

A NATUREZA DA CIÊNCIA NA SALA DE AULA: CONHECENDO CONCEPÇÕES E POSSIBILIDADES NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Francisco Alves Santos*

Isabel Cristina Higino Santana**

Andréa Pereira Silveira***

Resumo: Pensar o ensino de Ciências exige do professor múltiplas perspectivas de atuação que possibilite ao aluno compreender a Ciência em seus diversos aspectos sociais, culturais, tecnológicos, religiosos e políticos. Assim o objetivo deste estudo foi conhecer as concepções sobre a Natureza da Ciência (NdC) e seu uso no ensino de Ciências Naturais, especificamente Biologia e Química. O estudo de caráter qualitativo teve como técnica de coleta de dados a entrevista, desenvolvida com cinco professores atuantes em escolas estaduais de ensino médio no município de Amontada-Ceará. As informações foram transcritas e analisadas pela análise de conteúdo de Bardin. Foi verificado que, apesar do desconhecimento quanto ao termo NdC, falas destacam esse elemento de forma discreta no fazer pedagógico dos sujeitos investigados. Elementos que compõem a História e Filosofia da Ciência têm sido contemplados na formação inicial destes professores, através de disciplinas específicas de cada curso, porém os trabalhos com a temática basicamente restringem-se a esta etapa da formação. Apesar do limitado entendimento sobre o tema, os entrevistados discorrem em suas lembranças, de momentos em que empregaram o uso da mesma com entusiasmo e maior envolvimento nas situações de aprendizagens propostas. Neste sentido, entende-se que o emprego das perspectivas de ensino com foco na NdC podem fortalecer o processo de aprendizagem e contribuir para a compreensão da Ciência, seus contributos e implicações, favorecendo o desenvolvimento de um sujeito crítico acerca do conhecimento científico e da sua atuação na sociedade.

Palavras-chave: História e Filosofia da Ciência. Formação de Professores. Educação em Ciências.

1 Introdução

Ensinar e aprender Ciência compreende o pensar sobre, despertando e instigando a curiosidade e questionamentos sobre a natureza e seus fenômenos no cotidiano daqueles em

* Licenciando em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará, Campus da Faculdade de Educação de Itapipoca - UECE/FACEDI e Bolsista de Iniciação Científica UECE-FUNCAP, fabier.santos@aluno.uece.br

** Professora Adjunta do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará, Campus da Faculdade de Educação de Itapipoca - UECE/FACEDI, isabel.higino@uece.br

*** Professora Adjunta do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará, Campus da Faculdade de Educação de Itapipoca - UECE/FACEDI, andrea.silveira@uece.br



formação. Esse processo engloba mais que conhecer leis e teorias da natureza, envolve a compreensão e o entendimento de uma série de aspectos que influenciam o processo de construção do conhecimento, das ferramentas utilizadas na sua elaboração, e da relação existente com o cotidiano. Para isso, faz-se necessário uma reflexão crítica quanto ao processo histórico, filosófico e cultural no qual o conhecimento foi produzido, em um movimento de aprendizagem contextualizada do saber científico.

Pensar estas questões implica a busca pela superação de visões equivocadas e que ao longo do tempo têm desconfigurado a imagem do saber e do fazer Ciência. Em consequência desta imagem equivocada, muitas temáticas relativas à Ciência tornam-se distante da realidade dos envolvidos no processo de aprendizagem. Para iniciar o trabalho, é necessário um entendimento sobre a temática, e situá-la dentro do contexto investigativo do ensino de Ciências. Para Almeida e Farias (2011), a Natureza da Ciência – NdC constitui uma linha investigativa dentro do campo de estudos da História e Filosofia da Ciência – HFC, a qual compõem um ramo da didática das ciências. A NdC tem se apresentado como polissêmica, em virtude das várias tentativas de conceituação para o termo, mas aqui adotamos a concepção de Moura (2014, p. 32), que a compreende

[...] como um conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico. Isto pode abranger desde questões internas, tais como método científico e relação entre experimento e teoria, até outras externas, como a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na aceitação ou rejeição de ideias científicas.

