

Experiências e aproximações de professorxs de Ciências Biológicas, Física e química em formação sobre a cultura científica

Yngrid Lizandra Medeiros de Carvalho¹

Thiago Emmanuel Araújo Severo²

Lorena Souza Silva³

Resumo: Ensinar, divulgar e pensar sobre as ciências e seus processos de construção por meio de diferentes estratégias remete à uma compreensão complexa do empreendimento científico, entrelaçando comunidade e cultura de forma pertinente. No entanto ainda há obstáculos nesta aproximação quanto ao Ensino de Ciências. Nesse sentido, o presente trabalho tem como foco investigar como os futuros professores de ciências dos cursos de Química, Física e Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte têm compreendido as ciências enquanto atividade cultural, tal como as possíveis reverberações para sua prática docente. Para isso propomos uma reflexão a partir da construção de três macrocategorias intituladas como *Ciência Morta*, *Ciências para todos e todas* e *Ciências Plurais*. As reflexões levantadas permitem nortear possíveis estratégias frutíferas para uma educação em ciências implicada na cultura científica.

Palavras chave: Educação científica, Formação de professores, Imagens sobre ciências, Cultura científica

1 Especialização em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, ylizandra@gmail.com;

2 Professor da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, thiagosev@gmail.com;

3 Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, LorenaSouzat2@gmail.com;

Introdução

É notório que ao longo dos anos o entendimento sobre a cultura científica e suas reverberações tem sido interpretado e discutido considerando a influência dos contextos históricos, políticos, econômicos e sociais de suas respectivas épocas (FONSECA; OLIVEIRA, 2015). Partindo desta premissa, assumir a construção das ciências por meio de diversos eixos temáticos, pertencimentos, estratégias de pensamento e critérios de sistematização, pressupõe permitir diálogos entre sujeito e sociedade a partir das pluralidades que estes permeiam.

Estreitar laços e tecer aproximações entre a cultura científica e a comunidade significa ir além de compreensões sobre conceitos e/ou protocolos e metodologias que arquitetam as práticas científicas (SEVERO, 2015). Esses diálogos precisam ser construídos “para além dos muros da escola” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERAMBUCO, 2011, p. 21), uma vez que o reconhecimento das ciências como prática cultural possibilita ao sujeito o entendimento sobre si, sobre os fenômenos e o mundo que lhe cerca alimentado por argumentos e reflexões críticas sistematizadas e fundamentadas a partir de seus próprios processos investigativos.

Nesse sentido pesquisadores da área em Educação Científica têm apontado e alertado para a emergência dessa aproximação (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERAMBUCO, 2011; OLIVEIRA; STRIEDER; GIANOTTO, 2018; PÉREZ et al., 2001; SASSERON; CARVALHO, 2011) a fim de democratizar os saberes e processos científicos em acesso e compreensão pela e para a comunidade como prática cultural. Nessa perspectiva trabalhos como os de Carvalho e Severo (2019), Martins e Severo (2019) e Scheid, Ferrari e Delizoicov (2007) debruçam-se à problematizar de que forma os professores em formação de ciências naturais têm compreendido a atividade científica, uma vez que esses constituirão e fomentarão os diálogos e intercessões necessários às ciências.

Entretanto Gil-Pérez *et al.*, (2001) ressalva que algumas noções construídas e difundidas sobre as ciências na educação científica tornam-se verdadeiras deformidades do trabalho científico, visto que distanciam-se de um entendimento amplo sobre essa prática. Nesse seguimento compreender como são construídas e ensinadas as ciências pelos docentes torna-se um esforço necessário. Percebemos que essas imagens das ciências podem tornar-se mais fáceis ou difíceis na aproximação do docente em formação com a cultura científica no que concerne sua natureza processual (MARTINS;

SEVERO, 2019; PÉREZ et al., 2001), bem como as relações entre as ciências, sociedade e a tecnologia (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Dessa maneira torna-se relevante questionar *como os professores de ciências em formação têm se aproximado da cultura científica?* Partindo desta problemática, o objetivo deste trabalho é investigar como professores em formação dos cursos de Química, Física e Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte têm compreendido as ciências enquanto atividade cultural, bem como as possíveis reverberações para sua prática docente.

Esta pesquisa é axioma de um estudo realizado ao longo de três anos pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e é parte integrante do projeto de pesquisa "Interfaces e expressões da cultura científica na formação inicial e continuada de professores de ciências", financiada pelo CNPq/PROPESQ-UFRN.

Método

O estudo foi estruturado e sistematizado a partir de duas matrizes centrais, sendo a primeira de cunho empírica e a segunda de natureza teórico-epistemológica, que funcionaram como eixos de desenvolvimento e reflexões para o seu delineamento.

