

Percepções sobre a Natureza da Ciência e sobre o Cientista: uma revisão nas atas do ENPEC

Perceptions on the Nature of Science and the Scientist: ENPEC's review

Natália de Paiva Diniz

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências/Bolsista
CAPES/Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

nataliapdiniz@gmail.com

Mikael Frank Rezende Jr.

Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

mikael@unifei.edu.br

Resumo

Nesta pesquisa analisamos trabalhos apresentados nos ENPEC (1997 a 2015) que investigam as percepções sobre a Natureza da Ciência (NdC), o cientista e seu trabalho. Os trabalhos foram selecionados através dos descritores, leitura do título e resumo e, posteriormente, categorizados e analisados através de questões norteadoras pré-estabelecidas. Verificamos que independente do sujeito da pesquisa, a imagem estereotipada e mistificada da ciência e do cientista está enraizada na sociedade. Apesar disso, é possível notar que mudanças consideráveis nessas percepções vêm sendo apontada nas pesquisas, em que os sujeitos passam a reconhecer o papel humano do cientista, as influências de fatores externos na ciência e a mutabilidade do seu conhecimento. Além disso, estratégias de intervenção e discussão de aspectos da NdC vem sendo promovidas, indicando uma possível melhora nas concepções dos sujeitos.

Palavras chave: concepções de ciência, visões do cientista, ENPEC

Abstract

In this study we analyzed papers presented in ENPEC (1997 to 2015) that investigate perceptions of the Nature of Science (NOS) and of the scientist. The papers were selected through keywords, titles and abstracts' reading and then categorized and analyzed through pre-established guiding questions. We observed that independent of the research subject the stereotyped and mystified image of science and the scientist is rooted in society. Nevertheless, it is noticed that considerable changes in these perceptions have been pointed out in these researches, in which the subjects come to recognize the scientist's human role, the influences of external factors in science and the mutability of its knowledge. Furthermore, intervention's strategies and discussions about NOS have been promoted, indicating a possible improvement in the subjects' conceptions.

Key words: conceptions of science, scientist' vision, ENPEC

Introdução

Segundo Lederman (1992), a expressão ‘Natureza da Ciência’ (NdC) se refere à epistemologia da ciência, à ciência como forma de conhecimento, com seus valores e crenças essenciais à construção do conhecimento científico. Essa expressão apresentou diferentes significados, pois acompanhava as ideias que se tinha de ciência em épocas distintas (ABD-EL-KHALICK e LEDERMAN, 2000).

Apesar de não haver um consenso entre epistemólogos, historiadores, filósofos da ciência, cientistas e educadores sobre as principais características da NdC, seja por sua complexidade e dinamismo, seja pelas mudanças que ela sofreu durante sua construção ou pelo próprio amadurecimento das áreas que buscam delimitá-la (ABD-EL-KHALICK e LEDERMAN, 2000), há algumas visões que, segundo McComas *et al.* (1998) e Gil-Pérez *et al.* (2001), devem ser evitadas na educação em ciências, e dentre elas destacamos:

- A confiança na ciência como uma verdade inquestionável e imutável, superior a outras formas de conhecimento;
- O conhecimento científico baseado na observação e experimentação, sem a influência teórica;
- Crença na existência de um método único para fazer ciência;
- Ausência de reconhecimento do papel da criatividade e imaginação na produção do conhecimento;
- A ciência não é influenciada tradições culturais e sociais ou outros fatores externos;
- Valorização de cientistas geniais que criam seus trabalhos sozinhos;
- Percepções de um desenvolvimento linear e acumulativo que desconsidera as crises, rupturas e discontinuidades;
- Visão ahistórica e anacrônica (interpretar o passado a partir de conhecimentos atuais).

Deste modo, este artigo apresenta um levantamento de trabalhos apresentados no ENPEC que investigaram a percepção de alunos e professores em relação à NdC e à imagem do cientista. Buscou-se mapear essas ideias no intuito de verificar quais as percepções desses sujeitos em relação à ciência – e se estas se aproximam ou se afastam das ideias que devem ser evitadas na educação em ciência.

Percurso Metodológico

O levantamento dos trabalhos foi realizado nas atas do I ao X ENPEC (1997 a 2015), uma vez que este é um dos eventos nacionais mais agregador na área de pesquisa em educação em ciências. Foram selecionados apenas trabalhos completos que investigaram as visões da ciência e do cientista nos sujeitos da pesquisa. Os trabalhos foram inicialmente selecionados por meio de descritores, tais como: compreensões/concepções/visões/percepções de ciência/natureza da ciência/cientista, imagem do cientista, estereótipos, senso comum. Em seguida, realizou-se a leitura do título e resumo afim de verificar se eram compatíveis com o escopo da pesquisa. Quando necessário, realizou-se a leitura do trabalho completo para selecioná-lo ou descartá-lo do *corpus* analítico.

