

ABORDAGENS DIDÁTICAS A RESPEITO DA NATUREZA DA CIÊNCIA: UMA ANÁLISE DE TENDÊNCIAS E PADRÕES

DIDATICAL APPROACHES ABOUT THE NATURE OF SCIENCE: AN ANALYSIS OF TRENDS AND PATTERNS

ENFOQUES DIDÁCTICOS SOBRE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA: UN ANÁLISIS DE LAS TENDENCIAS Y PAUTAS

Franceline Cardoso*
franceline29cardoso@gmail.com

Marina Donegá Neves*
ma.donega@yahoo.com

Irinéa de Lourdes Batista*
irinea2009@gmail.com

* Universidade Estadual de Londrina, PR – Brasil

Resumo

Existe um amplo consenso de que um entendimento adequado da Natureza da Ciência (NdC) é um componente crítico da alfabetização científica e um dos principais objetivos da educação científica. Mesmo que a literatura já nos diga, não são muito amplas as produções em revistas nacionais de abordagens a respeito da NdC, sejam elas no Ensino Fundamental, Ensino Médio ou até mesmo na Formação Inicial, isto foi possível observar após o levantamento em 8 revistas nacionais de relevância na área de Ensino de Ciência. Foram encontrados um total de 51 artigos a respeito dessa temática, e buscou-se com esse trabalho realizar uma análise mais detalhada de artigos que apresentaram abordagens ou intervenções pedagógicas aplicadas.

Palavras Chave: Natureza da Ciência, Ensino de Ciências, abordagens didáticas.

Abstract

There is widespread agreement that an adequate understanding of the Nature of Science (NOS) is a critical component of scientific literacy and a major goal in science education. Even if the literature already tells us, the productions of approaches regarding the NdC, whether in Elementary Education, Secondary Education or even Initial Education, are not very broad in Brazilian journals, this was possible to observe after the survey in 8 journals of relevance in the area of Science Education. A total of 51 articles on this theme were found, and in this research, it was sought a more detailed analysis of articles that presented approaches or applied pedagogical interventions.

Keywords: Nature of Science, Science Teaching, didactical approaches.

Resumen

Existe un amplio consenso en que una adecuada comprensión de la Naturaleza de la Ciencia (NdC) es un componente crítico de la alfabetización científica y uno de los principales objetivos de la educación científica. Aunque la literatura ya nos lo dice, las producciones en las periodicos brasileños de enfoques relativos a la NdC no son muy amplias, ya sea en la Educación Primaria, la Educación Secundaria o incluso la Educación Inicial, esto fue posible observarlo después de la investigación en 8 periodicos de

relevancia en el área de la Educación Científica. Se encontraron un total de 51 artículos sobre este tema, y con este trabajo se buscó un análisis más detallado de los artículos que presentaban enfoques o intervenciones pedagógicas aplicadas.

Palabras clave: Naturaleza de la Ciencia, Enseñanza de la Ciencia, enfoques didáticos.

INTRODUÇÃO

Na atualidade, o Ensino de Ciências apresenta grandes desafios e dificuldades que necessitam ser superados gradativamente. Destacamos como um importante empecilho a ampla propagação de pseudociências, definida, por Picó e Fasce (2019), como entidades ou processos que não estão inseridos nos domínios da Ciência, usam metodologias deficientes e não são suportados por evidências, mas ainda assim são apresentados como conhecimentos científicos (PICÓ; FASCE, 2019). Dessa forma, é de extrema importância que os estudantes e professores tenham conhecimento a respeito de como ocorre o desenvolvimento do Conhecimento Científico, dando subsídios para a identificação destas pseudociências (OSTERMANN; MOREIRA, 2000).

Portanto consideramos indispensáveis estudos relacionados a Natureza do Conhecimento Científico, ou simplesmente Natureza da Ciência (NdC), direcionados ao Ensino de Ciências. É possível encontrar diversos estudos que evidenciam que estudantes e professores de Ciências podem apresentar concepções inadequadas em relação a NdC interferindo diretamente no ensino (LEDERMAN, 1992; HARRES, 1999; GIL PÉREZ *et al.*, 2001; COFRÈ *et al.*, 2019, 2020).