A partir deste entendimento, percebe-se que o ensino de Ciências necessita ultrapassar questões conceituais para que seja desmontada a falsa ideia de memorização de conceitos e de teorias vazias de significados. Tal superação vem possibilitar uma compreensão do processo sócio-histórico do conhecimento científico, de modo a assegurar novas vertentes para as práticas de ensino, tais como, a utilização de linguagem analógica para estas ações, visto que tal ferramenta de linguagem e pensamento é recorrente na produção e comunicação de conceitos científicos (RIGOLON, 2008), ou inovações educacionais para o diálogo entre conhecimentos tradicionais e conhecimentos científicos (VALDERRAMA-PÉREZ; ANDRADE; EL-HANI, 2015).

Diante deste cenário, surgem os seguintes questionamentos: Quais as concepções sobre a NdC trazida pelos professores de Biologia e Química para a sala de aula? Como estes conhecimentos contribuem para o fazer pedagógico do ensino de Biologia e Química?



Compreender estes questionamentos evidenciará como a NdC tem sido apresentada ao longo das etapas formativas dos docentes participantes deste estudo. Entender esta questão empreende a articulação desta perspectiva de ensino na prática pedagógica do professor de Ciências, assim como evidencia sua ação no processo de ensino. Discutir a NdC contribui para o debate na formação de professores de Ciências, levando a reflexão acerca desta temática a fim de assegurar uma formação crítica e reflexiva dos processos de ensinar e aprender em Biologia e Química.

Imagens apresentadas por alunos sobre a Ciência têm muito a ver na concepção de Cachapuz, Praia e Jorge (2004), com a visão exposta por seus professores e com o designado, currículo oculto (representações implícitas veiculadas pelos programas e manuais escolares). Tal fato implica a distorção e construção equivocada do entendimento sobre a ciência e sua construção, podendo este, distanciar e desestimular o aprendizado deste tema, frente às situações didáticas apresentadas nas práticas pedagógicas e nos livros didáticos utilizados.

Uma visão deformada da Ciência implica, segundo Gil et al. (2001), o estabelecimento de uma concepção empírico indutivista e atórica. A ciência de forma rígida e exata, infalível; apresentada como aproblemática e ahistórica, com visões exclusivamente analítica e acumulativa de crescimento linear, visão individualista e elitista; socialmente neutra. Tais perspectivas tendem a apresentar a Ciência como um produto. De encontro a estes enunciados Pozzo e Crespo (2009), destacam ainda que esta imagem distancia a Ciência das práticas de ensino, não possibilitando a identificação com as experiências propostas no contexto escolar. El-Hani; Taveres e Rocha (2004) destacam o ensino de HFC como promotor da evolução conceitual das visões dos alunos sobre a NdC.

Nessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (1998) destacam a necessidade e carência da abordagem desta temática nos cursos de graduação considerando que a mesma proporciona consistência à visão de Ciência do professor e clarifica as diferenças entre Ciência e Natureza, uma vez que:

Permite melhor compreensão da natureza teórica e abstrata das Ciências Naturais, de seu caráter dinâmico. Ao mesmo tempo, o professor adquire subsídios para entender e dar exemplos da mútua dependência entre o desenvolvimento científico e tecnológico e da grande influência do conhecimento científico na modelagem das visões de mundo (PCN, 1998, p. 89).

Corroborando com essa concepção, Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007), enfatizam que tal perspectiva promove o afastamento do reducionismo e gera o incremento de aspectos



essenciais para a investigação científica e para uma aprendizagem realmente significativa, desviando-se assim da mera memorização dos conhecimentos acerca das ciências. Desta maneira, novas formas de pensar o trabalho com o ensino de Ciências na educação básica pode ser ponderado, facilitando a entrada destes jovens na cultura científica, a considerar que esta inserção segundo Araújo e Carneiro (2016), exige uma compreensão de conceitos teóricos, requerendo-se também a possibilidade de ampliação do conhecimento nas situações cotidianas e em seu senso crítico, situando o aprendiz dentro das questões socioeconômicas e ambientais que perpassam a sociedade.

Autores como Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007) entendem que, se não houver a contextualização seja ela histórica ou filosófica, também não se alcançarão objetivos necessários à renovação das Ciências, e por isso, se faz necessário o debate acerca da NdC, na educação científica com “[...] vistas a uma formação cidadã para a participação na tomada de decisões” (pg. 141). Essa articulação entre a formação científica e a formação cidadã ocorre na medida em que oportunizam a divulgação e o entendimento acerca do conhecimento científico na concepção de Vilches et al. (2008), pois convergem para a efetiva inserção dos indivíduos na sociedade.