Após a seleção dos trabalhos foi realizado a leitura dos mesmos, os quais foram agrupados em cinco categoriais iniciais que emergiram deste processo: dados dos sujeitos pesquisados; tipo

de instrumentos utilizados na coleta de dados; as visões relacionadas à NdC e à imagem do cientista expressas pelos sujeitos; possíveis meios influenciadores dessas visões; e as propostas de intervenção para discutir a NdC e o trabalho científico no ensino.

Resultados e Discussão

De acordo com os critérios descritos, foram identificados 61 trabalhos completos publicados (disponibilizado em <https://goo.gl/vfoVz7>) nas atas do I ao X ENPEC que relatavam à percepção de alunos, professores e outros sujeitos sobre a ciência e/ou o cientista. Na Tabela 1 apresentamos o número de trabalhos selecionados por edição do evento.

Ano	ENPEC	Número de Trabalhos	Ano	ENPEC	Número de Trabalhos
1997	I	1	2007	VI	4
1999	II	1	2009	VII	9
2001	III	3	2011	VIII	13
2003	IV	6	2013	IX	7
2004	V	5	2014	X	12

Tabela 1: Número de trabalhos selecionados por edição do ENPEC.

É possível verificar que nos primeiros eventos o número de trabalhos sobre essa temática foi pequeno, se comparado com os eventos atuais. Isso pode refletir o crescimento e a consolidação da área de educação em ciência (DELIZOICOV *et al.*, 2007), bem como pode indicar um maior interesse dos pesquisadores da área em verificar as compreensões dos estudantes em relação à ciência e ao cientista.

Durante a fase de seleção e revisão dos artigos, foi possível observar que diversas pesquisas buscaram não só estudar as percepções sobre a NdC e as visões dos sujeitos sobre o cientista, como também se dedicaram a aplicar propostas didáticas e discussões a respeito do assunto, afim de verificar se houve mudanças nas compreensões iniciais desses sujeitos. Porém, nem todos os trabalhos apuraram essas concepções iniciais (foco desta pesquisa), apresentando somente as concepções identificadas após as atividades, não sendo incorporados nesta pesquisa.

Quais os sujeitos investigados na pesquisa?

Dentre os 61 trabalhos localizados, 22 verificaram as percepções de estudantes da educação básica, sendo oito do Ensino Fundamental (EF) e 14 do Ensino Médio (EM). No ensino superior, 23 trabalhos investigaram estudantes da graduação (GD), sendo que 20 deles observaram as compreensões de futuros professores em relação à NdC e ao cientista. Dois trabalhos reportaram a investigação com alunos de Pós-Graduação (PG) e 16 com professores em exercício, sendo que dois trabalhos foram realizados com professores universitários. Outros dois trabalhos fizeram a investigação com crianças (ROSA *et al.*, 2003) e uma monitora de um museu de ciência (SILVA e ALVES, 2007). Trabalhos como o de Alves *et al.* (2015) e Peruzzi e Tomazel (1999), realizaram a investigação com diferentes sujeitos, como por exemplo, comparando as concepções de professores e futuros professores, ou de alunos do EF, EM e GD, respectivamente.

Observou-se que o maior número das investigações foi realizado com licenciandos da área de ciências da natureza (física, química e biologia), possivelmente pelo fato de que estes serão

professores futuramente e suas compreensões sobre a NdC podem afetar a maneira como os alunos veem a ciência e o cientistas, através da sua prática (ABD-EL-KHALICK e LEDERMAN, 2000).

Quais os instrumentos utilizados na coleta de dados?

Observou-se que mais de um instrumento foi utilizado afim de complementar as informações durante a coleta dos dados. O questionário foi o recurso mais utilizado (55), variando entre: o tipo aberto (34), em que os sujeitos deveriam responder as perguntas propostas; e fechado (21), que apresentavam afirmações ou pequenos trechos em que os sujeitos deveriam concordar ou discordar, assinalar verdadeiro ou falso ou tipo Likert. Outros instrumentos utilizados foram: as entrevistas semiestruturada (9), principalmente quando os sujeitos eram professores; e a solicitação do desenho do cientista (11), instrumento mais utilizado com alunos do EF. Alguns instrumentos menos utilizados, devido à natureza e aos objetivos específicos de cada pesquisa foram: análise de gravações em áudio ou vídeo (4), produção de texto (4), teste de associação de palavras (2), provas avaliativas (2), diário de campo (1) e escolha de imagem na internet (1).

