



CONHECIMENTO E ENSINO DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES PARA O DEBATE

Lenoar Eloi Cararo ¹

Vilmar Malacarne ²

RESUMO

O conhecimento construído e sistematizado ao longo da História da humanidade, utilizado para tentar explicar fenômenos da natureza, está em constante desenvolvimento. A Ciência faz uso da História da construção desse conhecimento para possibilitar o acesso a este saber para as futuras gerações. Uma possibilidade para o indivíduo ter contato com os conhecimentos desenvolvidos pela Ciência é a escola, por meio, entre outros, do ensino de Ciências. A organização da escola, a formação inicial e continuada dos professores e a proximidade entre a pesquisa e o ensino são fatores que interferem na socialização deste conhecimento. Nesse sentido nossa interrogação de pesquisa é: *O que se revela sobre o ensino de ciências e o conhecimento científico em periódicos do portal da CAPES?* Buscou-se entender a relação entre o ensino de Ciências e o desenvolvimento do conhecimento no âmbito escolar. De acordo com os autores pesquisados, o ensino de Ciências, através da construção do conhecimento, pode possibilitar que o aluno entenda a Ciência como uma construção em pleno desenvolvimento e as aulas passam a ter significado, contribuindo para uma formação mais crítica do aluno.

Palavras chave: Conhecimento, História das Ciências, Ensino de Ciências.

1 SOBRE O CONHECIMENTO

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – PPGECEM - Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Professor do Quadro Próprio do Magistério da Secretaria de Estado da Educação do Paraná, atuando nas disciplinas de Ciências e Matemática. lenoareloi@gmail.com

² Doutor em Educação. Professor do Mestrado e Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática da UNIOESTE. Vilmar.malacarne@unioeste.br

Desde que existe, o ser humano procura explicar a sua própria existência, e o mundo, conferindo-lhe um significado. Para tanto, utiliza-se da religião, da magia, dos mitos e, do conhecimento acumulado pela humanidade. De acordo com Germano e Kulesza (2010), nos últimos séculos da nossa história, tem sido crescente a importância dada aos domínios do conhecimento e da Ciência. Assim, compreendemos que todo o conhecimento, toda a Ciência, produzido ao longo da História, tem papel fundamental na sociedade moderna, como sugerem Nardi e Almeida (2004), ao dizerem que o

[...] espaço conquistado para o estudo dessas Ciências no ensino formal (e mesmo no informal) é consequência do *status* que adquiriram, principalmente no último século, sobretudo em função dos avanços sociais proporcionados pelo desenvolvimento científico, responsável por importantes invenções que vêm se multiplicando exponencialmente, proporcionando mudanças de mentalidades e de práticas sociais. (NARDI & ALMEIDA, 2004, p. 91).

Assim, com a intenção de compreender como este conhecimento é construído pelas gerações, e qual a contribuição do ensino de Ciências para essa construção, buscamos uma resposta para a interrogação: *O que se revela sobre o ensino de ciências e o conhecimento científico em periódicos do portal da CAPES?* Essa interrogação pretende fomentar a discussão sobre o papel do ensino de Ciências para o dia a dia dos educandos, bem como para o desenvolvimento de novos conhecimentos e a compreensão de fenômenos naturais presentes no contexto deles.

Para iniciar a discussão, consideramos relevante apresentar uma definição de conhecimento. E, em uma breve consulta ao dicionário de filosofia, temos que o conhecimento é:

[...] uma técnica para a verificação de um objeto qualquer, ou a disponibilidade ou posse de uma técnica semelhante. Por técnica de verificação deve-se entender qualquer procedimento que possibilite a descrição, o cálculo ou a previsão controlável de um objeto; e por objeto deve-se entender qualquer entidade, fato, coisa, realidade ou propriedade. Técnica, nesse sentido, é o uso normal de um órgão do sentido tanto quanto a operação com instrumentos complicados de cálculo: ambos os procedimentos permitem verificações controláveis. Não se deve presumir que tais verificações sejam infalíveis e exaustivas, isto é, que subsista uma técnica de verificação que, uma vez empregada em relação a um C. *x*, torne inútil seu emprego ulterior em relação ao mesmo C, sem que este perca algo de sua validade (ABBAGNANO, 2007, p. 185).