Em uma revisão de literatura, Harres (1999) evidencia a necessidade de levar em consideração que professores, assim como estudantes, podem possuir visões inadequadas a respeito da Natureza da Ciência (NdC) e suas concepções predominantes a respeito se aproximavam de uma visão empírico-indutivista. O autor destaca, assim como Matthews (1995), que o conhecimento da História e Filosofia da Ciência (HFC) pode ser uma estratégia frutífera para promover mudanças de concepções inadequadas. Em relação as concepções de professores a respeito do ensino de Ciências, foi identificado que a concepção absolutista do ensino é predominante nas pesquisas revisadas, no qual professores apresentam uma concepção empirista da NdC, destacando o papel e a importância da observação e a aplicação de um método científico, único e infalível. Também encontrada uma concepção racionalista, no qual são considerados apenas o raciocínio lógico e as explicações corretas do conhecimento científico, entendido como um conhecimento verdadeiro e absoluto. Dessa forma é indispensável considerar as concepções científicas e pedagógicas dos professores, visto que elas influenciam diretamente suas práticas pedagógicas (HARRES, 1999).

Gil Pérez *et al.* (2001) destaca que numerosos estudos têm evidenciado que o ensino, incluindo o universitário, demonstram visões empírico-indutivistas da Ciência, o que não condiz com a maneira que são construídos e produzidos os conhecimentos científicos, e que as concepções de estudantes, compreendendo também os futuros docentes, não se diferenciam satisfatoriamente de uma concepção “popular da Ciência” associado a um suposto método científico infalível e que concebe o conhecimento científico como uma verdade absoluta (GIL-PÉREZ, *et al.*, 2001).

De acordo com Gil Pérez *et al.* (2001), é necessário reconhecer a dificuldade de se falar em uma “concepção adequada” da Ciência visto que existem diversas divergências e debates entre diferentes perspectivas epistemológicas de diversos filósofos da Ciência. No entanto, é possível identificar aspectos de uma “concepção adequada” da Natureza do Conhecimento Científico, a partir do que se tem em consenso entre as diversas perspectivas epistemológicas de autores como Popper, Khun, Bunge, Toulmin, Lakatos, Laudan, Feyerabend e Giere (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001).

Entre os aspectos consensuais obtidos pelas diversas perspectivas epistemológicas, destacam-se: (1) A recusa da ideia de “Método Científico” como um único conjunto de regras bem definidas, destacando posteriormente a fecundidade de pluralismo metodológico; (2) A recusa de um empirismo que concebe o conhecimento científico como resultado de inferência indutiva a partir dos “dados puros”, evidenciando a importância da interpretação baseada em aportes teóricos em um investigação científica; (3) destaca o papel atribuído pela investigação ao pensamento divergente, que concebe que não se raciocina por meio de certezas baseadas em evidência, mas sim em termos de hipóteses que se apoiam em conhecimento adquiridos anteriormente caracterizando assim um processo hipotético-dedutivo; (4) A procura de coerência global, visto que a Ciência busca estabelecer teorias gerais possíveis de serem aplicadas ao estudo do maior número possível de fenômenos e que possam ser reproduzidas; (5) É necessário compreender o caráter social do desenvolvimento científico, tendo em vista que toda a investigação científica é necessariamente influenciada pelos problemas e circunstâncias do momento histórico e seu contexto social. O conhecimento desses aspectos é suficiente pelo menos para orientar atividades tanto da alfabetização científica dos futuros cidadãos e cidadãs como na formação inicial de professores e de futuros cientistas (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001).

Em uma revisão de literatura, realizada no contexto internacional por Cofré *et al.* (2019), objetivando contribuir para a discussão de como se ensinar aspectos de NdC, analisaram apenas pesquisas empíricas contendo intervenções pedagógicas avaliadas com pré e pós testes. Apresentaram como padrões encontrados nos estudos revisados que algumas concepções relacionadas a NdC são mais resistentes, ou seja, mesmo depois das intervenções aspectos inadequados como a existência de um “método científico” ainda é mantido por alguns estudantes. Outro resultado importante citado se

deve ao fato de que intervenções explícitas acerca da NdC apresentam maiores taxas de sucesso do que abordagens implícitas, ao considerar a mudança das visões de professores e alunos (COFRÉ *et al.*, 2019, 2020).

