de produzir uma história simplificada que lance uma luz sobre o conteúdo das disciplinas, mas que não seja uma mera caricatura do processo histórico. O sucesso do projeto de física de Harvard é um exemplo contra as acusações de Kuhn e Klein, em que comprova que uma educação, sem catequese, é possível de fato.

Existem também várias experiências nacionais como a elaboração de módulos didáticos, levantamento de concepções acerca da natureza da ciência nos cursos de professores, livros didáticos e estudantes do ensino médio. Tais pesquisas tratam da temática história e filosofia da ciência visando contribuir para uma visão mais adequada da ciência, bem como, promover um ensino de ciências mais humano e contextualizado (PRETTO, 1995; HARRES, 1999; KOHNLEIN E PEDUZZI, 2002).

Deste modo, uma contribuição de como está o estado arte das pesquisas em história e filosofia ciência no ensino de ciências no Brasil será dada neste trabalho, a partir da pesquisa feita nas atas e anais de dois congressos brasileiros que contemplam as áreas de ensino de ciências o ENPEC e EPEF.

3-Metodologia

Com objetivo de identificar as tendências das pesquisas apresentadas nos ENPECs e EPEFs em relação à temática História e Filosofia da Ciência, usou-se uma metodologia de natureza qualitativa, baseada no “estado da arte”. Segundo Ferreira (2002) estas pesquisas são definidas como de caráter bibliográfico, tendo como objetivo principal discutir e mapear as produções acadêmicas de diferentes áreas do conhecimento, na tentativa de delinear as tendências e os aspectos privilegiados em diferentes épocas, lugares e condições de produção. Essa autora coloca afirmações acerca das questões que moveriam pesquisadores a trabalharem com o “estado da arte”,

A sensação que parece invadir esses pesquisadores é a do não conhecimento acerca da totalidade de estudos e pesquisas em determinada área de conhecimento que apresenta crescimento tanto quantitativo quanto qualitativo, principalmente

reflexões desenvolvidas em nível de pós-graduação, produção esta distribuída por inúmeros programas de pós e pouco divulgada (FERREIRA, 2002, p. 258-259).

Nesta pesquisa utilizaremos a teoria de análise de conteúdo (Bardin, 1977). A mesma nos possibilita classificar o conteúdo em grupos de elementos sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão dos caracteres comuns destes elementos.

Classificar elementos em categorias impõe a investigação do que cada um deles tem em comum com outros. O que vai permitir o seu agrupamento é a parte comum existente entre eles. É possível, contudo, que outros critérios insistam noutros aspectos de analogia, talvez modificando consideravelmente a repartição anterior. (Bardin, 1977, p.112).

Em um primeiro momento foram selecionados os trabalhos do III ao VI ENPEC no período (2001-2007) e do VII ao XI EPEF (2000-2008). Inicialmente realizamos uma busca por meio da análise dos títulos, palavras-chave e dos respectivos resumos. Em alguns casos, devido à ausência de informações nestas fontes, para uma melhor compreensão e categorização foi necessária a leitura do artigo completo. Deste modo, algumas categorias de análise foram estabelecidas, envolvendo as principais temáticas de pesquisas que os artigos continham relacionadas a História Sociologia e Filosofia da Ciência.

As categorias estabelecidas foram: Formação de professores, Histórias das Ciências e Ensino de Ciências, Filosofia da Ciência, Utilização da História da Ciência como atividade de Ensino, Análise de livros didáticos, Tratamento de fontes primárias com os alunos, História Filosofia da Ciência e o movimento Ciência Tecnologia sociedade (CTSA), e Realização de experimentos históricos. O estabelecimento de tais categorias se deu mediante as suas aparentes repetições nos trabalhos analisados. Assim como os eventos dividem as publicações em sub-áreas temáticas, que representam as tendências de pesquisa na área, as abordagens HFC eram incluídas em temas abrangentes como estes e não isoladamente, de forma que não poderíamos nos limitar a uma única categoria.

Percebemos a partir da leitura dos resumos e artigos a perspectiva abordada por vários trabalhos principalmente aqueles de história de episódios científicos o que nos levou a criar as subcategorias gerais internalismo e externalismo. Além disso, criamos a subcategoria geral levantamento de concepções devido ao grande número de trabalhos cujo objetivo era levantar concepções acerca da natureza da ciência, de episódios científicos e da importância da (HFC) no ensino de ciências.