Ou seja, do ponto de vista filosófico, o conhecimento envolve, além da análise de um fato ou fenômeno, a relação que se estabelece entre o sujeito e o objeto e, segundo Hessen (1980), “o conhecimento apresenta-se como uma transferência das propriedades do objeto para o sujeito”. Entende-se por transferência, o ato de tentar impregnar, ensinar para outro indivíduo, uma determinada técnica, um determinado conceito.

No entanto, o conhecimento pode compreender uma primeira divisão: conhecimento empírico e conhecimento científico. Dessa forma, faz-se necessário defini-los, segundo nosso entendimento, mesmo que de forma breve. Assim, consideramos o conhecimento empírico como aquele que se refere a situações comuns do dia a dia, também chamado de senso comum e que, muitas vezes, fundamenta a cultura popular. “Apesar de não ser sofisticada, não é menos importante sendo crescentemente reconhecida” (FONSECA, 2002, p. 10).

Na busca por explicitar definições que clarifiquem o que é o conhecimento, definimos, também, o conhecimento científico como aquele que se refere ao conhecimento elaborado, ou seja, embasado em leis, teorias e conceitos, acumulados pela humanidade (CHAUÍ, 2000; HESSEM, 1980; GERMANO e KULESZA, 2010).

Dessa perspectiva, compreendemos que é por meio do conhecimento, empírico ou científico, que a humanidade buscou respostas, na tentativa de compreender e explicar o próprio mundo. E a Ciência, é uma das formas para tentar entender os fenômenos, presentes no cotidiano. Pois, para a Ciência, o conhecimento está além das crenças e saberes, da observação da natureza. De acordo com Germano e Kulesza (2010, p. 123), a Ciência vai, “[...] do senso comum, até um conhecimento mais metódico, rigoroso e sistemático como é o caso do conhecimento científico”.

2 O CONHECIMENTO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O Conhecimento científico, que é construído e sistematizado pela humanidade pode, também, ser desenvolvido nas escolas, sob o pretexto de preparar as futuras gerações. No entanto, só o fato de o conhecimento científico estar presente no ambiente escolar não determina que os alunos vejam significado nele, e ainda, não é suficiente para que os alunos façam relações entre esse conhecimento científico trabalhado na escola e o seu cotidiano.

Nesse sentido, entendemos que a história da Ciência, quando utilizada no contexto das aulas de Ciências, pode ir além da contextualização dos conteúdos e propiciar a compreensão dos fenômenos científicos e naturais como algo que pode ser estudado, pesquisado e, muitas vezes, gerado na escola.

A História e a Filosofia da Ciência, segundo Marandino (2002), pode ser utilizada para favorecer a compreensão de que a Ciência, assim como que o conhecimento científico não se deu de um momento para outro, como algo que apareceu, mas que é fruto das construções humanas, das construções que fazem sentido a cada época vivida, em outras palavras, as construções humanas

decorrem na maioria das vezes das necessidades humanas de cada época historicamente vivida por aqueles que a construíram.

E, sendo uma construção humana, que está relacionada com o contexto histórico de cada época, o aluno poderá entender que a Ciência está em constante desenvolvimento, é dinâmica, e permite, aguçar a curiosidade dos alunos sobre o conhecimento científico, como esse conhecimento foi construído, quem foram os personagens dessa história e em que contexto eles ocorreram. Aspectos que podem contribuir para aumentar o interesse do aluno pela aula, e pela escola.