Considerando a importância da relação entre o conhecimento a respeito da NdC e o Ensino de Ciências, esse trabalho tem como objetivo apresentar um panorama geral a respeito de pesquisas, realizadas no âmbito nacional por meio de um levantamento bibliográfico. Do mais, apresentaremos uma análise mais detalhada dos trabalhos que realizam abordagens pedagógicas aplicadas, tomando como base e adaptando os critérios de análise utilizados por Lederman (1992) e Cofré *et al.* (2019, 2020).

PERCURSO METODOLÓGICO

Os critérios para levantamento dos artigos foram 8 revistas de grande influência nacional em Ensino de Ciências, de acordo com Teixeira, Greca, Freire Jr. (2012), Costa e Batista (2014) e Heerdt (2014) e os anos selecionado foram 2015 a 2019, para atender o objetivo de realizar um panorama atual de pesquisas a respeito da NdC. A busca foi realizada diretamente no site das revistas, em todos os números publicados no período definido. O critério utilizado para a seleção dos artigos foi a presença do termo “Natureza da Ciência” no título, resumo ou palavras-chave.

Foram elaboradas 6 Unidades Temáticas (UT) para que pudéssemos unitarizar todos os artigos encontrados durante a busca. As unidades servirão com uma orientação para compreender o que está sendo realizado atualmente em pesquisas que estão relacionadas com NdC e por fim, para que seja possível analisar, de forma mais aprofundada, trabalhos que contenham abordagens. As UT foram descritas previamente, baseadas e adaptadas de resultados obtidos por de Lederman (1992) e Cofré *et al.* (2020).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente, descreveu-se as UT, adaptando-as de levantamentos sistemáticos realizados por Lederman (1992) e Cofré *et al.* (2019, 2020). As UT servirão como um direcionamento do que está sendo estudado nacionalmente em relação a NdC, e auxiliar a escolha dos artigos que apresentam abordagens para uma análise de forma mais aprofundada.

As UT possuem um título e sua definição para facilitar a compreensão e a unitarização dos artigos encontrados, e são elas:

UT1 - “Concepções a respeito da Natureza do Conhecimento Científico”: Artigos que apresentam investigações com o objetivo de identificar as concepções, de estudantes e professores, a respeito da Natureza do Conhecimento Científico.

UT2 - “Artigos Teóricos”: Artigos que apresentam discussões e análises a respeito de aspectos da Natureza do Conhecimento Científico e/ou sua relação com o ensino de Ciências.

UT3 - “Propostas pedagógicas”: Artigos que apenas propõem abordagens pedagógicas, visando uma melhor compreensão da Natureza do Conhecimento Científico.

UT4 - “Artigos empíricos”: Artigos que apresentem investigações de potencialidades e dificuldades de abordagens pedagógicas aplicadas, para uma melhor compreensão de aspectos da Natureza do Conhecimento Científico.

UT5 - “Revisão de Literatura”: Artigos que apresentam uma revisão sistemática de publicações relacionadas a Natureza da Ciência.

UT6- “Instrumentos de análise”; Artigos que investigam a validação e aplicação de instrumentos de análise para identificar concepções a respeito da Natureza do Conhecimento Científico.

O levantamento de artigos a respeito da NdC ocorreu nas revistas que podem ser observadas na Tabela 1, juntamente com a quantidade de artigos encontrados.

Tabela 1: Revistas e quantidade de artigos encontrados

Revista	Período: 2015-2019
Alexandria	4
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	14
Ciência & Educação	7
Ensaio: Pesquisa em Educação e Ciência	3
Investigações em Ensino de Ciências	6
Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências	4
Revista Experiencias em Ensino de Ciências	8
Revista Brasileira de Ensino de Física	5
Total encontrado	51

Fonte: As autoras (2020).

