
PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS COMO CIÊNCIAS HUMANAS APLICADAS^{1+*}

Demétrio Delizoicov

Departamento de Metodologia do Ensino – UFSC

Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – UFSC

Florianópolis – SC

Resumo

Através de aspectos relacionados à área de ensino de ciências, tais como existência de cursos e programas de pós-graduação, de periódicos especializados na publicação de resultados de pesquisas e de eventos científicos específicos, constata-se que esta constitui um campo social de produção de conhecimento. A partir de dados contidos em trabalhos que têm como objeto de análise dissertações e teses em ensino de ciências defendidas no Brasil, desde 1972, argumenta-se que o campo se organiza em coletivos de pensamento – afinados com os das ciências humanas – que investigam problemas relativos à disseminação sistematizada de conhecimentos científicos, que é caracterizada como um processo complexo de interação entre três grandes círculos sócio-culturais. Problematizam-se pontos desta dinâmica de pesquisa que estabelece comunicações intracoletivos e intercoletivos, sendo estas últimas constituídas por amplo espectro, cuja variação vai desde uma sintonia bastante ajustada, até praticamente uma ausência de ressonância. Considerando-se essa produção plural, propostas são apresentadas com a finalidade de se efetivar uma maior aproximação dos problemas investigados pelo campo com aqueles enfrentados pelo ensino de ciências nas escolas brasileiras.

¹ Texto preparado para subsidiar a apresentação no ciclo de Seminários: “Ensino de Ciências, Pesquisa em Ensino de Ciências e Educação” do IF-USP, junho de 2003.

⁺ Research in Science Teaching as Applied Human Science

^{*} Recebido: outubro de 2003.

Aceito: abril de 2004.

Palavras-chave: *Teses e dissertações em ensino de ciências, coletivos de pensamento, impacto da pesquisa em ensino de ciências.*

Abstract

Through elements related to the field of science education, such as the existence of post-graduate courses and programs, specialized journals that publish research results and specific scientific events, it was found that this is a social field for the production of knowledge. Based on an analysis of dissertations and theses about science education defended in Brazil since 1972, this paper argues that the field is organized in collectives of thinking – in keeping with that of the human sciences – that investigate problems related to the systematized dissemination of scientific knowledge, which is characterized as a complex process of interaction between three large social-cultural circles. It analyses elements of this research dynamic that establish intracollective and intercollective communication. The latter is constituted by a broad spectrum, the variation of which runs from a well-adjusted harmony, to a practical absence of resonance. Considering the plurality of production, proposals are made to allow a greater approximation of the problems investigated by the field with those confronted by science teaching in Brazilian schools.

Keywords: *Theses and dissertations in science education, collectives of thinking, impact of research in science education.*

I. Introdução

Apesar da aparente redundância do título, pretendo problematizar a temática apontando aspectos que parecem estar latentes senão relativamente ausentes da discussão e reflexão sobre a pesquisa em ensino e do seu papel num país continental como é o caso do Brasil. A pouca explicitação desta dimensão da pesquisa em ensino de ciências (EC), qual seja, sua íntima relação com as ciências humanas aplicadas, talvez possa estar vinculada à formação na graduação dos pesquisadores da área que, com raras exceções, originam-se dos cursos de Física, Biologia e Química e também, possivelmente, devido à gênese das pós-graduações em EC no Brasil.

Pioneiros e implantados no início da década de 70 do século passado, os cursos de pós-graduação em ensino de física da UFGRS e da USP foram instituídos a partir de iniciativas dos respectivos Institutos de Física destas universidades. O da UFGRS, inclusive, como uma linha do Programa de Pós-graduação em Física, em

que a formação básica em termos de disciplinas obrigatórias era aquela destinada à formação dos pesquisadores nessa área. Já o da USP foi implantado através de um programa criado em parceria pelo Instituto de Física e pela Faculdade de Educação, ou seja, instituiu-se como um curso de pós-graduação independente tanto do programa da Física como do da Educação, mas sempre com a coordenação acadêmica e administrativa do Instituto de Física.

Mais significativo ainda é que, após trinta anos, foi criado um GT próprio na CAPES para avaliar as pós-graduações em ensino de ciências (PGEC), desvinculando-as do GT Educação. Durante o período anterior, no entanto, a área de PGEC cresceu com a implantação de cursos de PG, em sua grande maioria, como linhas de pesquisa vinculadas aos programas de PG em Educação, tais como os da UNICAMP, UFMG, UFRN e o da UFSC (até 2001) e na própria USP (o da FEUSP, além daquele criado no início dos anos 70), os quais sempre foram vinculados à área da Educação da CAPES. Assim, desde 2001, convivem programas de PGEC tanto vinculados ao GT Educação como ao recém criado GT EC. Destaca-se, porém, que a solicitação de recursos financeiros para as pesquisa em EC no CNPq foi e continua sendo endereçada ao comitê de Educação, que pertence à grande área das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

Estas constatações, ainda que triviais, sobre as relações entre pesquisa/pesquisadores e instituições, têm o mérito de chamar a atenção para o fato de que isto, de certo modo, é indicativo de concepções e encaminhamentos que têm seus reflexos no direcionamento das pesquisas em EC.

Por outro lado, se a produção da área não se restringe às instituições que mantêm cursos de PGEC, uma vez que há pesquisadores em EC vinculados a instituições sem PG, é muito razoável supor que as dissertações e teses, ou seja uma parte da produção (talvez a maior) oriunda das instituições com PGEC representa de modo significativo a produção da área, quer porque estas instituições são responsáveis pela formação de uma quantidade considerável dos mestres e doutores que realizam pesquisas em locais sem PG, quer porque pesquisas originárias de dissertações e teses são constituintes de artigos publicados em revistas e congressos da área. Acrescente-se a isto o fato de haver trabalhos, teses inclusive, que têm como objeto de investigação as próprias dissertações e teses defendidas, o que permite resgatar seus resultados e análises de modo a aprofundar a compreensão e caracterização da área. Um exame destes trabalhos sobre dissertações e teses parece promissor se pretendemos ampliar o olhar para o próprio conteúdo (problemas, procedimentos de pesquisa, referenciais teóricos, ...) das pesquisas com a finalidade de se debater a relação Ensino de Ciências, Pesquisa em Ensino de Ciências e Educação, tema deste ciclo de seminários. Mas, creio que não se pode fugir de algum tipo de contextualização temporal da área. É o que procurarei fazer no próximo item.

II. Cronologia² e status da área

Um desafio que ainda está para ser enfrentado é o do resgate histórico do ensino de ciências, em particular o dos últimos 40 anos. Não quero dizer com isto que haja total ausência de trabalhos sobre aspectos da história do EC, pois como demonstram, por exemplo, os trabalhos de Pernambuco (1985), Krasilchik (1987), Lemgruber (1999, 2000) e Mendes-Sobrinho (2002), há importantes produções nessa temática. Quero destacar, entretanto, a necessidade de um projeto mais amplo a ser efetivado por uma equipe multidisciplinar constituída por pesquisadores da área de EC, de história e de história da educação. Talvez um projeto de pesquisa institucional, envolvendo várias equipes de investigação, seja uma boa iniciativa. Enquanto isso não ocorre, podemos lançar mão das referências disponíveis para apresentar, ainda que sinteticamente, uma cronologia referente à implantação da área de pesquisa em EC.

Barros (2002), ao realizar uma interessante retrospectiva sobre os “30 anos da pesquisa em Ensino de Física”, apresenta os vários momentos vividos pela área, bem como a trajetória de sua organização e institucionalização, analisando, dentre outros aspectos, o papel representado pelos encontros (SNEFs, EPEFs), as pós-graduações e as revistas brasileiras onde os resultados de pesquisas são publicados. Após a retomada que faz do ensino de física e da pesquisa em ensino, a autora apresenta nas conclusões uma síntese das características de algumas das pesquisas, sobretudo as de caráter construtivista, e propõe algumas sugestões relativas a temas que poderiam dar alguma contribuição para o sistema educacional brasileiro. Destaco destas conclusões o seguinte:

A pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Física é [...] formada por uma comunidade eclética de físicos que utilizam metodologias oriundas da educação, psicologia, ciências sociais, história e epistemologia, psicanálise, tecnologia da comunicação [...] Os conteúdos e os contextos [das pesquisas] devem estar diretamente relacionados com a Física [...] (Barros, 2002, paginação eletrônica)

Chamo a atenção para o fato de Barros (2002) explicitar que, embora a pesquisa em EF seja feita por físicos, os fundamentos teórico-metodológicos que empregam na pesquisa têm origem nas Ciências Humanas e não na Física, mesmo que os conteúdos desta estejam presentes e, portanto, de algum modo também as teorias e os procedimentos da Física, mas não são estes (ou só estes) que instrumentalizam a pesquisa em EF/EC, segundo a autora.

Para uma cronologia que inclui, além da área em EF, as de pesquisa em ensino de Química e de Biologia, apresento a retrospectiva a seguir:

² Cronologia adaptada do livro “Ensino de Ciências – Fundamentos e Métodos” de Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2002).