Nesse sentido, segundo Silva e Gatti (2015, p. 1), “A pesquisa em ensino de ciências tem evidenciado nas últimas décadas a importância do papel da história e filosofia da ciência (HFC) no ensino e na formação de professores”. A pesquisa a que se referem os autores, trata da construção histórica do conhecimento, a qual não se restringe ao ensino, mas é fundamental na formação inicial e continuada dos professores, para proporcionar uma visão de Ciência dinâmica, fruto das construções humanas que se desenvolve, muitas vezes, a partir da curiosidade e das necessidades humanas e sociais. Essa visão, poderá proporcionar aos professores e futuros professores de Ciências, um modelo de ensino em que o aluno não seja um expectador, mas faça parte da construção de seu conhecimento, em outras palavras, um ensino que tenha o aluno como protagonista de seu conhecimento a partir da pesquisa e da exploração científica.

Ao nos reportarmos ao ensino de Ciências no contexto escolar, observamos que, de acordo com os PCNs (BRASIL, 1997), ao compreender as transformações do mundo, no qual o homem faz parte desse mundo e do universo, a Ciência utiliza-se do conhecimento científico. Este conhecimento não é estático, não está pronto e, portanto, também evolui. Segundo Pietrobon (2006), para que ocorra a construção do conhecimento se faz necessário estabelecer alguma relação entre o sujeito e o objeto de conhecimento, isto é, o indivíduo precisa construir um novo conceito, a partir da observação de um conceito ou objeto. Segundo Lorenzetti, Muenchen e Slongo (2013), além da relação sujeito e objeto, para que ocorra a construção do conhecimento, é necessário entender o estado do conhecimento, ou seja, aspectos históricos, culturais e sociais do desenvolvimento desse conhecimento.

Nesse sentido, ao buscarmos pela história da Ciência, em um breve relato, podemos expor que desde os primórdios havia uma preocupação em compreender o mundo em que se vive, bem como, tudo que faz parte dele, ou nele se está. As tentativas de compreensão do mundo em que se vive, e de si mesmo propiciaram que a humanidade fosse construindo o conhecimento científico e o

caminho percorrido para que essa construção se evidenciasse na história na Ciência. O excerto de Chauí (2000), exemplifica esse caminho:

Por fazer do autoconhecimento ou do conhecimento que os homens têm de si mesmos a condição de todos os outros conhecimentos verdadeiros, é que se diz que o período socrático é antropológico, isto é, voltado para o conhecimento do homem, particularmente de seu espírito e de sua capacidade para conhecer a verdade (CHAUÍ, 2000, p. 43-44).

Nesse mesmo viés, mas já trazendo para a discussão os diferentes tipos de conhecimentos, Platão enfatiza que, o conhecimento vem do mundo das ideias (HESSEN, 1980 e, de acordo com Germano e Kulesza (2010), Platão atribuía maior importância ao conhecimento das ideias do que o conhecimento dos sentidos.

Também em Platão, o estabelecimento da conhecida dualidade entre o mundo das ideias e o mundo dos sentidos, com o reconhecimento da superioridade do primeiro sobre a precariedade do segundo, revela uma cisão hierárquica entre as duas formas de conhecimento (GERMANO & KULESZA, 2010, p. 117).

Ainda, anos mais tarde, Aristóteles, escreveu que o conhecimento deveria ter uma justificativa lógica e argumentos que o sustentasse, próprio das reflexões filosóficas. Já os saberes ligados as técnicas e práticas eram destinadas as mulheres e aos escravos, uma clara demonstração de diferenciação dos níveis de conhecimento (GERMANO; KULESZA (2010).

Segundo Germano e Kulesza (2010), na escola pitagórica, verifica-se a elaboração de explicações matemáticas de natureza mais abstrata e que escapam ao entendimento daquele conhecimento que estamos classificando de senso comum.

Nos últimos séculos, na tentativa de entender os fenômenos da natureza, o conhecimento se torna mais elaborado e com isso surgem as teorias que tentam explicar como se dá esse conhecimento. Como exemplo, descrito em Hessen (1980), o qual diz que no “[...] conhecimento encontram-se frente a frente a consciência e o objeto, o sujeito e o objeto”. Segundo o autor, o conhecimento se dá na relação entre os dois elementos, sendo que a relação do objeto com o sujeito é a de ser aprendido e a relação do sujeito com o objeto é a de aprender sobre tal objeto.