Na tabela acima, estão somente revistas em que foram encontrados artigos questão relacionados a NdC, houve outras revistas que seguiam o critério de levantamento que não possuíam artigos na área e então foram suprimidas da Tabela 1.

Após a adaptação das UT e a leitura dos resumos dos artigos encontrados, foi possível unitarizá-los e o resultado encontrado pode ser analisado na Tabela 2:

Tabela 2: Unidades Temáticas e artigos encontrados

Unidade Temática	Total
UT1 - “Concepções a respeito da Natureza do Conhecimento Científico”	6
UT2 - “Artigos Teóricos”	19
UT3 - “Propostas pedagógicas”	6
UT4 - “Artigos empíricos”	15
UT5 - “Revisão de Literatura”	2
UT6- “Instrumentos de análise”	5
TOTAL¹	53

Fonte: As autoras (2020).

Após a separação em UT, pudemos observar a grande quantidade de artigos que apresentam aspectos teóricos a respeito da NdC e não uma abordagem, seja para Ensino Médio ou para a formação de professores. Mas, o foco deste artigo é demonstrar as abordagens a respeito da NdC, suas tendências e principais assuntos abordados, como um primeiro contato, apresentaremos os artigos com dados empíricos (UT4) no quadro abaixo, juntamente com o autor principal, a revista nas quais foram encontrados e o ano de publicação.

Quadro 1: Artigos empíricos levantados

Título do artigo/Autor	Revista/Ano
A origem do universo como tema para discutir a Natureza da Ciência no Ensino Médio – Gustavo Antonio Montenegro Guttman	Caderno Brasileiro de Ensino de Física - 2015
Os conceitos de espaço e de tempo como protagonistas no ensino de Física: um relato sobre uma sequência didática com abordagem histórico-filosófica - Ueslei Vieira dos Reis	Caderno Brasileiro de Ensino de Física - 2016
A Natureza da Ciência na escola por meio de um material didático sobre a Gravitação – Luiz H. M. Arthury	Revista Brasileira de Ensino de Física – 2018
Atividades investigativas e o desenvolvimento de habilidades e competências: um relato de experiência no curso de Física da Universidade Federal do Pará – Simone Fraiha	Revista Brasileira de Ensino de Física – 2018

¹ Na tabela, existem 53 no total de artigos, isso se deve a 3 artigos se encontrarem em duas Unidades Temáticas diferentes.

Relato autobiográfico para la enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia: aproximación a la ciencia auténtica a partir de una investigación sobre el dengue. – Fernando Garelli	Ciência & Educação 2016
Questões de Gênero e da Natureza da Ciência na Formação Docente – Bettina Heerdt	Investigações em Ensino de Ciências - 2016
Compreensões de Alunos de Nível Médio sobre descoberta: Discussões em torno do episódio da descoberta da Radioatividade em uma Sequência de Ensino e Aprendizagem - Jennyfer Alves Rocha	Investigações em Ensino de Ciências – 2019
A ciência que a gente vê no cinema”: uma intervenção escolar sobre o papel da ciência no cotidiano - Ana Constância Macedo Faria	Revista Bras. de Pesquisa em Educação em Ciências - 2015
Uso da História da Ciência para Favorecer a Compreensão de Estudantes do Ensino Médio sobre Ciência - Monique Santos	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – 2018
Discutindo o Processo de Criação Científica por meio de uma Abordagem Histórica da Anatomia Humana em um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - Gabriel Ribeiro	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – 2019
Planejamento e condução de discussões sobre natureza da ciência ocorridas em uma situação de ensino fundamentada em modelagem conduzida por uma professora em formação - Cristiane Martins da Silva	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciência – 2019
Natureza da ciência no ensino fundamental: por que não? - Marcyelma Laise Santos Silva	Revista Experiencias em ensino de Ciências – 2017
O ensino de e sobre ciência por meio da série de ficção científica jornada nas estrelas - Alessandra de Souza Teixeira	Revista Experiencias em ensino de Ciências – 2017
A Natureza da Ciência e a Formação Inicial de professores: análise de uma proposta didática desenvolvida em um curso de Licenciatura em Física - Danielle Aparecida Reis Leiter	Revista Experiencias em ensino de Ciências – 2018
O caso histórico Marie Curie: investigando o potencial da história da ciência para favorecer reflexões de professores em formação sobre natureza da ciência. - Beatriz Carvalho Almeida	Alexandria 2019

Fonte: As autoras (2020).