II.1 Eventos científicos da área

Os Simpósios Nacionais de Ensino de Física (SNEF) vêm ocorrendo frequentemente desde 1970. Organizados pela Secretaria de Ensino da Sociedade Brasileira de Física (SBF), foram realizados, no período 1970-2003, quinze simpósios, cujos resultados acham-se publicados em atas. Em 1986, organizou-se o primeiro *Encontro de Pesquisa em Ensino de Física* (EPEF), tendo ocorrido até o ano de 2002 oito encontros também organizados pela SBF e com atas publicadas. Se os SNEFs têm a característica de congregar centenas de professores de Física, tanto do ensino médio como do superior, para participar de cursos, mesas-redondas, conferências e apresentação de trabalhos cuja temática é o ensino de Física nas escolas, sobretudo nas de ensino médio, os EPEFs têm promovido a disseminação e a discussão tópica dos resultados de pesquisas de grupos de pesquisadores em ensino de Física entre seus pares.

Relativamente ao ensino de Biologia, desde 1984, e sob a Coordenação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, foram realizados sete *Encontros "Perspectivas do Ensino de Biologia"* (EPEB) até 2000. Semelhantemente ao SNEF, o EPEB tem congregado centenas de professores de Biologia dos três níveis de ensino, constituindo-se em momentos de reflexão e discussão dos profissionais envolvidos com o ensino de sua ciência. Os resultados dos EPEBs acham-se também publicados em atas.

Por sua vez, a Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química promove, desde 1982, o *Encontro Nacional de Ensino de Química* (ENEQ), tendo sido realizados, até 2000, nove ENEQs, também com edição de atas. De maneira semelhante, essa área promove eventos de caráter regional intitulados *Encontros de Debates sobre Ensino de Química* (EDEQs).

Já num desafio de interlocução mais integradora, em 1997, criou-se, durante a realização do 1º *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* (ENPEC), a *Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* (ABRAPED), que tem como uma das suas metas congregar pesquisadores em ensino e professores das várias ciências. Em 1999, realizou-se o 2º ENPEC e, em 2001, o 3º, que de maneira semelhante ao primeiro, porém com um número significativamente maior de participantes, possibilitou a apresentação e discussão mais integrada dos resultados de pesquisas dos grupos que investigam problemas relativos ao ensino das várias áreas das ciências da natureza. Igualmente, os resultados dos ENPECs encontram-se publicados em atas.

Por outro lado, se esses eventos apresentam características que os ligam às especificidades do ensino das ciências, há também outros, de caráter mais amplo, nos quais também são apresentados trabalhos relativos a esta área educacional, dos quais destaque: as *Reuniões Anuais da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação* (ANPEd) e os *Encontros Nacionais de Didática e Prática de*

Ensino (ENDIPE), todos com edição de atas. Outros de caráter regional ou local, tal como os *Seminários Sul Brasileiro de Ensino de Ciências*, colaboram igualmente para disseminar a produção da área.

II.2 Periódicos

Além das atas publicadas por esses eventos como meios de disseminação da produção originária da pluralidade de encaminhamentos dos problemas que a área de ensino de ciências se propõe a enfrentar, há uma quantidade crescente de revistas que divulgam em seus artigos os trabalhos referentes às pesquisas em ensino de ciências. Citando, neste momento, apenas as nacionais que têm como meta divulgar artigos específicos, temos:

- *Revista de Ensino de Física*, publicação da Sociedade Brasileira de Física, lançada em 1979 e que, em 1992, passou a ser denominada de *Revista Brasileira de Ensino de Física*;

- *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, publicação do Departamento de Física da UFSC, lançada em 1984 e que, em 2002, também teve alteração no título, passando a ser nomeada de *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*.

Além dessas, nos anos 90 surgiram as seguintes, evidenciando o significativo crescimento da área:

- *Investigação em Ensino de Ciências*, editada com o apoio do Instituto de Física da UFRGS;

- *Ciência e Educação*, publicação do Curso de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, UNESP/Baurú;

- *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, publicação do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da UFMG;

- *Química Nova na Escola*, publicação da Sociedade Brasileira de Química;

- *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, publicação da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.

II.3 Produção da área em dissertações e teses

Parte da produção de dissertações e teses dos programas, da ordem de seis centenas até 1995, são referenciadas, inclusive com a apresentação dos resumos, no estudo: *Ensino de ciências no Brasil - Catálogo analítico de teses e dissertações*”,

publicado pela Faculdade de Educação da Unicamp, bem como pela publicação “*Ensino de Física no Brasil: catálogo de dissertações e teses (1972 -1992)*” e “*Ensino de Física no Brasil: catálogo de dissertações e teses (1993 -1995)*”, publicação do Instituto de Física da USP. Mais adiante, será retomada uma análise da produção em PGEC.

Esses dados são indicativos de que, de fato, há uma comunidade de pesquisadores em ensino de ciências no Brasil que vem produzindo e divulgando seus resultados de pesquisa. Franco e Sztajn (1998) argumentam que a área de Educação em Ciências³, que inclui as atividades de pesquisa, constitui um campo social de produção de conhecimento. Apoiando-se em Bourdieu, caracterizam este campo como um microcosmo social autônomo na medida em que é “um espaço de relações objetivas com ‘lógicas e necessidades específicas irreduzíveis àquelas que regem outros campos’”. Com essa interpretação, destacam que, não obstante a origem dos grupos de pesquisa em ensino de ciências tenha sido em Departamentos ou Institutos de Ciências, especialmente Física, estes se caracterizam “como um caso de **diferenciação** a partir de outros campos científicos” (FRANCO; SZTAJN, 1998, grifo meu)⁴.

Em síntese, podemos concluir que esse campo se associa à existência de pesquisa com características que podem ser demarcadas e que, portanto, não se trata de procurar definir o que é ou o que deveria ser pesquisa em EC/EF, uma vez que isto já está sócio-historicamente dado. Assim, uma perspectiva simplesmente normativa para qualificar a pesquisa em EC, além de desnecessária neste momento, seria praticamente ineficaz, uma vez que há uma construção que não pode ser facilmente descartada, desconsiderada ou alterada em nome de alguma normatização que não esteja em sintonia com o que já foi produzido. **Cabe, no entanto, tirar lições dessa traje-**

³ Os autores incluem também a área de Educação Matemática.

⁴ Tendo como referência as grandes áreas do CNPq, a pesquisa em EC seria mais consensualmente admitida como pertencendo ao contexto das Ciências Sociais Aplicadas, uma vez que poderíamos associar estas pesquisas ao âmbito da Educação como, de fato, faz o Comitê Assessor. No entanto, na tentativa de melhor caracterizar a área e considerando-a como um campo social de produção de conhecimento e, ainda, que há pesquisas que têm articulação, dentre outros, com referenciais teóricos, modelos e procedimentos da História e da Filosofia (da Ciência); da Psicologia e da Comunicação (BARROS, 2000) consideradas como pertencentes à Ciências Humanas, parece razoável caracterizar a pesquisa em EC como Ciências Humanas Aplicadas. Esta designação híbrida estaria, então, reforçando a caracterização da área de EC como um campo social de produção de conhecimento autônomo, cuja especificidade, ao mesmo tempo em que contempla aspectos destas áreas, se constitui como uma diferenciação a partir delas ao ter como foco de investigação processos educativos, sobretudo os que ocorrem na escola.

tória, de modo a prosseguir na caminhada que já iniciamos há cerca de três décadas, realizando as necessárias correções de rumo. E, aqui, corroborado pelos trabalhos de Barros (2002) e Franco e Sztajn (1998), enfatizo a necessidade de se conceber a pesquisa em EC como estando no contexto das ciências humanas aplicadas. Significa, dentre outros aspectos, considerar o impacto dos resultados de pesquisa em EC no âmbito da educação escolar. Em outros termos, responder a questão:

Qual é o retorno, em termos de usos e aplicações, dos resultados de pesquisa em EC para alterações significativas das práticas educativas na escola?

III. Os resultados de pesquisa em EC e as práticas educativas

Cachapuz (2000) ao fazer um balanço crítico da pesquisa em EC⁵ em Portugal afirma:

[...] apesar de substanciais progressos feitos nos últimos anos em Portugal no que respeita à IDC [investigação em didática das ciências] as expectativas sobre o seu papel no que respeita a um melhor conhecimento sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências (em particular no âmbito do ensino não superior) estão longe de ter tido até hoje respostas plenamente satisfatórias. [...] E o fato da situação portuguesa não diferir grandemente da de outros países, só a torna mais interessante de analisar. ... é da capacidade da IDC resolver com sucesso problemas surgidos no ensino e na aprendizagem das Ciências que depende, em boa parte, o seu estatuto e a sua credibilidade educacional junto dos professores e comunidade de educadores. (p. 206)

Lá, como cá, como alhures, podemos dizer que ainda é frágil, portanto, o vínculo pesquisa em EC e EC!

Tal situação preocupante, pelo menos para mim, – tendo em vista os investimentos financeiros (mesmo que parcos!), intelectuais e de tempo – tem motivado, ainda que relativamente pouco, discussões entre pesquisadores da área sobre o impacto das suas pesquisas. Nos últimos EPEFs (2000 e 2002), mesas redondas foram organizadas com a finalidade de se abordar o tema da relação pesquisa em EC e EC⁶. Essencialmente, tem sido destacado, na maioria dos pronunciamentos, a perspectiva denunciada por Cachapuz. Generalizações através de simples processo indutivo, no entanto, podem levar a algum equívoco, conforme argumentarei mais adiante.

⁵ O termo usado pelo autor é “investigação em didática das ciências”, e não pesquisa em EC.

⁶ Ver, por exemplo, os trabalhos de Pietrocola (2002) e de Vaz et al (2002).