Nesse sentido, buscamos compreender como este conhecimento científico é desenvolvido nas escolas, quais as contribuições do ensino de Ciências para que o conhecimento científico seja disseminado na escola, e também, como ele continua a ser construído pelos alunos e professores da Educação Básica.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Na busca por respostas à interrogação: *O que se revela sobre o ensino de ciências e o conhecimento científico em periódicos do portal da CAPES?* Analisamos, artigos que inicialmente, se mostraram relevantes às discussões que envolvem o conhecimento científico e o Ensino de Ciências. Esses artigos estão presentes no Portal da coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior, CAPES. Para realização da busca pelos periódicos utilizamos na busca avançada, a palavra “conhecimento” como título; na área de conhecimento: Ciências Humanas, na subárea: Ensino de Ciências e Matemática. Nessa busca encontramos 47 trabalhos, entre artigos, dissertações e teses. Realizamos a leitura dos resumos e, após este procedimento, selecionamos 7 obras. Utilizamos como critério para seleção, a presença de explicações sobre conhecimento. Posteriormente, realizamos a leitura analítica desses periódicos.

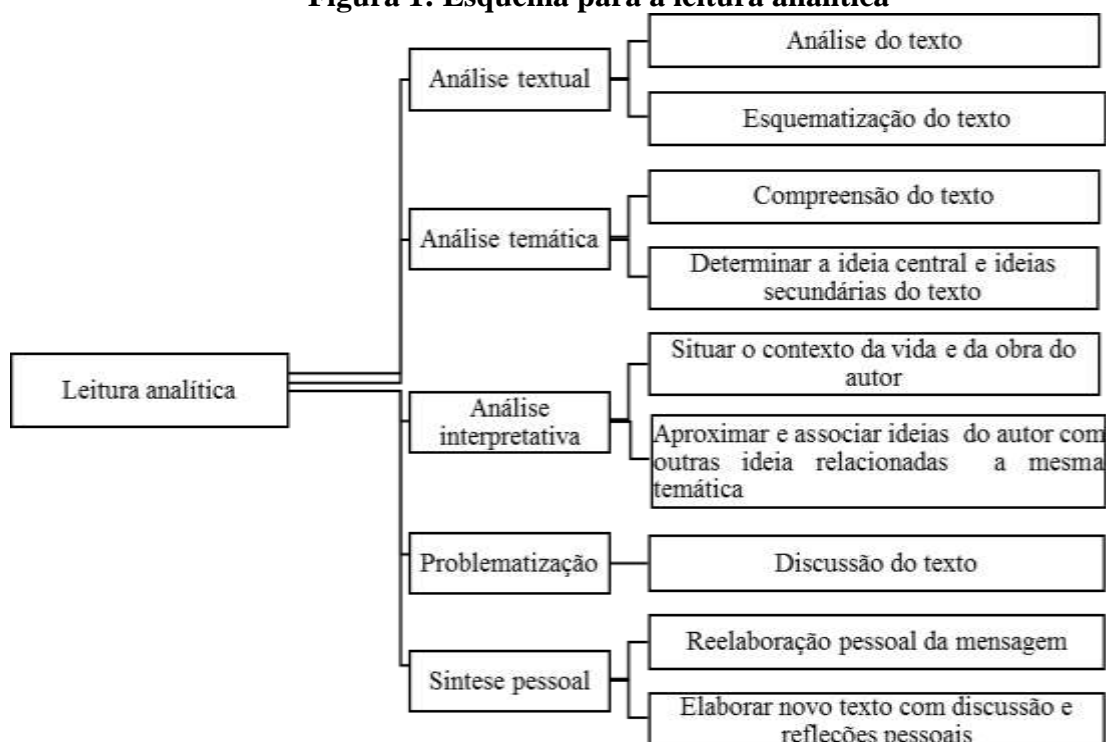
Quadro 1: Relação dos artigos analisados