Para a análise das abordagens empíricas, ou seja, as alocadas na UT 4, analisaremos as seguintes características das pesquisas: nível educacional em que as abordagens foram aplicadas; tipo de abordagem realizada nas intervenções; instrumentos de avaliação e descrição dos sujeitos que aplicaram a abordagem e sua relação com a pesquisa. Essas análises são apresentadas a seguir.

Tabela 3: Nível educacional em que ocorre a abordagem a respeito da NdC

Nível Educacional	Total
Ensino Fundamental	1

Ensino Médio	7
Formação Inicial	6
Formação Continuada	1
Outros	0

Fonte: As autoras (2020).

Analisando as abordagens encontradas em relação ao nível educacional em que foram desenvolvidas, podemos notar observando a Tabela 3, a escassez de abordagens envolvendo a temática Natureza da Ciência (NdC) no Ensino Fundamental.

Podemos notar também, que cerca de 46% das abordagens são desenvolvidas no Ensino Médio, em que das 7 abordagens encontradas, 3 foram desenvolvidas inseridas na disciplina de Física, 2 inseridas na disciplina de Química, 1 na disciplina de Biologia. Considerando que a revisão deste trabalho englobou duas revistas específicas e Ensino de Física, consideramos pouco expressiva a quantidade de trabalhos direcionados para disciplina de Física.

Também é possível observar, que em segundo lugar, cerca de 40% das abordagens são direcionadas a Formação Inicial de professores. Apesar da frequência relativa entre as abordagens parecer expressiva, apenas 6 abordagens foram encontradas em todo o levantamento realizado. Consideramos de extrema importância atividades que envolvam aspectos da Natureza da Ciência, na Formação Inicial de docentes, visto que uma visão adequada a respeito desses aspectos possibilita uma práxis profissional que não propague visões estereotipadas e inadequadas em relação a construção do conhecimento científico para estudantes do nível básico, contribuindo assim para uma melhora no Ensino de Ciências de maneira geral.

Tabela 4: Tipo de abordagem realizada

Realização da abordagem	Total:
Abordagem Histórico-Filosófica	9
Atividade investigativa	1
Relato autobiográfico	1
Uso didático de filmes ou séries de ficção científica	2
Uso de modelagem	1

Fonte: As autoras (2020).

Em relação ao tipo de abordagem utilizada nas abordagens analisadas, é possível perceber de acordo com a Tabela 4, que cerca de 60% das abordagens (um total de 9 abordagens) utilizam uma abordagem Histórico-Filosófica para tratar de aspectos relacionados a NdC. Consideramos que esse fato se deve a ampla literatura que advoga em favor dos benefícios do uso desse tipo de abordagens no Ensino de Ciências.

Dentre as contribuições do uso de abordagens que integram História, Filosofia e Sociologia ao ensino de Ciências, podemos citar que essas favorecem a compreensão da interrelação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), contribuindo dessa forma para um entendimento mais adequado a respeito da Natureza do Conhecimento Científico. Essas abordagens contribuem também para a percepção do desenvolvimento do conhecimento científico como uma construção humana coletiva e gradativa, influenciada pelo meio histórico e social no qual estava inserida e evitar ou minimizar possíveis concepções epistemológicas inadequadas (em sua grande maioria ingênuas) a respeito da Natureza da Ciência (MATTHEWS, 1995; MARTINS, 2006; GIL PÉREZ *et al.*, 2001).

Segundo os resultados obtidos pelas pesquisas analisadas, abordagens Histórico-Filosóficas contribuíram satisfatoriamente para mudanças, mesmo que discretas, no perfil conceitual dos participantes em relação a NdC.