Nos trabalhos que apresentavam questionários fechados, principalmente aqueles em que os sujeitos deveriam concordar ou discordar das afirmações propostas, os autores geralmente identificam contradições e ambiguidades nas respostas apresentadas (OMENA *et al.*, 2011; GURIDI *et al.*, 2003). Este episódio pode estar relacionado ao fato dos respondentes nem sempre compreenderem/interpretarem as questões colocadas da maneira esperada pelos formuladores (LEDERMAN, 1998) ou por serem forçados a escolher entre uma ou outra resposta (ABD-EL-KHALICK; LEDERMAN, 2000), o que não permite o esclarecimento do ponto de vista dos participantes da pesquisa, dificultando a análise do pesquisador. Como apontado por Ramos *et al.* (2007), também é preciso lembrar “*que nossos conhecimentos implícitos podem influenciar na interpretação dos resultados, significando que a imagem que nos parece ‘correta’ induz a impressão de um conhecimento único e mais correto, o que não é real e não deve ser interpretado desta maneira.*” (RAMOS *et al.*, 2007, p. 08)

Assim, para que se conheça a maneira como o sujeito percebe a ciência, é importante que ele se expresse sem a necessidade de se preocupar em escolher uma visão particular. Isso pode ocorrer por meio de questionários abertos e textos, que permitem que o respondente se manifeste de maneira livre. Além disso, a entrevista pode ser outra opção para aqueles que possuam uma amostra de sujeitos menor (ABD-EL-KHALICK e LEDERMAN, 2000). Krüger e Lopes (1997), por exemplo, utilizaram um questionário com seis afirmativas sobre NdC em que os professores sujeitos da pesquisa poderiam concordar totalmente, parcialmente ou não concordar. Porém, afim de buscar um aprofundamento das concepções identificadas, os pesquisadores viram a necessidade de realizar entrevistas semiestruturadas.

Quais as visões relacionadas à NdC e à imagem do cientista são expressas pelos sujeitos?

Ao buscar quais as percepções dos sujeitos sobre NdC/cientista, verificou-se uma variedade de aspectos que se assemelham às visões estereotipadas que devem ser evitadas na educação em ciência (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001). Entretanto, observou-se informações relevantes em relação a ideias que se aproximam daquilo que é considerado mais adequado em relação à NdC (MCCOMAS *et al.*, 1998; GIL-PÉREZ *et al.*, 2001). Assim, apresenta-se os aspectos relacionados às percepções dos sujeitos em relação à NdC e, posteriormente, em relação ao cientista, descritas nos trabalhos analisados afim de construir um panorama geral, dando

destaque às discrepâncias encontradas por um ou outro pesquisador nos seus dados (devido ao grande número de trabalhos levantados, trazemos exemplos de autores que apresentam as características descritas).

- Percepções em relação à Natureza da Ciência:

A principal imagem da ciência apresentada é, em geral, reduzida ao **conteúdo disciplinar de ciências naturais**. Entre os alunos dos anos iniciais do EF (LISBOA *et al.*, 2015), a associação se dá principalmente ao conteúdo de biologia, afirmando que a ciência é o estudo sobre o corpo humano, solo, animais e plantas (PERUZZI e TOMAZEL, 1999; ZÔMPERO *et al.*, 2005), por ser o primeiro contato formal dos alunos com o conhecimento científico.

Além disso, a compreensão de que a ciência se baseia em **descobertas e invenções** é muito difundida entre os alunos do EF (ZÔMPERO e ARRUDA, 2011) e EM (JUCÁ *et al.*, 2007). Associado a isso, está a compreensão de uma ciência salvadora de todos os problemas, **utilitarista e salvacionista**, que desenvolve coisas para melhorar o planeta, cria remédios e vacinas para a cura de doenças e para “*descobrir além da verdade*” (LISBOA *et al.*, 2015, p. 05).