4-Resultados e Discussões acerca das tendências de pesquisas em história da ciência: Trabalhos apresentados nos ENPECS e EPEFs

A partir de uma análise preliminar quantitativa exposta na Tabela 1, podemos observar que apesar das pequenas flutuações com o passar dos anos houve um aumento no número de trabalhos contemplando (HFSC) apresentados nos ENPECS e EPEFs. Com exceção do VI ENPEC que embora tenham sido submetidos 958 trabalhos houve um maior rigor na seleção, como foi o caso da obrigatoriedade de um dos autores ser sócio da ABRAPEC. Considerando todos os eventos aqui analisados temos 5,1% dos trabalhos apresentados na linha de História Filosofia e Sociologia das Ciências.

Tabela 1 – Quantidade/Percentagem de trabalhos sobre HFSC, em relação ao total de trabalhos apresentados nos eventos analisados

Evento	Ano	Comunicação oral	Pôster	Total	História e Filosofia da Ciência	
VII EPEF	2000	50	103	153	10	6,53%
VIII EPEF	2002	55	25	80	7	8,75%
IX EPEF	2004	66	81	147	12	8,16%
X EPEF	2006	53	56	109	14	12,8%
XI EPEF	2008	123	53	176	22	12,5%
III ENPEC	2001	125	109	234	6	2,56%
IV ENPEC	2003	183	252	435	20	4,60%
V ENPEC	2005	353	328	681	30	4,40%
VI ENPEC	2007	617	341	958	31	3,23%
Total		1625	1348	2973	152	5,1%

Em um trabalho semelhante Bortoletto et. al (2007) fizeram uma análise das pesquisas em ensino de física, no período 2000-2007 dos artigos completos publicados no EPEF e SNEF (Simpósio Nacional de Ensino de Física) e em dois periódicos nacionais Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF) e Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF). Os artigos analisados pelos autores foram categorizados conforme áreas temáticas apresentadas para o VI ENPEC, na área temática L₃ História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino de ciências foram encontrados 11% nos EPEFs, 14% no SNEFs, 4% na RBEF e 26% no CBEF, esses números juntamente com outras áreas temáticas como formação de professores, e aprendizagem de conceitos foram expressivos. Além disso, os autores mostraram que existe uma forte tendência da área temática formação de professores de ciências para as pesquisas em ensino de física.

Um resultado semelhante foi encontrado por Soares et. al (2007) em levantamento específico da área de ensino de biologia nos principais eventos e periódicos da área de ensino de biologia e ciências no período de 2000 e 2006, mostraram uma forte preponderância em pesquisas com formação de professores.

Nesta pesquisa também foi encontrada uma forte tendência de pesquisas com formação de professores relacionadas a história filosofia da ciência com cerca de 34,86% dos trabalhos totais (tabela 2). Entretanto, a maioria destas pesquisas se limitaram a fazer levantamentos de concepções de professores em várias perspectivas: sobre a estrutura dos cursos de formação de professores enfatizando a importância da história e filosofia da ciência na formação de professores e na sua prática educativa; concepções sobre a natureza da ciência; levantamento das concepções dos professores sobre a história dos fatos ou episódios científicos de suas disciplinas. Neste último caso foi constatado em muitas pesquisas que as idéias dos alunos assemelhavam-se a algumas das etapas envolvidas no desenvolvimento de um determinado conhecimento científico.

Quanto a história de fatos científicos, a categoria que expressou com mais evidência essa questão foi a história das ciências e Ensino de ciências com 31,58% das pesquisas.