Aparecem em quantidades menos expressivas também, abordagens que usam didaticamente filmes e séries de ficção científica, atividades investigativas, relatos autobiográficos e atividades de modelagem. Todas essas abordagens, foram consideradas, segundo os resultados de sua aplicação, promissoras.

Tabela 5: Forma de realização da abordagem:

Avaliação da abordagem	Total:
Realizada pelo próprio pesquisador	8
Realizada por Licenciandos	2
Realizada por docentes em serviço	2
Não especificado	3

Fonte: As autoras (2020).

No que diz respeito ao processo de aplicação das abordagens, foi possível perceber que cerca de 53% (um total de 8 estudos) das abordagens foram aplicadas pelos seus próprios proponentes e autores dos artigos. Duas abordagens foram aplicadas por licenciandos, o que segundo os autores dos trabalhos, contribuem para uma formação docente que apresentem discussões explícitas a respeito da NdC e apresentem estratégias possíveis para o ensino dessa temática.

Em dois dos trabalhos analisados, as abordagens foram implementadas por professores em serviço, um deles na Educação Básica, mas especificamente no Ensino Médio e outro no Ensino Superior. Em relação aos resultados apresentados, destacamos que uma das dificuldades salientadas pelos resultados da proposta implementada pelo professor da Educação Básica, foi a falta de conhecimento e/ou familiaridade com aspectos epistemológicos, evidenciando novamente a necessidade de uma maior atenção a esse aspecto na formação inicial. Outro obstáculo salientado por estas abordagens, que já foi levantado na literatura por Martins (2006), é a falta de formação adequada para transposição didática de aspectos da HFC e a falta de material didático de qualidade que possa ser utilizado. Em três estudos não foram especificados os implementadores da abordagem.

Tabela 6: Forma de avaliação da abordagem:

Avaliação da abordagem	Total ² :
Questionários prévio e posteriores	8
Entrevistas	2
Apresentação dos participantes	1
Planos de aula dos participantes	1
Diários do bordo	1
Rodas de conversa/discussões	3
Júri-simulado	1
Registros audiovisuais	6

Fonte: As autoras (2020).

No que concerne a avaliação das abordagens, podemos perceber que em 8, dos 15 estudos analisados ³, utilizaram como forma de avaliação das abordagens questionários prévios e posteriores, em sua maioria os questionários prévios tiveram a finalidade de identificar as concepções prévias a respeito de aspectos da NdC, e os posteriores para identificar possíveis mudanças nessas concepções proporcionadas pela abordagem realizada.

Em duas abordagens foram realizadas entrevistas para a avaliação da abordagem, uma delas foi realizada individualmente e outra em grupos focais. Em três estudos foram realizadas rodas de conversa e discussão, sempre medidas pelos implementadores da abordagem. Avaliações realizadas

² Diversos estudos utilizaram instrumentos de avaliação concomitantes.

³ Não utilizaremos os dados em forma percentual, pois as abordagens utilizaram instrumentos de avaliação concomitantes.

por apresentações, diários de bordo, planos de aula e júri-simulado, foram utilizadas em apenas uma abordagem cada.

Em 6 estudos foram utilizados também registros audiovisuais, esses registros foram em sua maioria utilizados para triangulação de dados com outras formas de avaliação. Apenas um estudo dentre os seis, utilizou apenas os registros audiovisuais para avaliar a abordagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de diversos artigos, em diversas décadas, nos mostrarem a importância da implementação da Natureza da Ciência, ainda é pouco encontrada na literatura de relevância em nível nacional, na área de Ensino de Ciência, seguindo os critérios do levantamento.

Mesmo com a necessidade de levar em consideração que professores, assim como estudantes, podem possuir visões inadequadas a respeito da Natureza da Ciência, pouco é encontrado a respeito da abordagem da Natureza da Ciência na Formação Inicial, mesmo que os dados apresentados neste trabalho pareçam expressivos, acreditamos que ainda tem muito a ser estudado, revisado e abordado na Formação Inicial, ou continuada, sabendo que uma visão adequada a respeito da NdC possibilita aos professores a não propagação de visões estereotipadas e inadequadas da construção do conhecimento científico e auxilia o professor a uma maior autonomia em sala de aula para combater as pseudociências que estão cada vez mais presente em nossa sociedade.