Para o exame desse problema, três aspectos, pelo menos, precisam ser analisados:

- o teor das pesquisas;
- o uso dos resultados das pesquisas nos cursos de formação, tanto enquanto subsídios para a atuação do docente formador de professores, como conteúdo a ser incluído no currículo de formação;
- o uso dos resultados em cursos de formação continuada de professores.

Embora minha finalidade neste artigo seja me pronunciar sobre o primeiro aspecto, levando em conta, sobretudo, as dissertações e teses, quero destacar que, em relação à formação inicial de professores, seria interessante a realização de uma pesquisa/levantamento sobre o uso dos resultados de pesquisas pelos docentes, por exemplo de Física Básica, nos cursos de licenciatura. Tenho como pressuposto que o professor formador desempenha papel “exemplar” para a atuação docente, tanto ao adotar práticas consistentes com os resultados de pesquisa como ao manter práticas tradicionais de ensino. Creio, também, que o possível anacronismo desses docentes relativos à produção em EC não se deve à simples rejeição ou preconceitos em relação à área, ainda que eles existam. Enfim, penso que uma pesquisa, tendo como foco o impacto da produção da área na atuação do docente formador, forneceria elementos importantes e elucidativos da importância da pesquisa em EC. A SBF, através da Secretaria de Ensino, poderia coordenar essa pesquisa.

Relativamente à formação continuada, nos últimos anos tem havido múltiplas iniciativas, bem como alguma discussão sobre a temática. Resta, contudo, avaliar o que elas têm significado em termos de modificação da prática docente e da incorporação pelos envolvidos no processo de formação dos resultados de pesquisa em EC, eventualmente empregados. Já sabemos, no entanto, que tais cursos, quando não convenientemente articulados à organicidade do cotidiano escolar, isto é, planejados juntamente com o professor e considerando as condições em que está atuando na escola, têm pouca influência na implantação de novas práticas na perspectiva de almejadas mudanças. Assim, é preciso tratar com alguma parcimônia as críticas ao problema do débil retorno dos resultados da pesquisa em EC para a sala de aula. Primeiro, porque o pesquisador está sujeito, de alguma forma, dependendo do seu engajamento em processos de intervenção nas duas instâncias formadoras, a um contexto sobre o qual não tem controle. Segundo, porque o impacto dos resultados de pesquisa em EC em práticas educativas no interior da escola ou de redes de ensino é bastante diferenciado, não tendo um único padrão como referência, ou seja, que qualquer tipo de pesquisa possa estar mantendo essa distância⁷. O teor das pesquisas, de algum modo, no entanto, tem relação com esse problema. É o que abordarei na seqüência,

⁷ Sobre esse ponto consultar, por exemplo: Pietrocola (2002) e publicação do INEP (BRASIL, 1994) – *Interdisciplinaridade no Município de São Paulo*.

fazendo uso dos trabalhos que têm como foco as dissertações e teses, no intuito de ampliar nosso olhar sobre a pesquisa em EC, conforme anunciei.

Os catálogos produzidos pela USP/IFUSP (1992, 1996) e pela UNICAMP/FE/CEDOC (1998) têm permitido estudos sistemáticos, uma vez que se constituem, também, como um banco das dissertações e teses, além de apresentar dados sistematizados sobre elas, tal como os seus resumos entre outros. O CEDOC organiza os dados através dos seguintes descritores: autor e orientador do trabalho; grau acadêmico, instituição em que foi produzido/defendido; ano da defesa; área de conteúdo do currículo escolar (Física, Biologia, Química, Geociências, Educação Ambiental, dentre outras) (MEGID, 2000). As publicações de Megid Neto (2000, 1999a, 1999b, 1998, 1990) que coordena o CEDOC, Megid e Andrade (1999) de Pacheco e Megid (1993, 1998, 1999), Lemgruber (1999, 2000), Pierson (1997) e Slongo (2003) podem ser referência sobre a produção da área (ou do campo) em dissertações e teses de EF e de EC, além de oferecerem um panorama amplo dessas pesquisas.

Destaco destes trabalhos os seguintes dados, sintetizados em Megid (2000):

O período investigado compreende a produção entre 1972 e 1995, correspondendo a um total de 572 documentos, sendo 498 dissertações, 67 teses de doutorado e 7 teses de livre-docência, com cerca da metade defendida em apenas três instituições acadêmicas: 29,4% na USP; 18,0% na UNICAMP e 5,4% na UFRJ. As demais 28 instituições produtoras de trabalhos no campo de Ensino de Ciências contribuíram com um percentual inferior a 5,0%.

Lemgruber (2000) apresenta um detalhamento dos dados relativos a estas instituições.

Este cenário, muito provavelmente, pode estar se alterando, conforme observa MEGID (2000):

Nos anos 90, entretanto, temos observado a consolidação de alguns programas na área (UFSC) e a criação de novos cursos...(UFRPE, UNESP-Bauru, ...) A produção destes programas poderá modificar, em parte, o cenário de distribuição das pesquisas pelo país, ainda fortemente concentrada até 1995 nos Estados de São Paulo (57,0%), Rio de Janeiro (16,3%) e Rio Grande do Sul (13,1%)(p. 4).

Os dados das demais unidades da federação podem ser encontrados em Lemgruber (2000).

De fato, esse levantamento não pôde computar, por exemplo, as mais de 20 teses de doutorado defendidas até o momento no programa de pós-graduação em

educação da UFSC que, em 1994, implantou o curso de doutorado em Ensino de Ciências, além de mais de meia centena de dissertações sobre EC após 1995.⁸

Relativamente aos conteúdos curriculares, das 572 pesquisas, 43,7% abordam assuntos mais diretamente vinculados ao campo da Física; 15,0%, ao da Biologia; 12,2% ao da Química; 7,0% ao da Saúde; 6,7% ao da Educação Ambiental e 1,6% ao da Geociências. Há, ainda, trabalhos que não privilegiam uma área em particular. Quero destacar que, se, de um lado, a maior concentração da pesquisa em EC está na área de ensino de Física, fato compreensível devido ao seu pioneirismo, por outro lado, os dados demonstram que o campo não se reduz a ela. Ainda, mais de 50% desta produção é oriunda de programas e cursos de pós-graduação em Educação vinculados a Centros ou Faculdades de Educação, distintamente dos dois históricos de EF (USP e UFRGS), que estão vinculados a Institutos de Física.

Quanto aos temas investigados nos 572 trabalhos, tanto o CEDOC como Megid (2000) adotaram um critério de classificação a que denominaram **foco temático** que, *“independentemente de terem sido abordados de forma privilegiada ou não (foco principal/foco secundário), identificamos uma predominância dos aspectos relacionados [com os focos]”* (p. 5).

São os seguintes os focos temáticos identificados para o campo EC. Para uma comparação indico, também, os relativos ao EF, correspondentes a 250 trabalhos, sendo 213 dissertações, 32 teses de doutorado e 5 de livre-docência.

⁸ O curso de Mestrado em Educação da UFSC existe desde 1984. Em 1986, foi implantada a linha Educação e Ciência e, em 1994, essa linha criou o doutorado em Ensino de Ciências. Em 2002, foi criado o Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC, a partir do desmembramento da linha Educação e Ciência do Programa de Pós-Graduação em Educação. Esse novo programa, no entanto, é uma iniciativa intercentros, uma vez que sua coordenação é conjunta – Centro de Ciências da Educação e Centro de Ciências Físicas e Matemáticas – e conta com a colaboração institucional e de professores dos Centros Tecnológico e de Ciências Biológicas.

Foco temático	EC (%)*	EF (%)* ⁹
Conteúdo-Método	65,0	60,8
Currículos e Programas	43,0	34,0
Características do Aluno	24,0	27,6
Recursos Didáticos	20,0	24,8
Características do Professor	18,0	12,0
Formação de Professores	17,0	17,2
História da Ciência	menos de 10	9,6
Filosofia da Ciência	menos de 10	9,2
Organização da Escola	menos de 10	8,0
História do Ensino de Ciências	menos de 10	3,2
Políticas Públicas	menos de 10	2,0
Programa de Ensino não Escolar	menos de 10	1,6

Também quanto a esse quadro, mudanças podem estar ocorrendo devido à produção posterior ao ano de 1995, quer alterando os percentuais dos focos, crescendo uns e diminuindo outros, quer pelo surgimento de outros focos. Por exemplo, sabemos que a **Formação de Professores** tem tido bastante presença em congressos e publicações e que o foco temático Formação de Conceitos, que representa 17,2% dos trabalhos na área de EF, não foi detectado em trabalhos de outros conteúdos curriculares até 1995. Tem ocorrido, entretanto, nos últimos anos, pesquisa sobre concepções alternativas das demais áreas. Mais adiante retomarei a discussão dos focos temáticos, considerando aspectos epistemológicos.

Quanto aos orientadores desses trabalhos, Lemgruber (2000), que tem como referência os dados do CEDOC e, portanto, trata também do período 1972-1995, ao analisar a produção de dissertações e teses que têm apenas o ensino fundamental (36,2%) e o médio (43,5%) como foco, em um total de 288 trabalhos, localiza aqueles que foram responsáveis por quatro ou mais orientações. A partir dos dados que ele apresenta, temos uma síntese interessante: 120 trabalhos (cerca de 40%) foram orientados por 17 orientadores, sendo 9 da área de Física (8 da USP e 1 da UNICAMP), responsáveis por 80 orientações (66,7%); 3 da área de Pedagogia, (2 da UFRJ e 1 da PUC-RJ) com 12 orientações (10%); 2 da área de Química (1 da UNI-

⁹ A soma das porcentagens é maior do que 100 % pois há trabalhos que são classificados em mais de um foco temático.