Tabela 2: Distribuição dos Trabalhos quanto às categorias de análise

Categorias	Quantidade	%
Formação de professores	53	34,86
Histórias das Ciências e Ensino de Ciências	48	31,58
Filosofia da Ciência	74	48,68
Utilização da História da Ciência como atividade de Ensino	31	20,40
Análise de Livros didáticos	23	15,13
Tratamento de Fontes Primárias com os Alunos	10	6,58
História e Filosofia da Ciência e movimento CTS	13	8,55
Realização de Experimentos Históricos	2	1,32
Outros	6	3,95

Nesta categoria foram considerados os trabalhos que exploraram a história de fatos científicos com uma abordagem da filosofia da ciência de forma explícita e implícita. Estes trabalhos se caracterizaram por pesquisas documentais de fatos históricos e biografias de cientistas das diversas áreas do conhecimento científico (Mecânica clássica, magnetismo, termodinâmica, óptica, ondulatória, física moderna e contemporânea, biologia celular e molecular, evolução, flogístico, tabela periódica, conceito de substância etc.) muitos destes trabalhos utilizaram fontes primárias e secundárias na “descrição” histórica destes fatos científicos. Entretanto, faziam apenas alguns apontamentos da importância de se abordar a história destes fatos científicos para o ensino de ciências. Apontaram a importância de estudar a história de tais episódios para possibilitar os estudantes construir uma visão de ciência como uma construção humana, não neutra, passível de erros, desmistificando a ideia de ciência como produto pronto acabado, mas como um processo dinâmico em constante modificação.

Pensando em uma contribuição à visão de ciências dos estudantes do ensino básico e na formação de professores e nos materiais didáticos a categoria filosofia da ciência é a que melhor expressa os trabalhos encontrados nesta perspectiva com 48,68% das pesquisas. Foram classificados nesta categoria todos os trabalhos que investigaram a história de fatos científicos a luz da filosofia da ciência de forma explícita. Dentre os filósofos da ciência encontrados na amostra investigada estão: Ludwik Fleck, Gaston Bachelard, Imre Lakatos Thomas Kuhn, Karl Popper, Paul Karl Feyerabend, Larry Laudan, Mario Bunge, Stephen Toulmin, Larry Laudan.

Além de contribuir para análise dos fatos científicos estas epistemologias contemporâneas foram utilizadas também em estudos da natureza da ciência, nos diversos níveis de ensino, em livros didáticos, e laboratórios experimentais. Apesar desses filósofos apresentarem divergências quanto a natureza do conhecimento científico, eles têm em comum uma postura contra uma visão de ciência puramente empirista-indutivista.

Em boa parte das pesquisas analisadas quanto a natureza da ciência constataram por meio de questionários, entrevistas estruturadas, grupo focal, uma visão empirista-indutivista da ciência na formação de professores, no ensino básico, e na divulgação científica. No entanto, a maioria destes trabalhos se limitaram a fazer levantamentos de concepções da natureza da ciência sem fazer pesquisas utilizando história e filosofia da ciência como estratégia didática para sabermos o real impacto desta estratégia na resolução dos problemas detectados.

Apesar de existirem poucas pesquisas contribuindo para o entendimento do impacto da história e filosofia da ciência na visão da natureza da ciência nas diversas instâncias de ensino, encontramos um número razoável de pesquisas 20,4% mostrando a utilização da história e filosofia da ciência como atividade de ensino, contudo uma grande quantidade dessas pesquisas se concentrou em mostrar a história de fatos científicos de suas disciplinas, sem uma abordagem explícita da natureza da ciência como, por exemplo, utilizando de forma direta na sala de aula a análise de um fato científico à luz de algum dos epistemólogos contemporâneos. A história de fatos científicos abordada em uma perspectiva explícita da natureza da ciência contribui de forma mais eficaz para que os professores e estudantes do ensino básico adquiram uma visão de ciência mais próxima da epistemologia contemporânea. Esta constatação é corroborada com Massoni e Moreira (2007, p. 16):

[...] A percepção da natureza da ciência quando não ocorre de forma explícita é muito sutil e a utilização de elementos históricos precisa ser bem pensada, pois se em alguns casos enriquece e auxilia na compreensão das novas visões, em outros pode parecer confirmar a lógica indutivista.

Quanto a visão de ciência empirista-indutivista essa foi uma das problemáticas investigadas nos 23% das pesquisas no que concerne a utilização da história e filosofia da ciência nos livros didáticos. Outros aspectos de como o conteúdo histórico são abordados também foram evidenciados como, por exemplo: Uma visão linear da história de fatos científicos, a mistificação em torno da imagem do cientista como um “gênio”, erros conceituais históricos e distorções dos experimentos realizados pelos cientistas.