Sobre a primeira matriz, participaram 30 estudantes com idade entre 19 e 53 anos (48% mulheres e 52% homens), licenciandos dos cursos de Ciências Biológicas, Física e Química (sendo as duas últimas licenciaturas inclusas como campo de estudo neste último ciclo da pesquisa) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus central – Natal, RN, cursando a partir do 5º período. Adotamos como critério de seleção dos participantes a experiência dos mesmos em espaços de prática docente como monitorias, estágios obrigatórios, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) ou experiência profissional docente, com duração mínima de 06 meses.

Organizamos a construção de dados a partir da realização de dois questionários via plataforma *Google Forms*, assim como de entrevistas semiestruturadas presenciais, gravadas em áudio e posteriormente transcritas, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ambos materiais permitiram traçar perfis interpretativos a partir das respostas dos estudantes acerca de suas experiências docentes e de como essas permeavam noções sobre as ciências. As respostas foram organizadas em planilhas eletrônicas, utilizando-se sequência alfanumérica, cujo B

= Biologia, Q = Química, F = Física e números para os estudantes, (01B, 02B, 03B... 30n).

A matriz de natureza teórico-epistemológica foi fundada a partir dos pressupostos do Pensamento Complexo, delineado pelo filósofo Edgar Morin (2004), por estudos da área que previamente mapearam Imagens sobre Ciências como Carvalho e Severo (2019), Martins e Severo (2019) e Scheid, Ferrari e Delizoicov (2007) e pelas noções de educação científica sistematizadas pelos autores Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011). A partir desta matriz, construímos as seguintes macrocategorias de análise:

Ciência Morta – São “atividades de ensino que só reforçam o distanciamento do uso dos modelos e teorias para a compreensão dos fenômenos naturais e daqueles oriundos das transformações humanas, caracterizam a ciência como um produto acabado e inquestionável” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 06). Nesta noção, a atividade científica ganha uma roupagem estereotipada do cientista de bancada em busca de uma verdade absoluta e estagnada dos conhecimentos científicos.

Ciências para todos e todas – “A ação docente buscará construir o entendimento de que o processo de produção do conhecimento científico e tecnológico constitui uma atividade humana, sócio historicamente determinada, submetida a pressões internas e externas” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 07). Porém, neste cenário, as ciências ainda são entendidas por pequenos grupos que se disponibilizam e/ou estão aptos a compreender, fazer e discutir acerca dos conhecimentos e construção das ciências.

Ciências Plurais – São imbricadas com o homem, consciente de sua falibilidade, bem como da pluralidade de formas e interpretações que alcançam os diferentes grupos de uma sociedade, tornando-se uma ciência democrática. Francisco Lucas da Silva, intelectual da tradição e morador do município de Assú/RN recruta plurais e detalhadas formas de fazer ciências, verdadeiras leituras da natureza, como forma de exercício e entendimento das Ciências Alargadas. Para ele são essas “coisas que a gente observa e que não estão na metodologia. Os cientistas não olham para isso, eles estudam por outra maneira. Eu estudo diferente, observando a natureza. Mas é preciso saber ler a natureza” (SILVA, 2016, p. 31).

Diálogos sobre cultura científica

Em estudo realizado por Carvalho e Severo (2019) as noções sobre ciências dos professores em formação perpassaram ideias tanto de práticas

inquestionáveis em seu processo de construção quanto de atividades multifacetadas de atitudes e estratégias de pensamento. Os autores ainda apontam para a pertinência de construção de pontes de diálogo entre as diferentes imagens, a fim de uma realidade com ciências mais plurais em sua essência.

O cenário traçado por Scheid, Ferrari e Delizoicov (2007) permite a reflexão das concepções construídas por estudantes do curso de Ciências Biológicas sobre a natureza das ciências. Para os pesquisadores, os dados são preocupantes uma vez que os panoramas sistematizados pelos discentes parecem limitar-se a duas grandes compreensões sobre a cultura científica: 1) hermética, ahistórica e individualista, e 2) ampla e complexa em sua essência, mas apenas para aqueles grupos que compartilham dos mesmos fundamentos na construção do conhecimento científico.

Os participantes também não se distanciam das imagens sobre ciências já problematizadas nas pesquisas anteriores. Cerca de 55%, em algum momento de suas falas, demonstram compreender as ciências como **Morta**, 55% aproximam-se de uma ideia de **Ciências para todos e todas** e com a expressividade de 87% entendem as ciências como **Plurais**. Nos debruçaremos sobre os detalhes destas categorias a seguir.