Texto	Títulos	Autor(es)
Artigo 1	A relevância da epistemologia de Mario Bunge para o ensino de ciências. <i>Caderno Brasileiro de Ensino de Física</i> 19, 2002, p. 100-125.	Cupani, A. O.; Pietrocola, M.
Artigo 2	Ciência e senso comum: entre rupturas e continuidades. <i>Caderno Brasileiro de Ensino de Física</i> , 27(1), 2010, p. 115-135.	Germano, M. G.; Kulesza, W. A.
Artigo 3	A recepção da epistemologia de Fleck pela pesquisa em educação em ciências no Brasil. <i>Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências</i> , 15(3), 2013, p. 181-197.	Lorenzetti, L.; Muenchen, C.; Slongo, I. I. P.
Artigo 4	A socialização do conhecimento científico: um estudo numa perspectiva discursiva. <i>Investigações em ensino de ciências</i> 12(3), 2016, p. 369-381.	Michinel, J. L.; Burnham. T. F.
Artigo 5	A prática pedagógica e a construção do conhecimento científico. <i>Práxis Educativa (Brasil)</i> , 1(2), 2006, p. 77-86.	Pietrobon, S. R. G.
Artigo 6	A filosofia da ciência de Karl Popper: o racionalismo crítico. <i>Caderno catarinense de ensino de física. Florianópolis. Vol. 13, n. 3, dez. 1996, p. 197-218.</i>	Silveira, F. L. D.
Artigo 7	A teoria do conhecimento de Kant: o idealismo transcendental. <i>Caderno brasileiro de ensino de Física</i> 19, 2002, p. 28-51.	Silveira, F. L. D.

Fonte: O autor, adaptado do Portal da Capes

A Leitura analítica dos textos seguiu as orientações de Severino (2000) e estão expressas na figura 1.

Figura 1: Esquema para a leitura analítica



Fonte: Autores - Adaptado de SEVERINO (2000, p.51-53).

Exposto a metodologia utilizada para seleção e análise dos artigos que embasam esse trabalho, apresentamos na seção seguinte as principais ideias enfatizadas pelos autores, as quais têm relação com o conhecimento e o ensino de ciências.

4 o que tratam estes artigos sobre Conhecimento e o Ensino de Ciências

A relação entre conhecimento e ensino de Ciências, presente nas escolas é destacada como necessária para levar às futuras gerações o acesso ao saber produzido pela humanidade. Ao criar leis, teorias, princípios, postulados e modelos, o homem tenta explicar os fenômenos da natureza e, o conhecimento científico que envolve a análise de algum fato ou fenômeno da natureza.

De acordo com Cupani e Pietrocola (2002), ao estudar a importância dos estudos epistemológicos de Mario Bunge em relação ao ensino de Ciências, tudo que ocorre no universo precede de uma lei causal, ou seja, todo o conhecimento provém de um determinado fenômeno ou acontecimento.

Ainda, segundo Silveira (1996), na obra, “Racionalismo Crítico”, de acordo com Popper, a modificação de certos conhecimentos, denominados de conhecimentos prévios, faz surgir um novo conhecimento. Outro fator destacado neste trabalho, de acordo com o autor, é que, a construção de um novo conhecimento se torna possível para os humanos, devido ao uso da linguagem.

No ambiente escolar, esse novo conhecimento, que advém de um fato anterior, se torna mais significativo para o aluno quando este leva em conta, o estado do conhecimento, ou seja, quando o indivíduo conhece em que condições, tal conhecimento foi produzido, em que contexto tal conteúdo foi sistematizado.

Outro fator importante, destacado por Cupani e Pietrocola (2002), é que o conhecimento presente na Ciência como prática de profissionais, não é o mesmo que se apresenta em livros didáticos e ensinado nas salas de aula. Segundo os autores, “Existe sempre a necessidade de uma intervenção didática na produção de conhecimento escolar que implica numa mudança de estatuto epistemológico”. A este processo os autores denominam transposição didática, onde o conhecimento é desestruturado, desproblematizado, para, em seguida ser novamente estruturado, agora em nova forma de conhecimento.