Diante de tais problemáticas apresentadas nos livros didáticos e na prática educativa é que algumas pesquisas (10%) apontam para o tratamento de Fontes Primárias (cartas, artigos originais, diários) com os Alunos, a justificativa para tal abordagem é que a utilização de tais fontes permite os mesmos perceberem os erros conceituais encontrados nos livros didáticos, de como a ciência é construída revivendo as motivações filosóficas dos cientistas, as disputas entre os cientistas e as sociedades científicas, as influências econômicas, políticas e sociais de uma determinada época no trabalho científico. Estes apontamentos são corroborados pelas pesquisas que abordam a realização de Experimentos Históricos na sala de aula (2%), mencionam a importância de experimentos históricos no entendimento de conceitos científicos e princípios ocultos na instrumentação moderna. Além disso, têm a possibilidade de analisar criticamente a proposição de vários experimentos de cientistas que aparecem distorcidos nos livros didáticos e nos manuais de laboratório.

Quanto a categoria História e Filosofia da Ciência e Movimento CTS encontramos a mesma quantidade de trabalhos por Lopes et. al (2009) em um levantamento das pesquisas em CTS em dois eventos da área de ensino de ciências o ENPEC e o EPEF. Esta

mesma quantidade de trabalhos encontrados se deve ao fato destes autores terem feito o levantamento dos mesmos eventos e no mesmo período com exceção do XI EPEF que foi realizado em 2008 contemplado por esta pesquisa. A nossa análise vai de encontro a categorização e análise feita pelos pesquisadores de que o propósito dos autores dos trabalhos era contextualizar os acontecimentos científicos e apontar o conhecimento científico como uma construção social, voltado para as discussões de caráter externalista da ciência, possibilitando aos estudantes uma reflexão crítica das influências sociais, políticas e econômicas no desenvolvimento científico e tecnológico.

No tocante as influências das questões sociais e políticas no conhecimento científico, ou seja, as questões externalistas, foram muito pouco exploradas nos trabalhos (tabela 3). Muitos dos trabalhos principalmente os de natureza da ciência apenas apontavam superficialmente a importância de tais fatores, uma suposição para esse baixo número de pesquisas nessa perspectiva é que Abd-El Khalick e Lederman (2000 apud MOURA & SILVA, 2008, p. 1602) apontam que entre filósofos, historiadores da ciência, cientistas e educadores nunca houve um acordo completo sobre o que é e quais as características principais da natureza da ciência. Eflin et. al. (1999, p.109) discutem que ainda existe alguns pontos de discussão sobre a NDC, como por exemplo, a influência de fatores sociais e históricos na construção do conhecimento científico, a maioria dos pesquisadores considera que esses fatores desempenham um importante papel na ciência, contudo há um desacordo sobre sua origem e importância.

Deste modo, talvez isso explica a grande quantidade de trabalhos (76,98%) em uma perspectiva internalista. Esta perspectiva foi constatada em todas as outras categorias mencionadas nesta pesquisa, sobretudo na história de fatos científicos em que a prioridade foi o entendimento de como é construído o conhecimento científico enfatizando em alguns momentos as concepções filosóficas e os debates dos cientistas, as dificuldades na elaboração dos experimentos, as cartas entre os cientistas e seus familiares e apenas comentários vagos das interações dos cientistas com as questões políticas e econômicas de uma determinada época.

Tabela 2 – Categorização dos trabalhos de acordo com as subcategorias gerais

Subcategorias	Quantidade	%
Levantamento de concepções	59	38,8
Visão internalista	117	76,98
Visão externalista	40	26,31

5-Conclusões

Constatamos que a maioria das pesquisas na formação de professores, no ensino básico e nos livros didáticos, houve um considerável número de pesquisas com levantamento de concepções acerca da importância da história da ciência no ensino de ciência, bem como questões relacionadas à natureza do conhecimento científico. Este resultado é condizente com Massoni (2005, p.24) em um trabalho de revisão bibliográfica nas principais revistas de circulação nacional e internacional sobre as pesquisas realizadas

com relação a aspectos da natureza da ciência. Ficou evidente que a grande quantidade de trabalhos nesta perspectiva visavam apenas levantar as concepções da natureza da ciência por professores e estudantes, e outras apontando as vantagens e estratégias de transformação dessas concepções, para torná-las mais adequadas à visão epistemológica contemporânea.