Em seus estudos, Urhahne, Kremer e Mayer (2010) entendem que as concepções acerca de Natureza das Ciências são baseadas em conhecimentos que podem ser ensinados e aprendidos. Essa mesma constatação foi feita por Abd-El-Khalick & Lederman (2001) e Khishfe (2008), embora tenham percebido, nos grupos alvos, que o entendimento a respeito da NdC pode ser insuficiente ou incompleto. As contribuições da NdC na formação inicial dos professores de ensino fundamental, segundo Tomaz et al. (1996), influencia de forma direta a imagem de Ciências que é repassada para seus alunos, embora essas mesmas contribuições não estimulem a construção de novas ideias durante o exercício da docência.

Todavia esta ação implica o enfrentamento de uma série de conceitos e teorias que buscam explicar as relações existentes nos sistemas naturais. Diante deste fato, nem sempre é fácil apresentar e significar os conceitos e teorias científicas para os alunos, posto que estes se apresentam como um dado pronto, ausente de seu processo construtivo. É neste sentido, que a NdC como perspectiva de ensino ganha destaque. Para tanto, esta pode valer-se da utilização de modelos científicos como pressupõem Dutra (2006), que destaca a utilização da mesma, como recurso de pesquisa para conhecermos o que ainda não conhecemos, ou seja, uma ferramenta investigativa.

Com vistas a atingir tais pressupostos, a apresentação e sensibilização deste tema fazem-se necessário dentro da formação de professores, pois conforme, Moura (2012), pode promover a formação de uma consciência crítica e transformadora nos docentes, bem como pode possibilitar uma formação mais abrangente aos licenciandos. Assim no presente trabalho objetivou-se conhecer as concepções sobre a NdC e seu uso no ensino de Ciências Naturais, especificamente Biologia e Química, por professores atuantes na educação básica.

2 Compreendendo a pesquisa

A presente pesquisa é de caráter exploratório, com vistas a proporcionar maior familiaridade com o problema. Esta perspectiva investigativa busca o aprimoramento de ideias (GIL, 2002). Diante do objetivo elencado na presente investigação, o estudo foi delineado com aspectos da pesquisa qualitativa, buscando conhecer concepções e possíveis formas de trabalho com a NdC em sala de aula. De acordo com Minayo (1995), os estudos qualitativos não possuem a pretensão de numerar ou medir unidades ou categorias homogêneas, dispensando o uso de dados estatísticos na análise do problema.

A partir de estudos metodológicos da pesquisa em educação elencou-se como técnica de coleta de dados, a entrevista. A escolha por esta técnica deu-se, por oportunizar maior flexibilidade, durante a execução do estudo e por considerá-la uma ferramenta investigativa que favorece maior interação entre o pesquisador e os sujeitos do estudo, facilitando a análise do problema, uma vez que o entrevistador pode repetir ou esclarecer perguntas para assegurar que está sendo compreendido. Permite ainda, avaliar atitudes e condutas do sujeito da pesquisa, oferecendo informações mais precisas, e detalhadas, de modo a assegurar maiores esclarecimentos e compreensão dos fatos (LAKATOS; MARCONI, 2003).

Delineando a compreensão das questões levantadas inicialmente, na escolha dos sujeitos da pesquisa optou-se por profissionais que vivenciam a rotina da sala de aula, por considerar que estes imprimem de maneira direta ou indireta concepções de Ciência nos aprendizes com os quais dialogam. Para tanto, a amostra deste estudo constitui-se de cinco professores que foram convidados a fazer parte do estudo através de um termo de consentimento livre e esclarecido. Para Duarte (2002), não há uma predeterminação no número de participantes que deverão compor uma pesquisa qualitativa, visto que dependerá da qualidade das informações obtidas por meio do contato com cada sujeito, além do grau de profundidade das informações.