A redução da ciência à **experimentação pura** foi verificada em todos os trabalhos investigados, sendo que apenas os trabalhos de Krüger e Lopes (1997), Avanzi *et al.* (2011) e Osório e Pechliye (2011) trazem a possibilidade de **diferentes métodos** e/ou a menção da **pesquisa** – com a ressalva de que não se pode saber o que o sujeito quer dizer exatamente sobre pesquisa, pois ela também pode estar associada à experimentação. Ressaltamos que a alusão ao **método científico rígido** está presente principalmente entre os alunos de GD, possivelmente por estarem em contato com aulas e atividades experimentais (GOMES *et al.*, 2015), e entre os professores, mas é quase inexistente entre alunos do EF e EM (GURIDI *et al.*, 2003; AVANZI *et al.*, 2011), que acreditam que a experimentação leva a um conhecimento verdadeiro, acabado, mas não mencionam métodos rígidos. É importante ressaltar que a experimentação não deixa de ser coerente com o trabalho científico, e em muitas pesquisas é necessário o uso de atividades em laboratório, porém, uma compreensão de que a atividade científica se baseia apenas na experimentação é limitada e parcial (BIZZO, 2002).

De uma maneira geral, a ciência e sua construção são vistas de maneira ingênua e descontextualizada. Visões **positivistas** permeiam as ideias de professores (LEMES *et al.*, 2009), futuros professores (SCHEID *et al.*, 2009) e alunos da educação básica (LIMA *et al.*, 2015), bem como a compreensão **empírico-indutivista** de se fazer ciência, calcada na observação neutra e experimentação.

Além disso, visões **ahistóricas** (PERUZZI e TOMAZEL, 1999) da construção do conhecimento científico são muito comuns entre os sujeitos das pesquisas, o que os leva a uma ideia de ciência **enciclopédica, linear e acumulativa** (AMAURO e GODIM, 2011), em que o conhecimento considerado verdadeiro se acumula caminhando à uma verdade, à uma ciência superior a outras formas de conhecimento (ESTEVAS e MOURA, 2009), uma ciência dogmática (CASTRO *et al.*, 2013).

Apesar das compreensões de ciências identificadas nas pesquisas serem, em geral, mais próximas daquelas que precisam ser evitadas na educação em ciência, ressalta-se que muitos dos pesquisadores relataram haver a convivência entre visões muito distintas em relação à ciência entre os pesquisados, visões essas que se aproximam daquilo que os próprios pesquisadores dos trabalhos indicam como mais adequadas em relação à NdC, como:

- Tendências construtivistas no fazer ciência (BORGES e BORGES, 2001; GONZÁLEZ, 2011; PEREIRA *et al.*, 2013);

- Fatores humanistas fazem parte da ciência (POMPEU e ZIMMERMANN, 2009);
- Ciência vista como cultura e tradição social (BAPTISTA e CARVALHO, 2015);
- Fatores externos influenciam a produção do conhecimento (RAMOS *et al.*, 2009; MACHADO e CARNEIRO, 2007; COLAGRANDE *et al.*, 2013);
- Caráter transitório/provisório do conhecimento científico (PEIXOTO e MARCONDES, 2003);
- Reconhecimento de uma comunidade científica, coletividade (BAPTISTA e CARVALHO, 2015);
- Tentativa de estudar, compreender e explicar os fenômenos naturais (MIRANDA *et al.*, 2009; HYGINO e LINHARES, 2011);
- Não existe um método rígido e único de se fazer ciência (GURIDI *et al.*, 2003; AVANZI *et al.*, 2011);
- Conceitos e teoria são necessários para produzir conhecimento, não se baseando puramente na experimentação (MIRANDA *et al.*, 2009; HYGINO e LINHARES, 2011).

- Visão do cientista e de seu trabalho:

Em relação à visão que esses trabalhos apresentam sobre o cientista, caracterizamos de uma maneira geral que eles são **homens**, que vestem **roupas brancas**, usam **óculos** e tem **cabelo bagunçado**, dando a impressão que este é **desleixado** ou **louco**, além de **trabalhar sozinho** em um laboratório cercado de vidrarias. Vieira *et al.* (2005), Osório e Pechliye (2011), Buske *et al.* (2015) e Silva *et al.* (2015), verificaram inclusive desenhos com alusão à **Einstein** representados por alunos da educação básica e futuros professores.

O estereótipo do “cientista maluco” ainda é muito presente entre os estudantes, já entre os professores isso não foi identificado nos trabalhos. Apesar de professores da educação básica ainda representarem homens solitários em laboratórios, eles não apresentavam características geniais ou estranhas. Schneider (2004) afirma que, independente da profissão, há uma busca dos sujeitos a apresentar objetos e características que a identifiquem. Porém, a ideia de estereotipar um profissional, neste caso o cientista, pode afetar a percepção que as pessoas têm dele, podendo influenciar o próprio interesse pela área.