Quanto a utilização da epistemologia contemporânea nas pesquisas foram encontrados uma grande quantidade de trabalhos 48,68% que abordaram a história de fatos científicos (tempo, átomo, temperatura, calor, luz e cores, eletrostática, física quântica, valência, tabela periódica, evolução, circulação sanguínea, DNA etc.) utilizando como referencial teórico algum dos epistemólogos contemporâneos. Entretanto encontramos um número muito pequeno de pesquisas que abordam explicitamente a história destes episódios científicos com estas epistemologias na sala de aula.

Dentre os epistemólogos, o mais utilizado como referencial teórico nas pesquisas podemos citar Gaston Bachelard (1884-1962) com trabalhos na área de química física e biologia. Dentre os menos utilizados entre outros, podemos citar Larry Laudan, e Ludwik Fleck. Segundo Osterman e Prado (2005) a epistemologia de Laudan apesar de representar uma visão de ciência bastante frutífera nesse início de século, as suas idéias têm pouco impacto na pesquisa em ensino de física. Quanto a utilização da epistemologia de Fleck, Queirós e Nardi (2008) em um levantamento nos principais eventos e periódicos nacionais mostraram que grande parte das pesquisas com esse referencial é feita no grupo de pesquisas em ensino de ciências liderado pelo professor Demétrio Delizoicov da universidade Federal de Santa Catarina. Os autores também detectaram uma concentração maior de pesquisas na área de ensino de biologia sendo a história de fatos científicos e formação de professores as linhas de pesquisa mais abordadas. O interessante é que em tal levantamento foi encontrado um único trabalho abordando a epistemologia Fleckiana na área de ensino de química e nenhum trabalho na área de ensino de física ou história da física.

Esta tendência encontrada por Queirós e Nardi com as pesquisas utilizando Fleck como referencial teórico no ensino de biologia está de acordo com os resultados encontrados neste trabalho, em que a maioria das pesquisas em ensino de biologia empresta-se desse referencial para analisar a história de fatos científicos da biologia em uma perspectiva externalista. No entanto, encontramos um número grande de pesquisas com foco internalista principalmente na história de episódios científicos da física.

Diante toda essa problemática exposta aqui este trabalho aponta para uma reorientação das pesquisas em História e Filosofia da Ciência e ensino de ciências. Uma sugestão seria o aumento de pesquisas com intervenção didática efetiva nos cursos de formação de professores, e no ensino básico e na reformulação dos livros didáticos dentro de uma perspectiva metodológica que vise a História, Filosofia e sociologia da Ciência como estratégia didática. Além disso, um maior número de pesquisas que visem explorar outros referenciais teóricos como Larry Laudan, Stephen Toulmim, Ludwik Fleck.

Outra sugestão seria o desenvolvimento de pesquisas em história e filosofia da ciência que abordem o caráter externalista mostrando a importância dos fatores sociais, políticos e econômicos no desenvolvimento de um fato científico. O que queremos dizer, não é uma supervalorização da investigação de fatores sociológicos na produção do conhecimento científico, mas uma investigação equilibrada e coerente dos elementos históricos, filosóficos e sociológicos na construção de um fato científico.

6- Referências Bibliográficas:

ABIB, M. L. V. S.; PIETROCOLA, M.; SOUZA, G. G.; BORGES, T. (Orgs.). **Atas do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Florianópolis: SBF, 2000. (Cd-Rom)

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Rio de Janeiro: Lisboa: Edições 70, 1977. 229p

BORTOLETTO, A.; SUTIL, N.; BOSS, S. L. B.; IACHEL, G.; NARDI, R. Pesquisa em Ensino de Física (2000-2007): áreas temáticas em eventos e revistas nacionais. In: In: MORTIMER, Eduardo Fleury (Org.). **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

BATISTA, I. L.; COLINVAUX, D.; OSTERMANN, F.; BASTOS FILHO, J. B. (Orgs.). **Atas do X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física: EPEF 20 anos**. São Paulo: SBF, 2007. (Cd-Rom)

DELIZOICOV, D. ENPEC. O “estado da arte” da pesquisa em educação em ciências. Mesa Redonda. In: MORTIMER, E. F. (org.). In: **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte: ABRAPEC. 2007. CD-ROM.