CAMP e 1 da UFSC) com 10 orientações (8,3%); 1 da área de Biologia (USP) com 9 orientações (7,5%) e 1 da área de Letras (UNICAMP) com 7 orientações (5,8%).¹⁰

Como esperado, há uma concentração de orientadores da área de Física no período analisado, sendo que oito são dos cursos de pós-graduação do IFUSP e da FEUSP, que assim é analisada por Lemgruber (2000):

Pode-se perceber claramente que existe uma linha de pesquisa consolidada na parceria destas unidades acadêmicas, destacando-se alguns orientadores com um relevante número de teses e orientações. [...] Diante de uma produção que tem na dispersão uma de suas principais características este 'fazer escola' é digno de nota. (p. 23, grifo meu).

Quero, no entanto, chamar a atenção para o fato de que mais de 15% desses trabalhos foram orientados por pesquisadores que não pertencem a nenhuma das áreas das ciências da natureza. Assim, a área de EC pode ser caracterizada não só pelas metodologias oriundas das áreas das ciências humanas, como destacou Barros (2002), mas também parcialmente pela própria orientação de pesquisadores originários dessas áreas e que orientam em cursos de pós-graduação em educação de outras instituições, que não a USP e nem a UFRGS. Além desses dados apontados por Lemgruber, sabemos que a quantidade de orientadores de trabalhos em EC pertencentes à área das Ciências Humanas é maior do que a detectada até 1995.

Do universo dos trabalhos que têm como objeto atingir os níveis fundamental e médio, Lemgruber (2000) faz um estudo sobre os referenciais teóricos que os fundamentam, atendo-se basicamente aos de caráter epistemológico e pedagógico. Ao procurar semelhanças e diferenças, o autor dá destaque a quatro conjuntos de trabalhos, cujas características são detalhadamente estudadas em sua tese de doutorado (LEMGRUBER, 1999), que são: o que ele denomina de *construtivismos*, representado por 74 trabalhos; os que têm *Paulo Freire* como referencial básico, com 9 trabalhos analisados; outros que se referenciam em *Bachelard*, totalizando 6 trabalhos; e aqueles que têm o tema *Ciência, Tecnologia e Sociedade* (CTS) como foco, sendo 7 trabalhos localizados.

A alta frequência dos trabalhos designados por “construtivismos”, relativamente aos outros conjuntos, é justificada da seguinte forma:

¹⁰ Lemgruber (2000) observa que, muito embora a produção no programa de pós-graduação da UFRGS e a conseqüente orientação sejam expressivas, elas não estão incluídas, pois a maioria dos trabalhos diz respeito ao ensino superior, fora da amostra considerada pelo autor.

Inicialmente, destaco um conjunto de categorias que designo pelo nome genérico de construtivismos. Nele, estão incluídos os trabalhos com os seguintes referenciais: Piaget, concepções espontâneas, mudança conceitual e Ausubel. Há 74 teses e dissertações com, pelo menos, uma dessas categorias. Geralmente, quando um resumo explicita uma abordagem construtivista, se refere a Piaget (40 referências), Ausubel (4), mudança conceitual (7) ou concepções espontâneas (33)¹¹ (LEMGRUBER, 2000, p. 23).

Nota-se que, desses trabalhos de caráter construtivista, cerca da metade acompanha uma das tendências de pesquisa – concepções espontâneas e mudança conceitual – que caracterizou a produção internacional quase hegemônica no final da década de 70 e na de 80 e início da de 90 do século passado.

Por outro lado, Lemgruber chama a atenção para a praticamente pouca presença de referências a educadores detectada na amostra por ele investigada. Quando analisa o conjunto de trabalhos que tem Paulo Freire como referência, comenta:

Sua importância aumenta na medida em que se nota uma quase ausência de educadores, brasileiros ou estrangeiros, nos resumos das teses e dissertações. Para se ter uma idéia mais precisa, nenhum outro educador aparece mais de uma vez. Dentre os brasileiros, apenas José Carlos Libâneo e Dermeval Saviani são explicitados. (LEMGRUBER, 2000, p. 26)

São vários os motivos que podem justificar essa relativa ausência de referência a educadores nos trabalhos e, portanto, compreendê-la não é nada trivial, correndo-se o risco de interpretações simplistas, quando não reducionistas. No entanto, podemos inferir que essa falta pode ser indicativa da pouca discussão e reflexão educacional contida na amostra dos trabalhos considerados, que se limitam, em sua maioria, aos problemas sobre a veiculação e apropriação de conceitualização científica, ou seja, os problemas de ensino e aprendizagem, o que não é pouca coisa, quero enfatizar. Mas, é evidente que, mesmo sem a explicitação da perspectiva educacional na qual este ensino e a aprendizagem investigados devem ocorrer, alguma concepção de educação é implicitamente assumida pelo pesquisador, que pode nem sempre estar

¹¹ Um número de referências maior do que 74 é devido à presença de mais de uma referência em um mesmo trabalho. Lemgruber (2000) observa que a categoria “concepções espontâneas” (33 referências) inclui, também, outras encontradas, tais como concepções alternativas, concepções prévias, etc.

sendo muito claramente percebida, mas que permeia alguns dos pressupostos da sua investigação do problema.

Então, mais do que procurar entender o porquê da ausência de explicitação de alguma referência teórica a educadores, creio que o desafio – que deixo apenas lançado – é entender o que esse problema significa e quais suas implicações para a pesquisa em EC, sobretudo se tivermos como cenário as escolas e a educação pública no Brasil, onde estuda a maioria da população que tem acesso às Instituições de Ensino.

Quanto aos trabalhos sobre CTS, Lemgruber (2000) destaca que:

Mais relevante do que o número de resumos que explicitam o ensino de CTS, é o fato de ele aparecer concentrado nos últimos anos da pesquisa, mostrando uma tendência ascendente. [...] Será interessante atualizar o levantamento, para ver se esta linha de pesquisa se consolida [...] (p. 26)

Podemos reconhecer que, após 1995, as pesquisas cujos temas são relacionados a CTS vêm crescendo e têm presença cada vez maior nos congressos da área.

Já em relação aos trabalhos que têm Bachelard como referência, Lemgruber (2000) afirma: “*também em Bachelard, educadores em ciências, especialmente da Química, vão buscar a noção de obstáculos epistemológicos e suas conseqüências para a educação.*” (p. 24)

Ainda que o universo pesquisado por Lemgruber não se esgote com essas tendências, podendo conter outros conjuntos além destes detectados e que poderiam ser também aprofundados, à semelhança desses quatro, quero destacar do estudo realizado a explicitação de elementos comuns presentes nos trabalhos que compõem cada um dos conjuntos com o qual são identificados e categorizados. Há um relativo compartilhar de alguns aspectos que, se por um lado, representam uma certa sintonia entre eles em um dado conjunto de trabalhos, mesmo quando têm distintos objetos de pesquisa, por outro, permitem localizar a existência de diferenças entre eles.

Essa parece ser a tônica do trabalho de Pierson (1997). A autora tem como objeto as pesquisas cujo tema é o “*cotidiano*”, tendo como questão central da investigação: “*Que cotidiano tem participado do Ensino de Física?*”

A partir de um levantamento dos SNEFs de 1991, 1993 e 1995, Pierson localiza 109 trabalhos que empregam o termo “*cotidiano*”, o que lhe permite identificar, pelo menos, dois conjuntos deles: os que tomam o cotidiano enquanto elemento organizador do conteúdo a ser tratado e os que adotam-no enquanto reservatório de

concepções espontâneas¹². Com isto, seleciona as dissertações e teses representadas por estes conjuntos, empregando o catálogo do IFUSP (1992, 1996), cuja elaboração foi coordenada por Maria Regina Kawamura e Sonia Salem, para aprofundar a análise em sua tese de doutorado.

Pierson (1997) faz um estudo bastante detalhado das semelhanças e diferenças entre os dois grupos. Ao sintetizar a argumentação desenvolvida afirma:

[...] ao tomarmos a utilização do cotidiano como objeto de nossa investigação, defrontamo-nos com olhares diferentes sobre o aluno, que leva a compreensões distintas sobre a física a ser ensinada, sobre o próprio objetivo para o ensino dessa ciência (p. 240).

A autora parece estar distinguindo os pressupostos educacionais que norteiam as pesquisas oriundas dos conjuntos. Por outro lado, quanto aos pressupostos epistemológicos, conclui:

Verificamos a existência de consensos entre as formas de abordagem, a preocupação com a participação efetiva do aluno no seu processo de construção do conhecimento: a recusa, nestes termos, a um ensino meramente informativo e não formativo; o reconhecimento da necessidade de ocorrências de rupturas e a existência de continuidades neste processo de ensino, que tem, como conteúdo um conhecimento que foi historicamente construído e que não se encontra na forma de verdades inquestionáveis. (PIERSON, 1997, p. 238)

Levando em consideração os dados e as análises apresentadas nessas “pesquisas sobre pesquisas em EC”, podemos esboçar uma síntese parcial sobre o teor das dissertações e teses em EC, o que é muito bem caracterizado por Gamboa (1987) em um estudo similar sobre a produção dos programas de pós-graduação em educação nas instituições brasileiras. Ele teve como universo de estudo a produção entre os anos 1971 - 1984 nas instituições do Estado de São Paulo, totalizando 502 trabalhos, dos quais selecionou 100 como amostra a ser analisada. Dentre outras, destaco a seguinte conclusão dos seus achados:

¹² Pierson (1997) está se referindo, sobretudo, ao GREF e a ABORDAGEM TEMÁTICA no primeiro conjunto de trabalhos que tem como parte de sua fundamentação as concepções do educador Paulo Freire. Ao segundo conjunto, a autora tem como referência os trabalhos desenvolvidos com base, sobretudo, na perspectiva piagetiana adotada por pesquisadores em EF/EC da FEUSP.