As atividades executadas durante esta investigação se encontram em consonância com a resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, que regulam as pesquisas com seres humanos, assim asseguramos que será garantida a integridade e o anonimato dos participantes do estudo. O lócus de investigação corresponde a duas escolas pertencentes a cidade de Amontada, situada na região norte do Estado do Ceará. Estas unidades de ensino, vinculadas à rede estadual de educação, atuam nas modalidades de ensino normal e profissionalizante.

Os questionamentos elencados durante as entrevistas buscam evidenciar as concepções apresentadas por professores acerca da NdC; a presença deste tema em sua formação, a utilização nas aulas; e ponderações acerca do uso. As formas de questionamentos foram realizadas por meio de perguntas abertas visando à obtenção de respostas mais ricas e variadas, oportunizadas pela liberdade na apresentação do pensamento dos entrevistados (OLIVEIRA, 2008). A composição do grupo de participante foi representada por três docentes de Biologia, em que um destes leciona também a disciplina de Física e Química, e duas professoras de Química. O recorte de suas falas, quando necessário para inserção no texto, recebeu a seguinte representação: P1, P2, P3, P4 e P5.

Para o tratamento das informações prestadas pelos participantes deste estudo, optou-se pela utilização da técnica de análise de conteúdo de Bardin (1977, p.38), método no qual pode ser compreendido como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”. O emprego desta técnica segundo Franco (2008) incorre na sensibilidade, intencionalidade e competência teórico do pesquisador, posto que esta forma de análise permite valorizar o material investigado. Tendo deste modo, condições que possibilitam uma compreensão clara acerca das concepções vigentes sobre a NdC e o seu uso na prática pedagógico dos sujeitos investigados.

3 Resultados e discussão

No caminhar desta investigação, observou-se um amplo estranhamento quanto aos termos “Natureza da Ciência” e “Natureza do Conhecimento Científico”. Com o objetivo de tornar a entrevista possível foi sentida a necessidade de um esclarecimento prévio sobre o tema, posto que os docentes participantes da pesquisa desconheciam-nos. Para esse momento, foi trazida a definição acerca do que é natureza da Ciência proposta por Moura (2014, pg. 38), explicando que “[...] estudar a natureza da Ciência significa compreender como o homem

constrói o conhecimento científico em cada contexto e em cada época, tendo como base suas concepções filosóficas, ideológicas e metodológicas”.

No que diz respeito à concepção de NdC e a relação com o Ensino de Ciências, observa-se que os entendimentos dos sujeitos entrevistados estão alinhado a duas categorias que são: Ciências como forma de conhecer o mundo e Contextualização do saber científico. Esta relação pode ser exemplificada na fala do professor P4, para quem a NdC e sua relação com o ensino revelam-se como “[...] Então a natureza da ciência seria uma forma de conhecer o mundo que está a nossa volta. [...]”. A concepção apresentada coaduna com o trabalho desenvolvido por Scheid, Persich e Krause (2009), ao investigarem professores em formação que também demonstraram uma visão de conhecimento ausente de aspectos históricos, desconecto de elementos sociais, históricos e culturais. No entanto, Almeida e Farias (2011) salientam que o currículo das ciências não deve se restringir ao que representa o conhecimento científico, mas fornecer meios que leve ao aluno entender como a ciência chegou a tal conhecimento.

Na segunda categoria, a Ciência apresenta-se como forma de contextualização, aqui ilustrada na fala do professor P1 “se a gente tirar tudo isso [...] a história, métodos, essas práticas a ciência ela fica uma coisa seca, ela fica tipo aquela coisa que o aluno ele olha, para que isso, para que eu vou trabalhar isso. [...]”. Este entendimento, converge para as proposições de Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007) ao indicarem que a NdC oferece condições para uma aprendizagem significativa, desviando-se de uma abordagem reducionista sobre os temas científicos trabalhados.

Entre os sujeitos houve unanimidade quanto à existência de um processo formativo inicial centrado em disciplinas como Filosofia das Ciências e História da Química indicado pelos professores P3, P4 e P5; e P1 e P2 respectivamente. Para o sujeito P2. “[...] na química sempre parte de início a parte histórica né, [...] a história do átomo tem sempre um contexto histórico e também a questão da filosofia [...]. A filosofia e a história de certa forma andam juntas [...]”, Paradoxalmente, apesar dessa formação inicial, observa-se que os docentes restringem-se aos conhecimentos trabalhados na faculdade como indicou o P1 “[...] No tempo da faculdade aí depois isso ficou meio ausente [...]”.