Pensando a respeito das abordagens no Ensino Médio, nos diz que é de grande relevância para que os alunos compreendam a construção do conhecimento científico e a sua Natureza, para que tenham uma visão mais adequada a respeito desses aspectos além de um incentivo e uma melhor compreensão da importância da Ciência.

A respeito das abordagens, a inserção da História, Filosofia e Sociologia da Ciência, elas são mais frequentes do que qualquer outro tipo de abordagem realizada, isso é devido a um apoio na literatura. E, de acordo com a literatura anterior e o levantamento realizado, temos que as abordagens deste tipo podem contribuir satisfatoriamente para mudanças no perfil conceitual dos sujeitos de pesquisa, independente do nível de escolaridade dos mesmos. Este tipo de abordagem também possibilita uma pesquisa mais contextualizada e demonstra um potencial de pesquisas, pois há um constante aumento de interesse e “crenças” nas pesquisas com esse tema, podendo ser observado nos artigos teóricos encontrados e também nas revisões bibliográficas.

Os questionários aparecem como instrumento de avaliação relevantes pois com questionário em duas etapas (prévia e posterior) é possível obter dados que indicam a visão anterior e posterior a

uma abordagem de NdC explícita e comparar/cotejar as respostas dos sujeitos de pesquisa e assim, ter uma evidências de que houve indícios de mudança no perfil conceitual ou na visão a respeito de aspectos da NdC.

Por fim, pode-se dizer que existem sinais inequívocos as pesquisas com temáticas na Natureza da Ciência estão avançando e se desenvolvendo para tornar uma contribuição importante para o Ensino de Ciências.

REFERÊNCIAS

COFRÉ, H., NUÑEZ, P., SANTIBAÑEZ, D. et al. **A Critical Review of Students' and Teachers' Understandings of Nature of Science.** *Science & Education* 28, 205–248, 2019.

_____ **Correction to: A Critical Review of Students' and Teachers' Understandings of Nature of Science.** *Sci & Educ* 29, 221–232, 2020.

COSTA, M., BATISTA, I. L. História e Filosofia da Ciência no ensino de Física: O que informa as publicações a respeito das intervenções em sala de aula. IV – SINECT. In: IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. **Anais...** Ponta Grossa - PR, 2014.

FASCE, A., PICÓ, A. **Science as a Vaccine.** *Science & Education* 28, 109–125, 2019.

GIL-PÉREZ, D et al. **Para uma imagem não deformada do trabalho científico.** *Ciência & Educação*, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

HARRES, J. B. S. **Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino.** *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 4, n. 3, p. 197-211, 1999.

HEERDT, B. **Saberes Docentes: Gênero, Natureza da Ciência e Educação Científica**, 2014. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina (UEL), 2014.

LEDERMAN, N. G. **Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research.** *Journal of research in science teaching* 29.4, 331-359, 1992.

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

MATTHEWS, M. R. **História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação.** *Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis*, v. 12, n. 3, p. 164- 214, dez. 1995.

OSTERMANN, F; MOREIRA, M. A; **Uma Revisão Bibliográfica Sobre a Área de Pesquisa "Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio"**. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 23-48, 2000.

TEIXEIRA, E. S.; GRECA, I. M.; FREIRE, O. **Uma revisão sistemática das pesquisas publicadas no Brasil sobre o uso didático de História e Filosofia da Ciência no ensino de Física**. In: Peduzzi, L. O. Q.; Martins, A. F. P.; Ferreira, J. M. H. (Orgs.) Temas de História e Filosofia da Ciência no ensino. EDUFERN, 372f, 2012.

Recebido em: 08/03/2020

Aceito em: 01/11/2020

Endereço para correspondência:

Nome: Franceline Cardoso

Email: franceline29cardoso@gmail.com



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).