Por um lado, procuramos desvendar estruturas internas da pesquisa em educação, mas procurando, sem nos limitarmos a essa incursão ao interior das lógicas implícitas, explicitar as condições históricas de sua produção, surgimento e evolução [...]. Por trás de uma determinada abordagem está um interesse gnoseológico específico e a visão de mundo que o pesquisador consciente ou inconscientemente deixa, mais ou menos, transparecer no seu relatório, dissertação ou tese. [...] Nesse sentido, cada abordagem metodológica [da pesquisa] está vinculada a um determinado interesse de conhecimento. Essa constatação sugere reflexões sobre a visão de mundo e nexos conhecimento e interesse que dão suporte a ação investigadora, levando o pesquisador a clarificar suas posturas a partir da própria abordagem metodológica [...] (GAMBOA, 1987, p. 208 e p. 212).

Será necessário obter um panorama das dissertações e teses defendidas após 1995 de modo a se realizar uma análise mais atualizada e localizar possíveis alterações no quadro esboçado. Ainda que parcialmente, o trabalho de Slongo (2003) pode dar alguma sinalização, pelo menos no que se refere à área de conteúdo curricular de Biologia.

Assim, são localizados mais 44 trabalhos defendidos sobre o ensino de Biologia (EB) no período 1996-2000. Temos, então, para o período 1972-2000 um total de 110 dissertações, 19 teses de doutorado e uma de livre docência, totalizando 130 trabalhos, um vez que no período 1972-1995 tínhamos 86. Verificamos um crescimento expressivo, qual seja, produziu-se em 5 anos mais da metade do que a pesquisa em EB produziu nos 23 anos anteriores, isto é, 30% dos trabalhos foram defendidos nos último 5 anos.

A autora mantém os mesmos focos temáticos de Megid (2000) e localiza no período 1996 até 2000:

História e Filosofia da Ciência	10 estudos
Formação de professores	10 estudos
Concepções espontâneas	7 estudos
Representação de professores	6 estudos
Currículo e programas	15 estudos ¹³

Uma comparação, ainda que parcial, com alguns dados de EC do período 1972-1995, pode ser estabelecida. Assim, por exemplo, os estudos centrados na *história e filosofia da ciência* e na *formação de professores* parecem ter se consolidado,

¹³ A quantidade é maior que 44 trabalhos porque uns foram classificados em mais de um foco.

apresentando inclusive um pequeno aumento quando se compara EB (1996-2000) com EC (1972-1995), na qual EB estava incluída. Já o interesse pelo foco *currículos e programas*, aparentemente parece ter diminuído, uma vez que houve uma redução de 43% (considerando EC de 1972-1995) para cerca de 30% em EB. Por sua vez, conforme esperado, as pesquisas que enfocaram *concepções espontâneas* (e sua parceira *mudança conceitual*) parecem ter tido um maior declínio relativo. Lemgruber (2000) detectou, na amostra investigada, 33 % dos trabalhos sobre concepções espontâneas no período 1972-1995, enquanto temos menos da metade disso (cerca de 15%) do total dos trabalhos em EB no período 1997-2000. Há, também, o surgimento de pesquisas sobre *representação dos professores*, com 13 % dos trabalhos (1997-2000), enquanto no período anterior tínhamos um foco genérico denominado *características dos professores* com um total de 18%.

Realizar uma extrapolação, através dessas comparações, pode não ser apropriada para que possamos inferir possíveis alterações no quadro esboçado, mas parece razoável ter como hipótese que a tendência delineada também possa ser detectada, caso o universo dos trabalhos analisados venha a ser ampliado, incluindo EF, EC, EQ. O deslocamento relativo de alguns dos focos temáticos investigados, entretanto, realça a dimensão histórica do surgimento de temas, além de certa adesão da comunidade de pesquisadores a alguns deles e um relativo declínio de outros temas pesquisados. Este parece ser, por exemplo, o caso das pesquisas em concepções espontâneas e sobre mudança conceitual. O arrefecimento das pesquisas sobre as chamadas concepções espontâneas dos alunos pode estar relacionado à compreensão do coletivo de pesquisadores desse tema de que o seu levantamento tenha se exaurido, considerando a quantidade e diversidade destas concepções pesquisadas nas mais diversas faixas etárias, conforme podemos inferir do trabalho de Pfundt e Duit (1994). É possível, porém, que estejamos, igualmente, procurando novos caminhos para direcionar o que fazer com esta imensa quantidade de informações sobre concepções dos alunos, quer do ponto de vista do seu melhor entendimento, quer do seu emprego em situações de ensino.

Constituindo ou não uma espécie de erro *epistemológico*, emprestando esta categoria de Bachelard para uma interpretação de situações como esta, o fato é que a pesquisa em mudança conceitual, que era a tônica durante a década de 80 e início de 90 do século passado e presente com frequência relativamente alta nas publicações e congressos do campo, tem tido presença cada vez mais rara. Será preciso um estudo mais cuidadoso para melhor compreender isto. No entanto, não foram poucas as análises críticas¹⁴ feitas sobre a possibilidade de se conseguir algum tipo de mudança conceitual, no sentido que foi atribuído por estas pesquisas. É cedo, contu-

¹⁴ Ver, por exemplo, artigo de Mortimer (1996).

do, para se pensar numa averiguação a respeito da possibilidade de um erro epistemológico.

Na seqüência, farei algumas considerações de cunho epistemológico. Minha intenção é buscar elementos com os quais possamos delinear e propor sugestões para possíveis encaminhamentos da pesquisa em EC.

IV. Aspectos epistemológicos da produção em EC

As análises realizadas pelos trabalhos põem em evidência que uma das características da produção é a de ser elaborada de forma compartilhada por pesquisadores agregados em torno de alguns elementos. Não se trata simplesmente de localizar a origem dessa característica pela forma como os pesquisadores se organizam, isto é, em grupos de pesquisa. A partir de distintos enfoques teóricos e metodológicos, as observações das dissertações e teses de EC, ou melhor dizendo, das várias amostragens que compõem a totalidade da produção levantada e referenciada, procuraram enfatizar as relações tanto de semelhanças como de diferenças existentes entre elas, classificando-as, segundo os critérios próprios adotados e diferentes de um trabalho para outro, em conjuntos cuja origem não está em apenas um curso ou programa de pós-graduação, ou seja, não está propriamente vinculada a um grupo particular de pesquisadores localizado em alguma instituição, ainda que a produção destes últimos possa ser representativa de algum dos agrupamentos de dissertações e teses em EC apresentadas.

Quero chamar a atenção para esse caráter coletivo, ou mais precisamente, para a organização em vários coletivos da produção. Em outros termos, o campo social de produção de conhecimento em EC (FRANCO e SZTAJN, 1998) tem esta característica de poder se estruturar em torno de elementos comuns que se diferenciam, mais ou menos, relativamente uns dos outros, parecendo se constituir em distintos coletivos sociais de produção de conhecimento em EC. Caso o modelo kuhniano pudesse ser utilizado para interpretar essa situação, poderíamos dizer que esses grupos estariam, de algum modo, compartilhando de distintos paradigmas. No entanto, não precisamos emprestar de Kuhn o seu modelo, que a rigor seria uma compreensão para as ciências da natureza, uma vez que são elas, particularmente a Física, que ele tem como objeto de análise; e nem ter paradigmas como referência para uma análise que considere os aspectos epistemológicos da produção em EC¹⁵.

Ao invés disso, utilizarei como referência Ludwik Fleck (1986), a exemplo de Da Ros (2000) que, em sua tese de doutorado, adota-o como autor fundamental

¹⁵ A esse respeito ver o artigo *Kuhn e as Ciências Sociais* de Jesus de Paula Assis (1993) em que o autor argumenta sobre a limitação do modelo de Kuhn e a não-pertinência do seu uso para a área das Ciências Sociais, por exemplo.

para investigar a produção em dissertações e teses da área de Saúde Pública, e de Slongo (2003), que está analisando as de ensino de Biologia.

Ainda pouco conhecido no Brasil, Ludwik Fleck (1896-1961), médico polonês com uma vasta produção na área de microbiologia e imunologia, tem sua produção epistemológica contemporânea à de Bachelard e à de Popper e, como estes, assume posição crítica em relação ao empirismo lógico. Também são numerosos seus trabalhos sobre epistemologia, sendo que, em dois dos seus primeiros artigos (FLECK, 1927; 1929), antecipa suas idéias que serão aprofundadas no livro publicado em alemão, em 1935, que tem o sugestivo título (traduzido a partir da versão em espanhol do livro): *Gênese e desenvolvimento de um fato científico* (FLECK, 1986)

Thomas Kuhn reconhece, mesmo que em uma citação passageira no prefácio do seu livro *A estrutura das revoluções científicas*, a influência que Fleck teve sobre suas idéias. Com a publicação da tradução em inglês do livro de Fleck, em 1979, cuja apresentação é feita por Kuhn, este epistemólogo polonês passa a ser melhor conhecido na Europa. No início dos anos 80, um congresso sobre suas posições epistemológicas e trabalhos é realizado, originando a densa publicação *Cognition and Fact* (COHEN; SCHNELLE, 1986) sobre os desdobramentos do uso das concepções de Fleck, que passa, então, a ser considerado como pioneiro na abordagem construtivista e sociologicamente orientada sobre História e Filosofia da Ciência (COHEN; SCHNELLE, 1986; Löwy, 1994a).