A importância da HFC foi destacada por El-Hani; Taveres e Rocha (2004), ao proporem que ela é importante na formação universitária para uma educação científica de qualidade, pois a aprendizagem das ciências deve ser acompanhada por uma aprendizagem sobre as ciências. Para Scheid, Persich e Krause (2009), é necessária a atenção com o

entendimento de Ciência expressa pelos professores, pois a forma como se apresenta em sua formação inicial reverberará em sua atuação, e conseqüentemente em seu trabalho como professor de Ciências. Assim, para atingir os objetivos desta comunicação e conseqüentemente o uso desta abordagem em sala de aula, é fundamental conhecer o processo formativo pelo qual os docentes passam ou passaram quanto à temática em investigação.

Além desta formação sobre a temática investigada verificou-se que os docentes entendem que o uso da HFC pode contribuir com o aprendizado como destacam os professores, P1: “[...] a parte histórica e filosófica está presente na construção do conhecimento e na construção dos saberes dos alunos.”; e P3: “[...] Se eu colocasse a origem daquele pensamento o que gerou aquela dúvida para se chegar naquele conteúdo em si seria mais interessante pra ele”. Estas indicações alinham-se com o pensamento de Dutra (2006) que destaca essa perspectiva de ensino como modalidade investigativa.

Apesar de haver claramente entre os professores a compreensão de que o uso de elementos da HFC contribui na aprendizagem em Ciências, foi percebida uma concepção positivista sobre a Ciência no ensino de Biologia e Química, como destacado pelo docente P4: “[...] ela funciona muito através de atividades práticas experiências [...]”. A visão expressa decorre de um entendimento empirista, que para Harres (2008, p. 56) ainda prevalece no ensino de Ciências “a visão empirista da ciência – seria frequente resistente a mudança transcultural. [...] uso frequente de estratégias envolvendo a experimentação orientada para a ‘redescoberta’, para a indução e para a demonstração de leis e princípios; [...]”. Este entendimento possivelmente decore da ausência de atividades formativas como indicara Oki e Moradillo (2008, p. 85) ao enfatizarem que “[...] A disciplina História da Química é um espaço privilegiado no currículo para discussões sobre a natureza da ciência com os alunos, durante a formação inicial. [...]”.

Mediante as ponderações apresentadas pelos professores acerca da formação conclui-se que a HFC confere contribuições ao processo de ensino-aprendizagem. Cabe então questionar como se dá a presença desta perspectiva de atuação em seu fazer pedagógico. Quanto a este aspecto investigado, os professores pesquisados indicam um uso discreto desta vertente do ensino de Ciências. Como indicaram os sujeitos P3: “Muito sucintamente”; P1 “A gente sempre trabalha mais a questão do laboratório.”; P2 “[...] está muito distante da nossa realidade, trabalhar a questão do investigativo [...]”. A ausência da abordagem desta questão associada ao ensino tradicional, segundo Almeida e Farias (2011, p.480), pode levar a construção de um “conhecimento acabado, definitivo, dogmático, autoritário e incontestado”.



Oki e Moradillo (2008) consideram que conhecer a História da Ciência seja indispensável à formação cultural e humanização da ciência, capaz de conectar a ciência e a sociedade.

Embora o trabalho com esta linha de ensino, ocorra de forma menos frequente em comparação a outros métodos e proposições temáticas de ensino, ela acontece. Para os docentes no momento em que utilizam elementos da HFC nas atividades de ensino verificam comportamentos como indicado pelos professores P4: “[...] alguns com curiosidade, admiração e outros já acham desnecessário. [...]”; P3: “faz com que o aluno ele fique mais atento ao conteúdo e ele associe aquele conteúdo ao cotidiano dele.”, e P1: “[...] Eu vejo uma maior interação dos alunos, maior o envolvimento [...]”. Estas afirmações sugerem que a perspectiva de ensino contribui para uma interessante relação entre as temáticas científicas e o aprendiz. O desenvolvimento de atividades com estas visam, segundo Soares e Carneiro (2014), se colocar como alternativa a um ensino livresco e ahistórico, permitindo um aprofundamento nas reflexões acerca dos impactos da Ciência na sociedade, estando de acordo com a pedagogia crítica. A incursão neste universo para Araújo e Carneiro (2016) compreende o envolvimento do sujeito com questões eminentes que perpassam a sociedade, fundamental ao processo de alfabetização científica.