Apesar dessa imagem estereotipada, muitos trabalhos apontam características mais humanistas do cientista. Zômpero e Arruda (2011) verificaram que há um número expressivo das visões do cientista como uma **pessoa normal** entre alunos do EFI, enquanto a imagem de louco predomina nos alunos do EFII. Aspectos como a **coletividade no trabalho científico** é reconhecida principalmente por estudantes do EF (GURIDI *et al.*, 2003) e da GR (SANTOS *et al.*, 2013).

Outro ponto importante que traz uma maior humanidade para o modo de ver o trabalho do cientista, e conseqüentemente a construção do conhecimento científico, é a reconhecimento do papel da **subjetividade** e **criatividade** do cientista. Enquanto em alguns trabalhos os sujeitos afirmam que a subjetividade atrapalha ou influencia negativamente o desenvolvimento da ciência (MIRANDA *et al.*, 2009), em outros eles apontam essa característica como algo positivo (ESTEVES e MOURA, 2009). Além disso, a influência de **fatores externos** (MACHADO e CARNEIRO, 2007), como o governo, a sociedade, crenças religiosas, cultura, financiamentos e pressões acadêmicas, além de questões éticas e estéticas (SANTOS *et al.*, 2013), foram muito citadas por estudantes da GR e professores da educação básica.

Apesar da grande representação masculina do cientista, a presença de **mulheres** na ciência foi

constatada (VIEIRA *et al.*, 2005; COSTA e LAGANÁ, 2015; HEERDT e BATISTA, 2015; LIMA *et al.*, 2015). Destacam-se ainda que, nos trabalhos que tratam do gênero na ciência, as meninas representam homens e mulheres como sendo cientistas, enquanto os meninos representam apenas homens na ciência. Além disso, fatores como discriminação e invisibilidade da mulher (HEERDT e BATISTA, 2015) e a competitividade masculina e questões essencialistas (LIMA *et al.*, 2015), são os principais fatores justificados pelos sujeitos da pesquisa para caracterizar a baixa representação de mulheres como cientistas.

Quais os possíveis meios influenciadores dessas visões?

Dos 61 trabalhos pesquisados, 19 apresentam possíveis influenciadores de visões distorcidas sobre a ciência, o cientista e seu trabalho. Sendo esses:

- a mídia, considerada pelos pesquisadores a principal influencia principalmente entre os mais jovens (MAIA *et al.*, 2009; AVANZI *et al.*, 2011; NASCIBEM e VIVEIRO, 2013; SILVA *et al.*, 2015; COSTA e LAGANÁ, 2015), no que se refere ao desenhos animados, que apresentam uma imagem “*estereotipada o cientista e da ciência*” (ROSA *et al.*, 2003, p. 12).
- o professor, através da sua prática em sala de aula (ZÔMPERO *et al.*, 2005; JUCÁ *et al.*, 2007; ZÔMPERO; ARRUDA, 2011). Apesar de não serem os únicos a disseminar essas visões, as concepções do educador se refletem em sua prática (GOMES *et al.*, 2015), sendo importante que ele apresente uma compreensão adequada sobre a ciência.
- o material/livro didático (SCHEID *et al.*, 2009; LISBOA *et al.*, 2015), seja por abordar o conhecimento de maneira rígida e hierarquizada (ALVES *et al.*, 2015), seja por apresentar apenas os resultados da ciência e não o processo pelo qual ele percorreu e, inclusive, pela maneira como pode vir a abordar a história da ciência, como apontado por Lima *et al.* (2015) a invisibilidade das mulheres das ciências nos mesmos.
- a formação de professores é apontada como um potencial influenciador de visões estereotipadas (BORGES *et al.*, 2001; RAMOS *et al.*, 2007; ALVES *et al.*, 2015). Esteves e Moura (2009) afirmam que a falta de contato dos licenciandos com a atividade científica pode ser um fator que contribua para essas visões distorcidas, o que ainda é capaz de ser agravado pelo grande número de aulas experimentais desses alunos, se acentuando durante a graduação, conforme verificado por Oliveira e Ferreira (2011).

Houve alguma proposta de intervenção para discutir a NdC e o trabalho do cientista?

Diferentes tipos de intervenção foram apresentados em 19 trabalhos, como: participação em disciplina sobre História e Filosofia da Ciência (FERREIRA *et al.*, 2011) ou outra disciplina que insere questões históricas, como a de História da Química (NASCIMENTO *et al.*, 2013) ou a disciplina de evolução dos conceitos da física (HYGINO e LINHARES, 2011), sejam estas obrigatórias ou optativas nos cursos de graduação.