Fleck, nas considerações epistemológicas que faz, argumenta sobre o papel dos distintos *coletivos de pensamento* (FLECK, 1986) ao analisar a produção e disseminação de conhecimentos. Ele caracteriza um coletivo de pensamento como constituído por um coletivo de indivíduos que é portador de um *estilo de pensamento*, o qual podemos compreender sinteticamente como sendo caracterizado por *conhecimentos e práticas* compartilhadas. Articulando dados históricos, particularmente da área da medicina, propõe uma epistemologia da ciência, cuja característica principal é a da superação das perspectivas tanto racionalista como empirista. Para ele, o sujeito do conhecimento estabelece interações com o objeto do conhecimento através de relações que são mediatizadas pelo que ele denominou *estilo de pensamento*. Ao longo de sua obra principal (FLECK, 1986) e dos outros dois artigos (FLECK, 1927; 1929), ele vai construindo e exemplificando, em várias circunstâncias da análise histórica apresentada, o significado de estilo de pensamento¹⁶. Vários trabalhos, tais como Cutolo (2001), Da Ros (2000), Delizoicov (2002), Delizoicov et al (2002) –

¹⁶ Talvez por isso não se encontrará propriamente uma definição precisa do termo *estilo de pensamento*, mas uma caracterização bastante exemplificada **do que faz um** estilo de pensamento. Situação parecida encontramos em *A estrutura das revoluções científicas* (KUHN, 1975) com relação ao termo paradigma, como muito bem analisado no conhecido trabalho de Margaret Masterman.

mencionando apenas alguns desenvolvidos no Brasil – que o usam como referência, vêm aprofundando a compreensão do termo estilo de pensamento e o tem empregado como uma categoria analítica que se mostra particularmente profícua para análise epistemológica.

Destaco de Cutolo (2001) a seguinte caracterização para a categoria estilo de pensamento:

- 1 - *modo de ver, entender e conceber;*
- 2 - *processual, dinâmico, sujeito a mecanismos de regulação;*
- 3 - *determinado psico/sócio/histórico/culturalmente;*
- 4 - *que leva a um corpo de conhecimentos e práticas;*
- 5 - *compartilhado por um coletivo com formação específica* (p. 55, grifo meu).

Fleck (1986) considera que a dinâmica da produção de conhecimentos ocorre através da *instauração, extensão e transformação* de estilos de pensamentos, representando papel destacado nesta dinâmica a interação *inter* e *intra*coletivos. Assim, na transformação de um estilo de pensamento e na implantação de um novo, o papel da interação entre distintos coletivos é de fundamental importância, na compreensão de Fleck, para o enfrentamento de problemas de investigação que têm determinadas características, quais sejam, tenham se revelado como complicações (FLECK, 1986)¹⁷ não resolvidas pelo estilo de pensamento que se ocupa do problema investigado, ou porque o problema é complexo o suficiente de modo que um particular estilo de pensamento se revela limitado para enfrentar sua solução. Já durante a extensão do estilo de pensamento, a interação *intra*coletivo é responsável tanto pela efetiva adoção do estilo de pensamento como pela formação dos membros integrantes do coletivo que o compartilharão.

Essa parece ser a situação em que viveu e vive o campo de EC se considerarmos os aspectos até aqui destacados sobre a cronologia e a produção em EC.

De fato, Fleck tem pretensão de propor uma teoria do conhecimento que não se ocupe apenas da produção da ciência, particularmente as ciências da natureza. Ele afirma, ao propor o seu modelo epistemológico, que:

A fertilidade da teoria do pensamento coletivo se mostra precisamente na possibilidade que nos proporciona para comparar e in-

¹⁷ Qualquer semelhança desta dinâmica com a que propõe Kuhn (1975) na *Estrutura das Revoluções Científicas* não é mera coincidência. Ver prefácio do livro de Kuhn uma referência *en passant* a Fleck e o artigo de Delizoicov et al (2002), onde uma comparação entre os dois é estabelecida.

vestigar de forma uniforme o pensar primitivo, arcaico, ingênuo [...] também pode ser aplicado ao pensamento de um povo, de uma classe ou de um grupo [...]. (FLECK, 1986, p. 98)

Mas, se Fleck pode dar alguma contribuição para uma caracterização do campo EC, é também para uma compreensão do próprio recorte que o campo realiza ao definir os seus objetos de investigação que ele pode contribuir. Assim, ao analisar o processo de disseminação de conhecimentos para um público de não-especialistas, ele chama a atenção para a importância de se considerar a interação que ocorre entre distintos estilos de pensamento através da *circulação intercoletiva de idéias*¹⁸ (FLECK, 1986). Se a *circulação intracoletiva de idéias* é, segundo ele, responsável pela formação dos pares que compartilharão o estilo de pensamento, quer dizer dos especialistas, no caso de um determinado coletivo de pesquisadores que constituem o que ele denomina de um *círculo esotérico*, é a circulação intercoletiva de idéias a responsável pela disseminação, popularização e vulgarização do(s) estilo(s) de pensamento para outros coletivos de não-especialistas, que constituem, para Fleck, círculos exotéricos relativamente a um determinado círculo esotérico. Como não poderia deixar de ocorrer, nesta circulação intercoletiva, há simplificações no conhecimento disseminado, conforme analisa o autor.

Destaca, como já anunciei, o papel que essa circulação de idéias representa enquanto um elemento que pode ter conseqüências na transformação de estilos. É precisamente neste ponto que podemos relacionar essa dinâmica com o papel do professor de ciências e da educação escolar. Em outros termos, o professor de ciências é um dos mediadores no processo educativo escolar da apropriação pelos alunos do(s) estilo(s) de pensamento(s) produzidos pelos coletivos de cientistas. Podemos, então, interpretar que, ao se apropriar dos conhecimentos desses estilos, o aluno estaria modificando o seu próprio estilo. Obviamente, quando o processo educativo for bem sucedido nesta tarefa de disseminação.

Na análise da difusão de conhecimentos entre distintos círculos, é preciso chamar a atenção para a relatividade existente entre a consideração do que seja um círculo esotérico e um exotérico. Não necessariamente um círculo exo é constituído por um coletivo de não-especialistas. Pode ser que estejamos frente a uma situação que envolva duas especialidades. Por exemplo a de pesquisadores em Física e a de investigadores em Psicologia, ou daqueles e de licenciados em Física, ou mesmo de pesquisadores em ensino de Física. Assim, só tem sentido em se falar em círculos exotéricos, quando se está na presença de mais de um coletivo de pensamento, sendo ambos esotéricos e relativamente exotéricos. Em uma situação como esta, argumenta Fleck que:

¹⁸ A denominação circulação de *idéias* não é a mais adequada uma vez que segundo o próprio Fleck (1986) ocorre também a circulação ou disseminação de práticas.

1 - pode haver maior ou menor aproximação entre os estilos, ocorrendo desde uma certa afinidade até a *incongruência* ou *incompatibilidade* (FLECK, 1986) entre os estilos considerados;

2 - que há círculos exotéricos constituídos por *leigos formados*, diferentemente dos simplesmente *leigos*. Situação típica, por exemplo, se considerarmos três coletivos: o que faz pesquisa em Física Nuclear, o dos professores de Física do Ensino Médio (círculo exotérico – relativo ao anterior – de leigos formados, pois não fazem, necessariamente, pesquisa em Física Nuclear) e o dos alunos do Ensino Básico (círculo exotérico de leigos).

Em síntese, o processo educativo escolar pode ser visto como um processo sistemático de disseminação¹⁹ de conhecimentos produzidos por um círculo esotérico – constituído por coletivos de pensamentos científicos – mediatizado por um círculo exotérico de leigos formados – qual seja, o dos coletivos de pensamento representados pelos professores de ciências – através do qual pretende-se formar um círculo exotérico mais externo e amplo de leigos, que é composto por estilos de pensamento compartilhados pelos alunos.