Ciência Morta

Para Gaston Bachelard (1996) a construção empírica, teórica e epistemológica do sujeito nutrido pelo espírito científico é atravessada por inúmeros obstáculos a serem superados. Nesse cenário, noções **Mortas** das ciências caracterizam-se como obstáculos para o bem pensar (MORIN, 2004) e o bem agir enquanto sujeito. Contudo, ao ultrapassá-los estamos distantes de atingir um ideal e/ou padrão do que seria o espírito científico, visto que este é inquieto por sua natureza, não se basta, pelo contrário, é o instigador das reformulações, do ceticismo, da crítica e do bem pensar. Nas palavras do autor, “aceder à ciência é rejuvenescer espiritualmente, é aceitar uma brusca mutação que contradiz o passado” (BACHELARD, 1996, p. 18).

Percebe-se o perigo do distanciamento das ciências como atividade cultural nas falas dos participantes da pesquisa quando 16% destes (imersos em contextos docentes e/ou de pesquisa) afirmam não fazer ciências. Torna-se pertinente refletir: **como ensinar, divulgar, alfabetizar, democratizar as ciências em acesso e qualidade de diálogos enquanto cultura na educação científica a partir desse cenário?**

Segundo Morin (2004) uma das possíveis chaves de abertura do pensamento está embebida não em uma reforma programática, mas em uma paradigmática que norteie estratégias e produção de conhecimentos plurais, abertos e dialógicos com saberes distintos. Isso significa permitir a reforma não só do ensino, mas do pensamento, uma vez que essa alimentará formas e atitudes de colocar-se e ler o mundo.

Ciências para todos e todas

Apesar de muitas reverberações e implicações trazidas pelas ciências à comunidade, uma das vertentes sempre aparece como um dos obstáculos à formação de uma imagem científica complexa – a noção estática de aplicabilidade do conhecimento. 10% dos participantes da pesquisa afirmam que as implicações das experiências científicas vivenciadas por eles e elas reverberam na prática docente e servem para aplicar e **“fixar conteúdos por muito mais tempo, e não simplesmente esquecê-lo após uma prova”** (13B). Termos que se aproximam de uma postura passiva do sujeito diante de seu próprio conhecimento. Há ainda, neste cenário, a problemática de atrelar a produção de conhecimento científico apenas aos gênios isolados **“que vivem mais no ambiente de laboratório, testando e criando teorias”** (10B) – como afirmam 42% dos licenciandos – cabendo ao ensino de ciências apenas o repasse como informações de saberes construídos por uma elite do jogo científico.

Para Oliveira, Strieder e Gianotto (2018) um dos grandes empecilhos que o ensino de ciências reside na tentativa de aproximação com a cultura científica é pela diminuta parcela de acesso ao complexo jogo das ciências que a comunidade em geral possui. Para os autores **“geralmente as pessoas apenas usufruem dos produtos da ciência, sem refletir sobre”** (2018, p. 240). Nesse sentido, estreitar conexões entre educação e cultura científica significa ir além da leitura de descobertas e conhecimentos científicos em livros didáticos ou periódicos, mas procurar a inserção do indivíduo no processo científico.

Dessa forma a vivência em uma cultura científica ao longo da formação de professores de ciências na educação básica é pertinente, uma vez que permitirá ao educando a consciência sobre si e sobre os contextos que lhe cercam. Proporcionará autonomia e tomada de decisões fundamentadas e arquitetadas pelo crivo da crítica. Nas palavras de Morin,

Possibilita formar cidadãos capazes de enfrentar os problemas de sua época e frear o enfraquecimento

democrático, em todas as áreas da política, a expansão da autoridade dos experts, especialistas de toda ordem, que restringe progressivamente a competência dos cidadãos (MORIN, 2004, p. 103).

Ciências Plurais

Diferente das *Ciências para todos e todas*, as *Ciências Plurais* conferem pertencimento ao sujeito, modificando-o ao longo do seu processo de construção de conhecimento, além de estabelecer diferentes formas e interpretações de fazer e compreender as ciências, como afirma (16B) ao explanar como faz ciências - *“pesquisando sobre a natureza, estudando constantemente suas diversas formas de vida, levantando hipóteses e criando resoluções, me inserindo como parte da própria ciência”*. Ao colocarmos o indivíduo como sujeito integrante do processo investigativo, este se forma enquanto reforma, bem como organiza conhecimentos científicos enquanto os reorganiza. Segundo Morin (2004) essa *dinâmica hologramática*, sendo o todo porção integrante da parte, como também o inverso sendo verdadeiro seria indícios para reconciliação entre cultura científica e humanística. A qual “a iniciação às novas ciências torna-se, ao mesmo tempo, iniciação a nossa condição humana, por intermédio dessas ciências” (MORIN, 2004, p. 41).