Outra proposta de trabalhar aspectos da NdC, tanto entre graduandos quanto entre estudantes do EM, foi a inclusão de tópicos nas disciplinas de ciências, como: a criação de uma sequência didática para trabalhar o conceito de conservação de massas no 1º ano do EM (LIMA *et al.*, 2015); sequência didática na disciplina de física que utiliza uma abordagem contextualizada para tratar da mecânica clássica (TEIXEIRA *et al.*, 2001); momento didático para discussão dos modelos copernicanos e ptolomaico com alunos do EM (GOMES *et al.*, 2013); atividades que discutem aspectos históricos e filosóficos na disciplina *metodologia e prática de ensino de química*, na formação de professores (PEIXOTO e MARCONDES,

2003), entre outros.

Além das propostas a serem trabalhadas dentro da sala de aula, foram realizados outros projetos para abordagem de questões sobre a NdC, como: um curso de férias dentro da universidade com professores da educação básica e alunos do EM (VIEIRA *et al.*, 2005); participação de estudantes do EM em projetos de divulgação científica (JUCÁ *et al.*, 2007); visita de alunos (EM e EF) à universidade para conhecer cientistas e seu ambiente de trabalho (SCHWANTES, *et al.*, 2011); oficina sobre História da Ciência e formação docente na formação continuada de professores (GONZÁLES, 2011).

De uma maneira geral, os pesquisadores apontam que essas intervenções são significativas para promover a discussão sobre a NdC, principalmente por possibilitar o confronto de diferentes ideias sobre a ciências (PERON *et al.*, 2011). Além disso, elas impactam em uma melhora significativa nas concepções iniciais dos alunos (PEIXOTO e MARCONDES, 2003; BAPTISTA e CARVALHO, 2015). Porém, algumas dessas concepções estão tão enraizadas como, por exemplo, sobre o método e a experimentação, que permanecem ancoradas num empirismo ingênuo (TEIXEIRA *et al.*, 2001). Nascimento *et al.* (2013) apontam que uma das razões para a permanência de algumas ideias sobre a ciência/cientista é o fato de a História da Ciência ser um dos poucos espaços para desmistificação desses aspectos.

Considerações

Com base no levantamento realizado pudemos verificar que as concepções em relação à NdC apresentada por estudantes e professores se mantém muito semelhante desde as primeiras pesquisas apresentadas no ENPEC, no período investigado neste trabalho, se aproximando das ideias que devem ser evitadas no ensino de ciências. Nos artigos, a ciência aparece como um conhecimento neutro e acabado, que irá solucionar os problemas da humanidade, e, o cientista é visto como um ser genial, que vive sozinho em seu laboratório. Entretanto, mudanças significativas vêm sendo notada mesmo que pontualmente nas pesquisas, em que os sujeitos passam a reconhecer o papel humano do cientista, as influencias que a ciência sofre de fatores externos e a mutabilidade do seu conhecimento.

Conforme apresentado, estratégias de intervenção se mostraram eficientes para que os sujeitos pudessem transformar algumas concepções iniciais em relação à NdC, mesmo que o objetivo central dos pesquisadores fosse apenas promover a discussão desses aspectos. Dentre as estratégias mais utilizadas, a História da Ciência foi a mais citada, por proporcionar informações sobre a construção do conhecimento em diferentes momentos históricos. Assim, é necessário buscar outros materiais que possam promover o acesso de alunos, professores e futuros professores aos processos de construção da ciência da maneira como vivemos atualmente, buscando desmistificar as concepções deformadas sobre a ciência, sua natureza e o próprio trabalho do cientista, tão difundidas na sociedade.

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, n.07, 2000. p. 665-701.

ALVES; F.E.; LIMA; V.A.; FILHO; M.P.S. Imagens da ciência manifestadas por professores e recém-licenciados. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...** 2015.

AMAURO, N.Q.; GONDIM, M.S.C. Representações Visuais sobre a Ciência: (re)construindo a formação inicial de professores de química. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2011.

AVANZI, M.R.; GASTAL, M.L.; SÁ, S.L.; FREITAS, E.L.; CANABARRO, P. H. O.; LIMA, L. O. B.; SOUZA, K. G.; ALMEIDA, A. P. C. Concepções sobre a Ciência e os Cientistas entre Estudantes do Ensino Médio do Distrito Federal. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2011.

BAPTISTA, G.C.S.; CARVALHO, G.S. Os professores de ciências concebem a ciência como atividade cultural? Resultados de um estudo comparativo. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2015.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2ª ed., Ática: 2002, p. 17-28.