Deste modo, podemos interpretar que os problemas do campo de EC são localizados e formulados ao se ter algum aspecto desse processo como foco, que seria o objeto de investigação da área. Neste sentido, os distintos coletivos de pensamento que caracterizam os pesquisadores em EC poderiam, em uma primeira aproximação, ser compreendidos como fazendo recortes privilegiados em relação aos distintos círculos envolvidos na disseminação. Podemos ter algumas das seguintes alternativas para estes recortes: relativos ao círculo esotérico (coletivos de cientistas), ao exotérico de leigos formados, ao exotérico de leigos, ou relativos a alguma forma complementar entre dois ou mesmo três destes círculos. Não se trata de rotular simplesmente de problemas relativos a conteúdos curriculares, ou a ensino, ou a aprendizagem, uma vez que no interior de cada um dos círculos há o caráter processual da constituição dos coletivos de pensamento através da circulação intracoletiva de conhecimentos e práticas. Assim, poderíamos interpretar os focos temáticos detectados por Megid (2000) como estando relacionados com aspectos envolvidos nos círculos e coletivos que compõem o processo de disseminação. A partir dessa complexidade oriunda das mais diversas interações, são identificados e formulados os problemas. É na definição destes, portanto, que teríamos uma primeira separação entre os vários coletivos de pesquisadores em EC, que se ocupam dos diferentes focos temáticos detectados. Por

¹⁹ Obviamente a disseminação de conhecimentos científicos não se restringe à educação escolar. Há outros meios que contribuem e ao fazerem isto introduzem distintos níveis de simplificação e, não raramente, equívocos conceituais. Tem crescido nos últimos anos a pesquisa em EC que têm como objeto de investigação os espaços informais de disseminação, como, por exemplo, museus e revistas de divulgação científica.

sua vez, nos procedimentos teórico-metodológicos adotados para a solução dos mesmos estaria uma segunda diferenciação, conforme argumentei a partir de inferências dos trabalhos de Pierson (1997), Megid (2000), Megid (1999a) e Lemgruber (1999, 2000), Gamboa (1987). Estes dois tipos de distinção entre coletivos estão relacionados com a maior ou menor comunicação intercoletiva, isto é, uma gradação que tem uma variação desde pouca ou nenhuma incongruência ou incompatibilidade entre estilos, que permite uso mútuo dos resultados de pesquisa e citação nas respectivas produções, em variados níveis de intensidade e frequência, até a de total incongruência a ponto de, algumas vezes, não haver reconhecimento de que algum trabalho seja pesquisa ou de que outro tenha alguma contribuição mais imediata para a melhoria do processo educativo que ocorre nas escolas brasileiras, situações não muito raras com que, em determinadas circunstâncias²⁰, nos defrontamos.

V. Considerações finais

A pesquisa em EC no Brasil constitui, de fato, um campo social de produção de conhecimento, caracterizando-se como autônoma em relação a outros campos do saber, mas mantendo inter-relações, em distintos níveis de aproximação, com essas áreas. Sua gênese pode ser compreendida como a instauração, extensão e transformação de estilos de pensamento, compartilhados por coletivos constituídos por pesquisadores que, ao se defrontarem com **complicações** relativas ao ensino de ciências (por exemplo, no início dos anos 60-70), procuram subsidiar suas ações, interagindo com outros especialistas, através de distintas formas e não somente com a incorporação destes nas equipes de trabalho. Por exemplo, estudo sistemático de publicações de autores e pesquisadores que não pertencem à comunidade de físicos, biólogos ou químicos; intercâmbio entre instituições que produzem conhecimento em outras áreas; frequência a eventos científicos que não os de Física, Química e Biologia. Ou seja, é o que podemos caracterizar como **circulação intercoletiva de idéias**, possibilitando a instauração de outros estilos de pensamento que acabam se distanciando – em termos de conhecimentos, procedimentos de pesquisa e problemas investigados – daquele ao qual o pesquisador originalmente esteve ligado, podendo ou não um mesmo pesquisador transitar entre os dois estilos, na medida em que continua, pelo menos durante um certo tempo, produzindo na área de origem e em EC. A extensão desse estilo nascente ocorre, sobretudo, através da implementação dos programas de pós-graduação em EC, da formação de pesquisadores em instituições do exterior, da criação de periódicos especializados em trabalhos sobre EC e dos congressos

²⁰ Estou me referindo às situações relacionadas à elaboração de parecer, quer de trabalhos submetidos a julgamento para publicação em periódicos ou apresentação em congressos, quer para solicitação de financiamento para pesquisa.

da área. Cabe destacar que esse processo é dinâmico e que comporta diferenciações ao se disseminar, ou seja, carrega consigo a necessidade de sua própria transformação. Assim, se nos anos 60-70, um possível estilo de pensamento em EC começa a ser instaurado a partir das equipes (coletivos) que desenvolveram material didático para esse ensino (projetos de ensino, IBEC), no seu processo de extensão (ampliação dos elementos que compõem o coletivo de pensamento), transforma-se na medida em que a perspectiva de se realizar pesquisa em EC é incorporada como meta. Localizo aqui a primeira grande transformação ocorrida com o coletivo de pensamento que iniciou ao compartilhar conhecimentos e práticas relativas ao EC: transforma-se em um coletivo que passará a realizar também pesquisa em EC, além de EC!

Por sua vez, as pós-graduações, publicações e congressos da área, ao possibilitar a **circulação intracoletiva de idéias**, qual seja, problemas investigados, referenciais da área, procedimentos e resultados de pesquisa, enfim, conhecimentos e práticas compartilhados ou a ser partilhados por pesquisadores em formação, estende e transforma o estilo em instauração.

Podemos dizer que, hoje, esse dinâmico e complexo processo, cuja história precisa ser convenientemente analisada, tem como consequência a coexistência de mais de um estilo de pensamento compartilhado, cada um deles, por um coletivo de pensamento que se estrutura e se agrupa em função de variáveis, das quais destaco: formas de conceber e priorizar problemas de investigação, referenciais teóricos e metodológicos adotados, distintos níveis de vínculos entre pesquisa/práticas educativas, que incluem uma gradação cujos limites estão na pesquisa altamente articulada **com** intervenção e na pesquisa **sem** intervenção alguma. Podemos identificar estilos que mantêm maior ou menor aproximação e que promovem interações com maior ou menor intensidade, por exemplo, através da frequência de referências mútuas, também em gradações que vão desde as constantemente presentes e recorrentes em determinados grupos de trabalho, até outras referências absolutamente ausentes nestes. Um exame desse tipo pode auxiliar na identificação de estilos distantes ou mesmo incompatíveis, até aqueles que se constituiriam em simples matizes (FLECK, 1986), tal o nível de aproximação. Há, então, a existência de distintos níveis de circulação intercoletiva de conhecimentos e práticas entre os vários grupos que constituem o campo dos pesquisadores em EC.

Essa situação é, portanto, caracterizada por um pluralismo com origens históricas que não precisa, necessariamente, caminhar para o relativismo absoluto, a menos que se assuma a posição feyerabendiana do “vale tudo”, o que, neste caso da pesquisa em EC, particularmente, não vejo como problemática, desde que explicitamente assumida pela área. Ao invés disso, podemos, ao reconhecer a historicidade da coexistência de distintos estilos de pensamento direcionando a pesquisa em EC, construir critérios que, de algum modo, parem acima de cada um dos estilos. Parece claro que o já estabelecido de se garantir, como de modo geral tem ocorrido, a **inclusão por parâmetros acadêmicos** – através da análise dos pares – de trabalhos em anais de congressos e em artigos de revista que representam esta pluralidade, precisa ser

mantido e, se necessário, aperfeiçoado. No entanto, somente esse critério parece também não ser suficiente se concebermos as pesquisas em EC como ciências humanas aplicadas. Será preciso a observância de outros, sobretudo para enfrentar o problema do relativo pouco impacto desses estudos sobre as práticas escolares. Para abrir a discussão e procurar outros critérios, estou propondo que façamos o exercício de incorporar em todas as nossas publicações um item onde haja uma discussão sobre possíveis “impactos”. Quero dizer que sejam feitas considerações sobre, por exemplo, motivações, pretensões, implicações dos resultados das investigações nas práticas educativas, mesmo nos casos em que não se consiga identificar claramente nem onde e nem quando esses resultados seriam implementados.

Correndo o risco de uso inadequado ou mesmo equivocado de argumentar me apoiando em diretrizes fundamentais que estruturam o conhecimento produzido pela Física, ousarei utilizá-las para a apresentação de uma síntese problematizadora, uma vez que este artigo, inicialmente, destina-se a pesquisadores em EF. A compensação dessa ousadia está em poder chamar a atenção para aspectos que, de outra forma, talvez não fossem tão eficientemente comunicados.

Assim, *data venia*, a intenção de empregar essas diretrizes no meu discurso é destacar o conteúdo e não o argumento, que analogicamente teria um papel catalizador. Assim, podemos considerar que a pesquisa em EF/EC trata de investigar fenômenos que ocorrem em um espaço-tempo cuja característica fundamental é ter como propriedade a **não-simetria**. É óbvio que, neste caso, o tempo e o espaço não são homogêneos e nem isotrópicos. Isto sugere que não devemos procurar invariantes universais²¹. São exceção os invariantes relativos aos princípios ontológicos, como, por exemplo, a capacidade da espécie humana de se comunicar através de línguas – aliás, é por isto que esta espécie é designada de humana – e que, portanto, qualquer homem pode vir a ter uma língua. Mas uma particular não é um invariante universal, mesmo as mais amplas e hegemonicamente empregadas em determinados períodos históricos. O mesmo podemos dizer sobre cultura e história.

Neste sentido, e para se entender melhor os problemas de pesquisa em ensino, suas relações, ensino e educação, podemos perguntar:

– O que significa pesquisa básica/fundamental em EC/EF? Quais características precisa ter?

– Qual o papel desempenhado pelos resultados de pesquisa em EC/EF oriundos de espaços/tempos distintos daqueles em que se localizam nossos alunos, professores e escolas?

²¹ Sobre a relação entre princípios de conservação, homogeneidade temporal e isotropia do espaço ver Landau e Lifchitz (s.d.).