Neste sentido, a NdC enquanto perspectiva de ensino na aprendizagem em Ciências mostrou-se como uma linha de trabalho interessante para a atuação do professor de Biologia e Química. A vertente de trabalho ora investigada desponta como uma ação necessária e interessante ao aprendizado em Ciências, sendo considerado, portanto como uma ação fundamental no processo formativo dos discentes da educação básica. A compreensão aqui expressa, parte da necessidade de oportunizar ao sujeito em formação, condições para conhecer e pensar sobre a Ciência e suas implicações na sociedade de forma autônoma, crítica e consciente.

4 Considerações finais

Investigar a dinâmica e as perspectivas de atuação existentes no contexto escolar vêm fortalecer o entendimento das questões e linhas de atuação empreendidas pelos professores de Ciências. Investigar este espaço representa ainda acompanhar as demandas formativas existentes na formação inicial e continuada de professores. Mediante a compreensão estabelecida através dos dados levantados neste estudo, foi notório o desconhecimento de uma concepção clara sobre o que representa a NdC. Apesar dos conhecimentos envolvidos nesta



seara, os professores, indicam reações positivas ao emprego de atividades nas quais são explorados elementos referentes à NdC. Tal fato tem sido indicado na literatura como uma lacuna proveniente da formação inicial de professores de Ciências.

Apesar de atitudes afirmativas ao trabalho com a NdC e do entendimento da necessidade dos aspectos históricos e culturais que constitui o saber científico, a exploração desta vertente pelos docentes ainda ocorre de forma esporádica. Entretanto, é sugestivo que seja oportunizado aos docentes atividades que os ajudem a clarear suas concepções sobre esta perspectiva de ensino, promovendo apropriação dos saberes e estratégias que viabilizem o trabalho com esta corrente de ensino. Não obstante a estas questões, a literatura tem indicado importantes encaminhamentos quanto as contribuições da NdC na aprendizagem em Ciências. Porém, para que tais finalidades sejam atingidas necessita-se que o trabalho seja consciente, planejado e continuamente avaliado, para que sejam acompanhadas as reais contribuições conferidas ao processo de ensino-aprendizagem.

Encerramos enfatizando a necessidade do incremento de ações discursivas que contemplem o entendimento e a apropriação pelos docentes da questão posta em debate. Com vista a tornar o ensino de Ciências, contextualizado e situado histórico-socialmente no tempo e na cultura, sendo os produtos originários desta comunidade fruto da construção coletiva.

THE NATURE OF SCIENCE IN THE CLASSROOM: KNOWING CONCEPTIONS AND POSSIBILITIES FOR SCIENCE TEACHING

Abstract: Thinking about the teaching of science requires the teacher to have multiple perspectives that enable the student to understand science in its various social, cultural, technological, religious and political aspects. Thus the objective of this study was to know the conceptions about the Nature of Science (NdC) and its use in the teaching of Natural Sciences, specifically Biology and Chemistry. This qualitative study used interviewing as methodology to data collection. Five teachers working in public high schools in the city of Amontada-Ceará acted as the investigated subjects. The information was transcribed and analyzed by the Bardin content analysis. It was verified that, despite the lack of knowledge regarding the term Nature of Science, statements emphasize this element in a discreet way in the investigated subjects' pedagogical practices. Elements which form the History and Philosophy of Science have been contemplated in the initial training of these teachers through specific subjects, but the work with that theme has been restricted basically to this stage of education. Despite the limited understanding of the subject, the interviewed subjects bring back in their memories moments in which they used the theme with enthusiasm and greater involvement in proposed learning situations. In this sense, it is understood that the use of teaching perspectives focused on NdC can strengthen the learning process and contribute to the understanding of Science, its contributions and implications, thus helping the development



of a critical subject about scientific knowledge and its social performance.

Keywords: History and Philosophy of Science. Teacher training. Education in Sciences.

Referências

ABD-EL-KHALICK, F.; LEDERMAN, N. G. Improving Science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. **International Journal of Science Education**, v. 22, 665–701. 2001.