BORGES, R.M.R.; BERTOLETTI, A.C.R.; ROSITO, B.A.; FASOLO, P.; MANCUSO, R.; LIMA, V.M.R. Natureza do conhecimento científico e educação em ciências: concepções de professores em visita a um museu interativo com seus alunos. In: I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2001.

BORGES, R.M.R.; BORGES, K.R. Concepções de licenciandos em ciências biológicas sobre a natureza do conhecimento científico. In: III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2001.

BUSKE, R.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M.L.; TEMP, D.S. A visão sobre cientistas e ciência presentes entre alunos do Ensino Fundamental. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2015.

CASTRO, Y.T.; GARRIDO, P.; GAJARDO, B.; ASTROZA, M.V.; MALVAEZ, O. Concepções de jardim de infância Educadores Ciência. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2013.

COLAGRANDE, E.A.; RANGEL, F.O.; LEITE, L.O.C. Um olhar na Licenciatura em Ciências: Investigando crenças dos professores em formação sobre natureza da ciência e relações CTSA. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2013.

ZÔMPERO, A.F.; ARRUDA, S.M. Concepções de Ciência e Cientista entre alunos do ensino fundamental. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2011.

COSTA, A.F.; LAGANÁ, H.F. Concepções de cientista em escolas urbana e rural no interior de São Paulo. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2015.

DELIZOICOV, D.; SLONGO, I.I.P.; LORENZETTI, L. ENPEC: 10 anos de disseminação da pesquisa em Educação em Ciências. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis. **Anais...**2007.

ESTEVES, S.A.; MOURA, D.G. Percepções acerca da ciência e da tecnologia de alunos de licenciatura em ciências biológicas tendo em vista os estudos ciência-tecnologia-sociedade (cts). In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2009.

FERREIRA, J.M.H.; MARTINS, A.F.P.; SILVA, J.C. Avaliando a inserção da temática Natureza da Ciência na disciplina de História e Filosofia da Ciência para bacharelados em Física na UFRN. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2011.

GOMES, C.J.C.; STRANGHETTI, N.P.; FERREIRA, L.H. Concepções de Ciência e Cientista entre Licenciandos em Química: uma comparação entre alunos do primeiro e do último ano. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2015.

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

GONZÁLEZ, J.C. Concepciones sobre ciencia y género en el profesorado de Química. Aproximaciones desde um estudio colectivo de casos. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2011.

GURIDI, V.; SALINAS, J.; VILLANI, A. Contribuições da epistemologia de Laudan para a compreensão das concepções epistemológicas de estudantes secundários de física. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2003.

HEERDT, B.; BATISTA, I.L. Saberes docentes: Natureza da Ciência e as relações de gênero na Educação Científica. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2015.

HYGINO, C.B.; LINHARES, M.P. Reflexões sobre a natureza da ciência na formação inicial de professores de Física. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2011.

JUCÁ, R.N.; SMANIA-MARQUES, R.; LIRA-DA-SILVA, R.; LIRA-DA-SILVA, R.M.A concepção de ciência de estudantes de um projeto de educação científica do ensino não formal. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2007.

KRÜGER, V.; LOPES, C.V.M. Concepções de professores de química sobre a natureza do conhecimento científico: contribuições para a formação docente. In: I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**1997.

LEDERMAN, N.G. Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research, V. 29, n. 04, 1992. p. 331-359.

LEMES, A.F.G.; SOUZA, K.A.F.D.; CARDOSO, A.A. Ciência e construção do conhecimento científico: concepções de pós-graduandos em química de universidades públicas da cidade de São Carlos – SP. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2009.

LIMA, L.V.S.; DANTAS, J.M.; CABRAL, C. G. Concepções de estudantes do Ensino Médio sobre Ciência e Gênero. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2015.

LISBOA, M. M.; ARRAIAS, A.A.M.; FERNANDES, A.R.P.; LIMA, A.B.S.; CAMARGO, G.F.; SILVA, D.M.S. A imagem de Ciência e Cientista na Ótica dos Educandos do Ensino Fundamental de uma Escola Pública do Distrito Federal. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2015.

MACHADO, N.H.S.; CARNEIRO, M.H.S. Concepções de ciência de alunos da farmácia: reflexões a partir do referencial fleckiano. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2007.

MAIA, J.O.; SILVA, J.S.; JESUS, K.; PASSOS, M.S.; GOMES, V.B.; SILVA, A.F.A. Concepções de ciência, tecnologia e construção do conhecimento científico para alunos do ensino médio. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2009.

McCOMAS, W.F.; ALMAZROA, H.; CLOUGH, M.P. The Nature of Science in Science Education: an introduction. **Science & Education**, v. 07, 1998, p. 511-532.