Com isso, não estou endossando e nem fomentando qualquer tipo de xenofobia acadêmica, mas sim uma sintonia dos problemas investigados (e seus resultados) com as situações envolvidas nas escolas e educação do Brasil. Ao propor isso, não apóio, também, qualquer perspectiva que reduza a pesquisa a um mero pragmatismo ativista. Nunca é demais lembrar o significado representado pelos projetos de ensino estrangeiros: de um lado a consciência da inadequação de uma simples transposição, de outro, teve influência no desafio de se elaborar projetos brasileiros, que, dentre outros desdobramentos, propiciou uma transformação no(s) estilo(s) de pensamento então presente(s), na medida em que começa a se incluir a dimensão da pesquisa no(s) coletivo(s) que se articulava(m) em torno do EC/EF.

- Quais critérios, oriundos das características do espaço-tempo no qual os fenômenos ocorrem, balizam a formulação dos problemas pesquisados (ou a ser pesquisados) em EC/EF?

Destaco que, apenas em 1970, tivemos a democratização do acesso ao ensino fundamental público, período em que podemos localizar os primórdios da pesquisa em EF/EC no Brasil, como também nos países do hemisfério norte. Mas, diferentemente do Brasil, o acesso a esse nível de educação naqueles países já era garantido, haja vista o índice bastante baixo ou praticamente a inexistência de analfabetismo que os caracterizam. Em contrapartida, mais de três décadas passadas e temos ainda, no Brasil, um analfabetismo da ordem de dezenas de milhões, agora não mais devido a problemas de falta de escolas e vagas, mas relacionados, dentre outros fatores sócio-econômicos, também ao processo de disseminação de conhecimento que ocorre nesses estabelecimentos de ensino, que, segundo a perspectiva de análise que adotei, é a fonte de problemas de investigação do campo EC. Ainda que tanto a educação escolar como o ensino nela promovido pudessem ser considerados como efeitos e não causa da situação em que nos encontramos²², penso que a pesquisa em EC, enquanto ciências humanas aplicadas, deve ter sólidos vínculos e compromissos com a superação dessa situação.

VI. Referências bibliográficas

ASSIS, J. P. Kuhn e as ciências sociais. **Estudos Avançados**, v. 7, n. 19, p. 133-164, 1993.

²² Ver, por exemplo, dados do INEP sobre analfabetismo, repetição, evasão escolar e desempenho dos alunos do ensino fundamental em relação aos conhecimentos de Língua Portuguesa e Matemática. Não creio que tenhamos que realizar uma pesquisa para confirmar que, a respeito dos conhecimentos sobre ciências, teríamos algo muito semelhante a isso, se não pior.

BARROS, S. S. Reflexões sobre 30 anos da pesquisa em ensino de Física. In: ENCONTRO DE PESQUISA DE ENSINO DE FÍSICA, VIII, 2002, Rio de Janeiro. **Atas...** CD-rom.

BRASIL. Interdisciplinaridade no Município de São Paulo. Série Inovações Educacionais. Brasília: INEP / MEC, 1994.

CACHAPUZ, A. F. Investigação em didáctica das ciências em Portugal – um balanço crítico. In: PIMENTA, S. G. **Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal**. São Paulo: Cortez Editora, 2000.

COHEN, R.; SCHNELLE, T. **Cognition and Fact**. Dordercht: Reidel, 1986.

CUTOLO, L. R. A. **Estilo de pensamento em educação médica**: um estudo do currículo do curso de graduação em Medicina da UFSC. 2001. Tese (Doutorado) - Centro de Ciências da Educação, UFSC, Florianópolis.

DA ROS, M. A. **Estilos de pensamento em Saúde Pública**: um estudo da produção da FSP-USP e ENSP-FIOCRUZ entre 1948 e 1994, a partir de epistemologia de Ludwik Fleck. 2000. Tese (Doutorado) - Centro de Ciências da Educação, UFSC, Florianópolis.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNANBUCO, M. M. **Ensino de Ciências – fundamentos e métodos**. São Paulo: Editora Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D., et al. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 19, n. especial, p. 52-69, 2002.

DELIZOICOV, N. C. **O movimento do sangue no corpo humano**: história e ensino. 2002. Tese (Doutorado) - Centro de Ciências da Educação, UFSC, Florianópolis.

FLECK, L. **La Génesis y el Desarrollo de un Hecho Científico**. Madrid: Alianza Editorial, 1986.

FLECK, L. On the Crisis of “Reality” (1929). In: COHEN, R. S.; SCHNELLE, T. **Cognition and Fact**: Materials on Ludwik Fleck. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1986a.

FLECK, L. Some specific features of the medical way of thinking [1927]. In: LÖWY, I. **The Polish school of philosophy of medicine: from Tytus Chalubinski to Ludwik Fleck**. Dordercht: Reidel, 1990.

FRANCO, C.; SZTAJAN, P. Educação em ciências e matemática: identidade e implicações para políticas de formação continuada de professores. In: ENCONTRO DE PESQUISA DE ENSINO DE FÍSICA, VI, 1998, Florianópolis. **Atas...** CD-rom.

GAMBOA, S. A. S. **Epistemologia da pesquisa em Educação: estruturas lógicas e tendências metodológicas**. 1987. Tese (Doutorado) - Campinas, São Paulo.

KRASILCHIK, M. A evolução no ensino das Ciências no período 1950-1985. In: ____ (Ed.) **O professor e o currículo de Ciências**. São Paulo: EPU / Edusp, 1987.

KUHN, T. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1975.

LANDAU, L.; LIFCHITZ, E. **Curso de Física – Mecânica**. São Paulo: Hemus, s.d.

LEMGRUBER, M. S. **A educação em Ciências Físicas e Biológicas a partir das teses e dissertações (1981 a 1995): uma história de sua história**. 1999. Tese (Doutorado) - UFRJ, Rio de Janeiro.

LEMGRUBER, M. S. Um panorama da educação em ciências. **Educação em Foco**. v. 5, n. 1, p. 13-28, 2000.

Löwy, I. Fleck e a historiografia recente da pesquisa biomédica. In: PORTO-CARRERO, V. (Org.). **Filosofia, História e Sociologia das Ciências**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994. p. 233-249.

Löwy, I. Ludwik Fleck e a presente história das ciências. In: MANGUINHOS. **História, Ciências, Saúde**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994. v. I, n. 1.

MEGID NETO, J. **O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações, 1972-1995**. Campinas: UNICAMP/FE/CEDOC, 1998. 220 p.

MEGID NETO, J.; ANDRADE, E. C. P.; CABRAL, M. C. O que se pesquisa sobre educação em ciências no Brasil: um catálogo analítico de teses e dissertações (1972-1995). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XIII, 1999, Brasília. **Atas...** Brasília: UnB/SBF, 1999.

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

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

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental.** 1999a. 365f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MEGID NETO, J. **Pesquisa em Ensino de Física do 2º grau no Brasil: concepção e tratamento de problemas em teses e dissertações.** 1990. Dissertação (Mestrado) - Campinas.

MENDES SOBRINHO, J. A. **O ensino de ciências naturais na escola normal: aspectos históricos.** Teresina: EDUFI, 2002.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigação em Ensino de Ciências.** v. 1, p. 20 –39, 1996.

PACHECO, D.; MEGID NETO, J.; OLIVEIRA, L. Tempo de avaliação: 20 anos de teses e dissertações sobre ensino de Física no Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA. LONDRINA, X, 1993. **Atas...** p. 182-185.

PACHECO, D.; MEGID NETO, J. Propostas metodológicas para o ensino de Física apresentadas em teses e dissertações defendidas entre 1972 e 1995 no Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XIII, 1999, Brasília. **Caderno de Resumos e Programação...** p. 102-103.

PACHECO, D.; MEGID NETO, J. Propostas metodológicas para o ensino de Física apresentadas em teses e dissertações entre 1972 e 1995 no Brasil – Relatório de Projeto de Pesquisa FAEP/UNICAMP. Campinas: Faculdade de Educação da UNICAMP, 1998. (mimeo.)

PERNAMBUCO, M. M. Uma retomada histórica do ensino de Ciências. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, VI, 1985, Niterói. **Atas...** p. 116-125.

PIETROCOLA, M. Visibilidade social e contactos com a área de Educação. In: ENCONTRO DE PESQUISA DE ENSINO DE FÍSICA, VIII, 2002, Águas de Lindóia. **Anais...** CD-ROM.

PFUNDT, H.; DUIT, R. **Bibliography students' alternative frameworks and Science Education**. Kiel: Institute for Science Education, 1994.

PIERSON, A. H. C. **O cotidiano e a busca de sentido para o ensino de Física**. 1997. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, USP, São Paulo.

SEVERINO, A. J. **A Filosofia contemporânea no Brasil: conhecimento, política e educação**. Petrópolis: Vozes, 1997.

SLONGO, I. I. A produção acadêmica em ensino de Biologia: um estudo a partir de dissertações e teses. Relatório do exame de qualificação para doutorado. Centro de Ciências da Educação, UFSC, Florianópolis, 2003.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Instituto de Física. Ensino de Física no Brasil: catálogo analítico de dissertações e teses (1972-1992). São Paulo: [s.n.], 1992. 110 p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Instituto de Física. Ensino de Física no Brasil: catálogo analítico de dissertações e teses (1993-1995). São Paulo : [s.n.], 1996.

VAZ, A. M., et al. Professores, Pesquisadores e os Problemas da Escola. In ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, VII, 2002, Águas de Lindóia. **Anais...** CD-ROM.