ALMEIDA, A. V.; FARIAS, C. R. O. A natureza da ciência na formação de professores: reflexões a partir de um curso de licenciatura em ciências biológicas. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 16, n. 3, p. 473-488. 2011.

ARAÚJO, A. V.; CARNEIRO, C. C. B. S. Inserção da alfabetização científica na Educação Básica: algumas concepções teóricas. In: DIAS, A. M. I.; MAGALHÃES, E. B.; FERREIRA, G. N. L. (Org.). **Aprendizagem como Razão do Ensino: por uma diversidade de sentido**. Fortaleza: Impreco, 2016. p. 39-50.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Edições 70, 1977.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Brasília, 2012. Disponível em: < http://www.conselho.saude.gov.br/web_comissoes/conep/index.html >. Acesso em 24 dez. 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC /SEF, 1998.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**. v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

DUARTE, R. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. **Cadernos de Pesquisa**, n. 115, p. 139-154, 2002.

DUTRA, L. H. A. A ciência e o conhecimento humano como construção de modelos. **Philosophos**, v.11, n. 2, p. 247-286, ago./dez. 2006.

EL-HANI, C. N.; TAVARES, E. J. M.; ROCHA, P.L.B. Concepções epistemológicas de estudantes de biologia e sua transformação por uma proposta explícita de ensino sobre história e filosofia das ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 3, p. 265-313, 2004.



FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 3 ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

GIL-PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma visão não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HARRES, J. B. S. Natureza da Ciência e implicações para a alfabetização científica. In. MORAES, R. **Construtivismo e o ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. 3ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS. 2008 p.37-68.

KHISHFE, R. The development of seventh graders' views of nature of science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 45, n.4. pag. 470–496. 2008.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MINAYO, M. C. S. (org.). et al. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1995.

MOURA, B. A. **Formação crítico-transformadora de professores de Física**: uma proposta a partir da história da Ciência. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, jan/jun, 2014.

OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. O ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. **Ciência & Educação**. v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008.

OLIVEIRA, M. F. **Metodologia científica**: um manual para a realização de pesquisas em Administração. Catalão: UFG, 2011.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5ª edição. Porto Alegre: ArtMed, 2009.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

RIGOLON, R. G. **O conceito e o uso de analogias como recurso didático por licenciandos de Biologia**. 2008. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação para as Ciências e o Ensino de Matemática)-Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.



SCHEID, N. M. J.; PERSICH, G. D. O.; KRAUSE, J. C. Concepção de natureza da ciência e a educação científica na formação inicial. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO DE CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2009. Disponível em: < <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/552.pdf> >. Acesso em 26 jul. 2017.

SOARES, M. E.; CARNEIRO, C. C. B. S. História e filosofia das ciências: contribuições para o ensino contextualizado de ciências. **Revista da SBEnBio**. n. 7, out de 2014. Disponível em: < <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0872-1.pdf> >. Acesso em 26 jul. 2017.

THOMAZ, M. F., CRUZ, M. N., MARTINS, I.P.; CACHAPUZ, A. F. Concepciones De Futuros Profesores Del Primer Ciclo De Primaria Sobre La Naturaleza De La Ciencia: Contribuciones De La Formación inicial. **Enseñanza De Las Ciencias**, v. 14, n.3, p. 315-322. 1996.

URHAHNE, D.; KREMER, K.; MAYER, J. Conceptions of the nature of science - are they general or context specific? **International Journal of Science and Mathematics Education**, v. 9, n. 3, p.707-730. 2011.

VALDERRAMA-PÉREZ, D. F.; ANDRADE, A. M.; EL-HANI, C. N. Dialogue between Scientific and Traditional Knowledge in the Science Classroom: Development Study of a Teaching Sequence in a School in Taganga (Magdalena, Colombia). **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 167, p. 217-222, 2015.

VILCHES, A.; GIL-PÉREZ, D.; TOSCANO, J. C.; MACÍAS, O. Obstáculos que pueden estar impidiendo la implicación de la ciudadanía y, en particular, de los educadores, en la construcción de un futuro sostenible. Formas de superarlos. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad**. v. 4, n. 11, p. 139-162, 2008.