FERREIRA, N. S. de A. **As pesquisas denominadas “Estado do Arte”**. Educação & Sociedade, ano XIII, nº 79, 2002.

HARRES, J. B. S. **Concepções de professores sobre a Natureza da Ciência**. 1999. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

KOHNLEIN, K. J. F; PEDUZZI, L. O Q. Sobre a concepção empirista – indutivista no ensino de ciências. In: VIANNA, D. M. et. Al. (Orgs.). **In: Atas Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, VIII, 2002, Águas De Lindóia**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2002. (CD – ROM).

LOPES, N. C; ANDRADE, J. A.; QUEIRÓS, W. P.; SOUZA, R. R.; NARDI, R.; CARVALHO, W. L.; Tendência do movimento CTS em dois eventos da área de ensino de ciências. In: FERRACIOLI, Laércio (org.). **Anais do XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Vitória-ES: SBF. 2009.

MATTHEWS M. R. História e Ensino de Ciências: A tendência Atual de Reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. v. 12; p. 164-214; n.3. 1995.

MARTINS, R. de A. Introdução: a história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C.C. (Org.) **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006, p. xvii-xxx.

MASSONI, N. T; MOREIRA. M. A. O Cotidiano da Sala de Aula de uma Disciplina de História e Epistemologia da Física para Futuro Professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.12, n. 1, p. 7-54, 2007.

MASSONI, N. T. **Estudo De Caso Etnográfico Sobre A Contribuição De Diferentes Visões Epistemológicas Contemporâneas Na Formação De Professores De Física**, Porto Alegre Rio Grande do Sul, Dissertação (Mestrado em Física). Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

MOREIRA, M. A. (Org.). **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru: ABRAPEC, 2003. (Cd-Rom)

MOREIRA, M. A.; GRECA, I. M.; COSTA, S. C. (Orgs.). **Atas do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Atibaia: ABRAPEC, 2001. (Cd-Rom)

MORTIMER, Eduardo Fleury (Org.). **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

MORTIMER, E. F. (Org.). Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br:8080/abrapec/cdrom/index.html>>. Acesso em: 18 jul. 2008.

NARDI, R.; BORGES, O. (Orgs.). **Atas do 5º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru: ABRAPEC, 2006. (Cd-Rom)

NASCIMENTO, S. S.; MARTINS, I.; MATTOS, C. R.; HARRES, J. B. (Orgs.). **Atas do IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Jaboticatubas, MG: SBF, 2004. (Cd-Rom)

OSTERMAN, F.; PRADO, S. D. A Física Quântica Como Uma Tradição De Pesquisa: Uma Análise A Partir Da Epistemologia De Larry Laudan. In: **Atas do 5º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru: ABRAPEC, 2006. (Cd-Rom)

PRETTO, N, L. **A ciência nos livros didáticos**. Campinas: Unicamp; Salvador: EDUFBA, 1995. 95p

QUEIRÓS, W. P.; NARDI, R. Um Panorama da Epistemologia de Ludwik Fleck na Pesquisa em Ensino de Ciências. In: ZIRMMERMANN, E.; GARCIA, N. M. D.; SILVA, C. C.; MARTINS, A. F. P. **Anais do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Curitiba, PR: SBF, 2008.

SILVA, C. C; MOURA, B. A. A natureza da ciência por meio do estudo de episódios históricos: o caso da popularização da óptica newtoniana. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 30, n. 1, p. 1602-1-1602-10, 2008.

SOARES, M. N.; LABARCE, E. C.; BONZANINI, T. K.; CARVALHO, F. A.; NARDI, R. Perspectivas atuais da pesquisa em ensino de biologia. In: MORTIMER, Eduardo Fleury (Org.). **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

VIANNA, D. M.; PEDUZZI, L. O. Q.; BORGES, O. N.; NARDI, R. (Orgs.). **Atas do VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. São Paulo: SBF, 2002. (Cd-Rom)

ZIRMMERMANN, E.; GARCIA, N. M. D.; SILVA, C. C.; MARTINS, A. F. P. **Atas do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Curitiba, PR: SBF, 2008.