MIRANDA, E.M.; BAFFA, A.L.; FREITAS, D.; PIERSON, A.H.C. Concepções de professores sobre aspectos da natureza da ciência. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em

Educação em Ciências. **Atas...**2009.

NASCIBEM, F.G.; VIVEIRO, A.A. Percepções de alunos do Ensino Médio sobre a natureza das ciências e o ensino de ciências. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2013.

NASCIMENTO, H.H.F.; ALMEIDA, M.A.V.; CAMPOS, A.F. Desenvolvimento conceitual na formação inicial de professores de Química: evolução de concepções sobre a natureza da ciência orientada por um programa em História da Química. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2013.

OLIVEIRA, W.C.; FERREIRA, J.M.H. Natureza da Ciência na licenciatura em Física do IFRN: comparando ingressantes e concluintes. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2011.

OMENA, B.S.S.; SILVA, L.F.; CAVALARI, M.F. Compreensão dos professores de Ciências sobre aspectos da Natureza da Ciência: algumas considerações sobre os docentes que atuam no ensino fundamental. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2011.

OSÓRIO, M.V.; PECHLIYE, M.M. Análise das concepções de alunos de uma escola pública em São Paulo sobre a imagem dos cientistas. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2011.

PEIXOTO, H.R.C.; MARCONDES, M.E.R. Reflexões sobre natureza da ciência em um curso de formação de professores. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2003.

PEREIRA, M.G.; NASCIMENTO, C.V.C.; BARBOSA, A.T.; ROCHA, G.S.D.C. Concepções de Professores de Ciências, Física, Química e Biologia acerca da Natureza da Ciência. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2013.

PERON, T.; GUERRA, A.; FORATO, T.C. Contextualizando Galileu: Um Possível Caminho para Abordar Natureza da Ciência em Sala de Aula. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2011.

PERUZZI, H.B.U.; TOMAZELLO, M.G.C. O que pensam os estudantes sobre ciência, tecnologia e sociedade: a influência do processo escolar. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**1999.

POMPEU, S.F.C.; ZIMMERMANN, E. Concepções sobre ciência e ensino de ciências de alunos da eja. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2009.

RAMOS, L.S.; MELO, P.L.C.; TEIXEIRA, F.M. Concepções sobre a natureza das ciências apresentadas por licenciandos no rio de janeiro: um estudo de caso. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2007.

RAMOS, L.S.; MELO, P.L.C.; TEIXEIRA, F.M. Desenvolvimento de um instrumento para avaliação das concepções sobre a natureza das ciências em professores de ciências. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2009.

ROSA, M.I.P.; LUDWIG, B.E.; WIRTH, I.G.; FRANCO, P.C.; DUARTE, T.F. Os cientistas nos desenhos animados e os olhares das crianças. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2003.

SANTOS, J.V.A.; ROSA, M.D'A.; HOFFMANN, M.B.; HENTZ, H.M.; LEYSER, V. Concepções sobre Ciência e ética científica entre alunos e egressos de um curso de Ciências Biológicas. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2013.

SCHEID, N.M.J.; PERSICH, G.D.O.; KRAUSE, J.C. Concepção de natureza da ciência e a educação científica na formação inicial. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2009.

SCHNEIDER, D. **The psychology of stereotyping**. New York: The Guilford Press. 2004.

SCHWANTES, L.; RIBEIRO, P.R.C.; HENNING, P.C. Concepções sobre a Ciência e a articulação com a RNEC/Novos Talentos. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2011.

SILVA, C.E.L.; ALVES, J.M. Concepções de ciências e práticas educativas em uma turma do clube do pesquisador mirim do museu goeldi. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2007.

SILVA, N.V.; MURÇA, J.S.E.; FREITAS, B.S.P.; GOLDSCHIMIDT, A.I. Formação de professores: A visão de cientista entre graduandos dos cursos de licenciaturas da área de Ciências. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2015.

TEIXEIRA, E.S.; EL-HANI, C.N.; FREIRE JR, O. Concepções de estudantes de física sobre a natureza da ciência e sua transformação por uma abordagem contextual do ensino de ciências. In: I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2001.

VIEIRA, V.; RUSSO, A.; VIANNA, C.A.; HERMOGENIO, D.; ARAÚJO, F.R.C.; FAÇANHA, A. Construindo o conhecimento científico – um projeto para o ensino básico. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2005.

ZÔMPERO, A.F.; ARRUDA, S.M.; GARCIA, M.F.L. Estudo comparativo sobre concepções de ciência e cientista entre alunos do ensino fundamental. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...**2005.