No universo escolar, quando o professor necessita fazer esta transposição didática, alguns aspectos podem ajudar ou dificultar este processo. De acordo com Cupani e Pietrocola (2002), a qualidade dos livros didáticos, a insuficiência na formação do professor, quer nos conceitos da disciplina, quer nos aspectos didáticos, são alguns fatores que diferenciam os profissionais na hora de trabalhar com um determinado conhecimento.

Muitos deles transmitem concepções errôneas sobre a ciência, seus produtos e métodos. O mito do observador neutro, do experimento crucial, da verdade absoluta das teorias, da descrição exata da realidade, etc. são legados de uma transposição didática permeada por uma concepção superficial da ciência experimental que acaba por reforçar o senso comum sobre o que seja o seu conhecimento (CUPANI & PIETROCOLA, 2002, p 117).

Ainda, de acordo com Cupani e Pietrocola (2002), para uma boa transposição didática, o educador precisa, além de um bom conhecimento do conteúdo que pretende ensinar, uma boa formação didático-pedagógica e epistemológica.

A formação crítica do professor, diante do conhecimento, também é destacada por Pietrocola (2006), a autora argumenta que, além

[...] da imprevisibilidade, a compreensão também precisa ser cultivada, e esta é uma necessidade vital para que os seres humanos saiam do estado de incompreensão em que se

encontram, não utilizando a tecnologia para a destruição de seus semelhantes. (PIETROBON, 2006, p. 83).

Esta formação, que vai além de ser especialista em um determinado conteúdo, mais ampla, mais crítica, possibilita que o professor utilize estratégias que permitam que o aluno trabalhe com aquilo que não está previsto e a história da Ciência pode ser considerada como ponto de partida para a apreensão da realidade.

No ambiente escolar, o professor pode levar o aluno a conhecer, além dos aspectos históricos e as condições sob o qual foi produzido o conhecimento, a importância da socialização desse conhecimento. Para Michinel e Burnham (2016), a socialização do conhecimento sofre alguns entraves, dentre os quais destaca-se a disciplinarização. Por disciplinarização, segundo os autores, entende-se a compartimentação existente entre as diversas comunidades, sejam elas científicas, religiosas, tecnológicas ou artísticas, cada uma delas trabalhando com seus valores e seus estatutos.

Quando pensamos em instrumentalizar o aluno, ou seja, que ele tenha acesso ao conhecimento, que ele possa socializar este conhecimento, a relação da pesquisa com o ensino e a aprendizagem precisa ser considerada, ou seja, é necessário levar em conta

[...] a complexidade da relação pesquisa e ensino/aprendizagem, que devem estar muito próximos, para garantir uma dupla articulação: a pesquisa informando e transformando sempre o ensino/aprendizagem e este sendo fonte para a realização e aprofundamento da pesquisa” (MICHINEL & BURNHAM, 2007, p 371).

Considerando a escola uma grande possibilidade de acesso ao conhecimento, se faz necessário a proximidade entre professores e pesquisadores, fator este que possibilita a socialização do conhecimento e, permite que a escola, e o próprio professor, façam parte da comunidade científica

Além de fazer parte de uma comunidade científica e ser importante para socializar os avanços da Ciência, Pietrobon (2006) diz que a escola tem a necessidade de não fragmentar o conhecimento. Isso para que o aluno tenha uma visão mais completa da Ciência. A fragmentação, segundo a autora, acontece devido a organização escolar, com divisão de horários, séries, disciplinas, que dificultam uma abordagem mais ampla do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde os primórdios da história, até os dias atuais, com toda a evolução da Ciência, existe uma forte relação entre o conhecimento, quer seja do senso comum ou do conhecimento científico, com as diferentes sociedades e culturas, no sentido de explicar, desde os fenômenos naturais até a própria existência do ser humano.

Retomando nossa interrogação de pesquisa: *O que se revela sobre o ensino de ciências e o conhecimento científico nos periódicos da CAPES?* Percebemos que os trabalhos selecionados para a leitura, trazem contribuições sobre a relevância do conhecimento a nível de senso comum, ou seja, o conhecimento adquirido pela humanidade a partir da observação e da experiência vivenciada por cada indivíduo e repassado de geração em geração. Os mesmos textos tratam das implicações do conhecimento mais elaborado, denominado de conhecimento científico, considerado fundamental para os importantes avanços da humanidade nas diversas áreas do conhecimento.