Nesse sentido, significativos 87% dos participantes dão indícios de caminhos fecundos para uma cultura científica pertinente e complexa, uma vez que *“podemos entender a natureza a partir da ciência, estimular esse gosto por querer descobrir a natureza. Porque de fato você não defende aquilo que não conhece. Então conhecer a natureza, entender nosso lugar no mundo por meio da ciência natural é importante”* (30Q). Nesse panorama, o discente 29Q ainda aponta que é *“necessário deixar claro que a ciência trabalha com modelos da realidade que não são a realidade”*, permitindo problematizar a falibilidade e pluralidade do jogo científico.

Dessa forma o próprio sujeito reconhece a suas falibilidades e do seu meio por meio do exercício da tomada de consciência e da crítica fundamentada. O indivíduo nutrido pelo espírito científico que inquieta e movimenta, além de potencializar o questionamento, permite reflexão e investigação de fenômenos e contextos que o cerca indicando traçados para uma cultura científica possível e pertinente.

Ampliando noções sobre cultura científica

Diante do cenário exposto podemos perceber que a aproximação entre os professores de ciências em formação e a cultura científica é dada por distintas formas de pensar e fazer ciências. Os diálogos tecidos e nos levam a pensar que é pertinente para os cursos de formação de professores de ciências apostarem nas aproximações com distintas estratégias de pensar e agir as ciências, tendo em vista: 1) como grande parte dos licenciados enxergaram potencialidades das ciências enquanto conhecimento plural e democrático, problematizando até a educação em ciências e 2) mesmo que em menor frequência nos resultados da pesquisa, o distanciamento destes licenciandos com as ciências enquanto processos de construção de pensamento - relações marcadas por um distanciamento bem delineado do professor de ciências até a cultura científica.

Nesse sentido torna-se importante destacar também que os resultados abrem margem para estudos mais amplos considerando outros espaços de formação e a ampliação do público até professores de ciências em formação de outras naturezas (como os licenciandos em Pedagogia, por exemplo). Além destes apontamentos, acreditamos que esta investigação pode ser ampliada para outras formas de construção do conhecimento, e como estas dialogam com a realidade dos licenciandos, suas culturas e espaços de formação, uma vez que as ciências são conhecimento absoluto, mas uma das formas de leitura de mundo (MORIN, 2004).

Agradecimentos e Apoios

Agradecemos à PROPESQ, juntamente com a CNPq e ao Grupo de Estudos da Complexidade pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

Referências

BACHELARD, Gaston. **A Formação do Espírito Científico**. 5. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

CARVALHO, Yngrid Lizandra Medeiros De; SEVERO, Thiago Emmanuel Araújo. Pluralidade e reverberações das imagens sobre natureza e ciências na formação de professores de ciências naturais da UFRN. **XXX Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica - UFRN**, 2019.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Editora Cortez, 2011.

FONSECA, Marina Assis; OLIVEIRA, Bernardo Jefferson De. Variações sobre a “cultura científica” em quatro autores brasileiros. **Historia, Ciências, Saude - Manguinhos**, v. 22, n. 2, p. 445–459, 2015.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, S.A., 1967.

MARTINS, Janielle Thalita de Oliveira; SEVERO, Thiago Emmanuel Araújo. Experiências na formação inicial de professores: Articulações entre a pesquisa científica e as práticas docentes. **XXX Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica - UFRN**, 2019.

MORIN, Edgar. **A Cabeça Bem-Feita**. 10o ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

MORIN, Edgar. **Ciência com Consciência**. 7o ed. São Paulo: Bertrand Brasil, 2005.

OLIVEIRA, Juliana Moreira Prudente De; STRIEDER, Dulce Maria; GIANOTTO, Dulcinéia Ester Pagani. Cultura científica/ Divulgação científica e formação de professores: Desafios e Possibilidades. **Revista Valore**, v. 3, p. 489–497, 2018.

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

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa De. Alfabetização Científica: Uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011.

SCHEID, Neusa Maria John; FERRARI, Nadir; DELIZOICOV, Demétrio. Concepções sobre a natureza da Ciência num curso de Ciências Biológicas: Imagens que dificultam a educação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p. 157–181, 2007.

SEVERO, Thiago Emmanuel Araújo. **A Experiência como ordenação da realidade: Uma estratégia orgânica para a educação científica.** [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2015.

SILVA, Francisco Lucas Da. **Um sábio na Natureza.** 1. ed. Natal: Editora IFRN, 2016.