Por outro, os textos também fazem referência à importância de estudar a história da Ciência, ou seja, buscar entender como cada inovação ou cada descoberta foi realizada, entendendo o espaço e o momento em que, cada episódio ocorreu. Essa História da Ciência, com os desafios para que tais procedimentos se efetivem no ensino de Ciências, mostram a importância e a necessidade de estabelecer relação entre a pesquisa e o ensino. Em outras palavras, o pesquisador deve estar em constante diálogo com o ensino e este, servindo de fonte e subsídio para novas pesquisas.

Quando se trata do trabalho pedagógico nas escolas, espaço ideal para o acesso ao conhecimento, diversos são os fatores que influenciam na disseminação e na abordagem sobre os conhecimentos na disciplina de Ciências: A organização da escola, com todos os seus componentes, como espaço de discussão da Ciência, visando a melhor formação das futuras gerações; o professor e a escola como participantes da pesquisa científica, gerando reflexão para além da comunidade científica, ou seja, para as futuras ações da escola e dos docentes em relação ao conhecimento.

Tais contribuições poderão fomentar discussões relevantes sobre o ensino de Ciências, possibilitando mudanças de atitude, do professor e da escola. Essa abertura pode permitir uma formação crítica e participativa dos estudantes, onde o aluno é protagonista. A pesquisa aliada ao processo de ensino e de aprendizagem, também pode interferir na formação inicial e continuada do professor de Ciências.

Os textos analisados, também revelam dificuldades dos professores em relação às questões pedagógicas, em relação ao ensino de Ciências, especialmente sobre a História da Ciência, como a

falta de material didático, que possibilite trabalhar essa temática. A formação inicial e continuada do professor, sem uma discussão sobre a história da Ciência é outro fator discutido pelos autores e a própria organização da escola, fazendo referência aos tempos e espaços utilizados pela escola.

Compreendemos o conhecimento como resultado de um processo histórico, que interfere nas relações sociais e culturais. A necessidade de que o conhecimento científico esteja mais próximo da realidade e, a questão do ensino de Ciências na escola como forma de socialização do conhecimento elaborado, como forma de superar o conhecimento a nível de senso comum.

REFERÊNCIAS

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Ciência e senso comum: entre rupturas e continuidades. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 27(1), 2010.

HESSEN, J. **Teoria do conhecimento**. Trad. De Antonio Correia. Ed. Armenio Amado, 7ª edição, Coimbra – Portugal, 1980.

LORENZETTI, L.; MUENCHEN, C.; SLONGO, I. I. P. A recepção da epistemologia de Fleck pela pesquisa em educação em ciências no Brasil. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, 2013, 15(3).

MARANDINO, M. **Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências** - São Paulo, USP, 2002

MICHINEL, J. L.; BURNHAM, T. F. A socialização do conhecimento científico: um estudo numa perspectiva discursiva. **Investigações em ensino de ciências**. 2016, 12(3).

NARDI, R.; ALMEIDA, M. J. P. M. Formação da Área de Ensino de Ciências: Memórias de pesquisadores no Brasil - **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**.

PIETROBON, S. R. G.; A prática pedagógica e a construção do conhecimento científico. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, Paraná, 2006. 1(2).

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 21. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

SILVA, F. T. O.; GATTI, S. R. T. A pesquisa acadêmica sobre a História e Filosofia da Ciência e a sala de aula: reflexões a partir dos trabalhos apresentados no Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) entre os anos de 2004 e 2014. X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – X ENPEC, **anais**, Águas de Lindóia, São Paulo, 2015

SILVEIRA, F. L. D. A filosofia da ciência de Karl Popper: o racionalismo crítico. **Caderno catarinense de ensino de física**. Florianópolis. 1996. 13(3).

SILVEIRA, F. L. D. A teoria do conhecimento de Kant: o idealismo transcendental. **Caderno brasileiro de ensino de física** 19, 2002, p. 28-51