

Experiências de pesquisa e imagens sobre ciências de licenciandos em Química, Física e Biologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Research experiences and images about science of undergraduate chemistry, physics and biology students at the Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Jéssica Caroline Medeiros Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
jmedeiros2@outlook.com

Thiago Emmanuel Severo Araújo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
thiagosev@gmail.com

Resumo

O ensino pautado na transmissão de conteúdo favorece ao aluno uma aproximação com uma ciência morta. É pertinente que se reflita sobre o entendimento dos processos científicos, tendo em vista que durante a formação desses professores serão (re)construídas visões e concepções acerca das ciências. Neste sentido, o trabalho tem como objetivo investigar as imagens dos licenciandos em Ciências Naturais da UFRN sobre ciências e entender como se relacionam com a cultura científica. As imagens obtidas no questionário foram organizadas em sete categorias baseadas nos dados obtidos e orientadas pelos referenciais epistemológicos do ensino de ciência e pensamento complexo. Nesse sentido, os resultados obtidos destacam as imagens de ciência, em sua maioria, relacionadas a conteúdos estudados e a uma concepção de ciência elitista. Sendo necessário uma reflexão de como os ambientes de formação dos professores devem proporcionar experiências que os aproxime de uma reproblemática do conhecimento e aproximação da cultura científica.

Palavras chave: formação de professores, educação científica, cultura científica, pensamento complexo.

Abstract

Teaching based on the transmission of content favors the students to get closer to dead science. During training, it is pertinent to build an understanding of scientific processes, as the training of these teachers implies the construction of visions and concepts about the sciences. The present work aims to investigate the images of science undergraduate from the UFRN about science and through their reports of experiences with research, understand how they relate to scientific culture. We found images that were inserted in categories created from the responses of the participants and based on the epistemological references of science teaching and complex thinking. The results obtained demonstrate the images of science related to studied contents and

an elitist conception of science. It is pertinent to reflect on how teacher training environments should provide experiences that bring them closer to a reproblematicization of knowledge and approximation of scientific culture.

Key words: teacher training, education, scientific culture, complex thinking.

Introdução

O ensino de Ciências e Biologia regularmente tem se pautado na transmissão de conteúdos muitas vezes distante da realidade dos alunos. Esse modelo de ensino evidencia produtos das ciências e fatos dissociados de problemas e contextos, perdendo sentido para os alunos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). No entanto, a educação científica tem priorizado a formação de sujeitos autônomos, e conhecimentos que se distanciam de abordagens *ahistóricas e aproblemáticas* (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Sendo o professor um dos mediadores para a construção do conhecimento pelos alunos, há situações em que a simplificação das teorias em sala de aula pode gerar uma concepção de ciência finalizada. Tal ideia não permite uma abertura à crítica ou ao questionamento, contradizendo o que é defendido por Bachelard, pois a crítica é “elemento integrante do espírito científico” (BACHELARD, 1996, p. 29). A atividade científica apresentada sem a compreensão dos processos de construção e seus contextos, deve ser, portanto, evitada (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2002).

A concepção do *pensar bem*, sugerida por Edgar Morin (2003), de modo semelhante, está na contramão da transmissão de conceitos sem seus contextos e processos. Para o educador francês, a *cabeça bem feita* acomoda o *pensar bem*, que está intimamente relacionado ao indivíduo desenvolver um pensamento autônomo que proporcione entendimento e ligação com seu contexto e espaço (MORIN, 2003, 2005).

As visões e concepções dos professores estarão presentes em sala de aula e, de alguma maneira, podem ser passadas aos alunos. Contudo, o professor tem a responsabilidade de construir sua base de referenciais ao estudar a natureza da ciência, porém ao se direcionar à turma, deve ser o intermediador deste debate para que o próprio aluno elabore e entenda suas escolhas teóricas, não sendo apenas um depósito de concepções. (CARVALHO, 2001).

Semelhante a essa ideia, Gil-Perez et al. (2001) debate sobre como algumas visões dos professores sobre o trabalho científico, também podem influenciar a construção das imagens de ciências dos alunos. Essas imagens, classificadas como deformadas pelos autores, caracterizam a ciência como aproblemática, ahistórica, infalível, indutivista, individualista e elitista, neutra e acumulativa (GIL-PÉREZ et al., 2001). Tais concepções podem ser derivadas de uma falta de reflexão crítica da sua prática, atitude necessária e pertinente ao docente (FREIRE, 1996), bem como consequência, mais uma vez, da transmissão de conteúdo.

O professor não é o único responsável pela formação das imagens de ciências dos alunos. Além da sala de aula, a grande mídia atua como uma influenciadora na formação destas imagens. Tal ideia foi descrita por Sagan (2009), ao discutir como programas de TV, relacionados à Ciência, carregam uma concepção e imagem de um estereótipo de cientista, muitas vezes representado por uma pessoa maluca, com experimentos explosivos e mirabolantes. Dessa forma, influenciando como adolescentes e crianças, e a população em geral, idealizam a imagem de cientista e de como se fazem as ciências.

Pautado nessa problemática, o trabalho tem como objetivo investigar as imagens de ciências dos professores em formação dos cursos de Química, Física e Ciências Biológicas da

Universidade Federal do Rio Grande do Norte e refletir sobre quais aspectos da cultura científica permeiam suas experiências e como os licenciandos se aproximam dela.

Esta pesquisa é um axioma do plano de trabalho “*Interfaces e expressões da cultura científica na formação inicial e continuada de professores de ciências*” (2020/2021) e é parte integrante de um projeto financiado pelo CNPq/PROPESQ-UFRN.

Metodologia

O estudo foi realizado com a participação de 78 estudantes dos cursos de Ciências Biológicas, Física e Química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, do Campus Natal – RN. Os participantes eram alunos de licenciatura dos cursos da área de Ciências Naturais. No ato de responder à pesquisa, todos os alunos estavam participando do projeto de extensão Ciências na Cidade e matriculados nos componentes curriculares obrigatórios Estágio Supervisionado de Formação de Professores I (Estágio I) ou Estágio Supervisionado de Formação de Professores II (Estágio II).

Como instrumento de pesquisa, foi utilizado um questionário semiestruturado, disponibilizado via plataforma *Google Forms*, após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). As respostas obtidas através do questionário foram organizadas em planilha eletrônica para categorização e análise. Para preservar a identidade dos participantes, os nomes foram substituídos por um sistema alfanumérico seguindo a ordem da planilha. Dessa forma, foi utilizada a letra A, representando aluno, junto ao número do participante, sendo A1, A2, A3... An.

Apresentamos no espaço deste artigo um recorte construído a partir de um dos tópicos presentes no formulário utilizado. Sendo ele: “Qual a primeira imagem que vem à sua cabeça quando pensa sobre ciências?” em que os alunos tinham um espaço para elencar suas imagens relacionadas à ciência.

As respostas dos participantes nos questionários foram analisadas e, partir dos dados construídos, delineamos categorias que emergiram tanto das noções expressas pelos participantes em diálogo com as matrizes teórico-epistemológicas do trabalho. A organização das categorias de análise teve como base os pressupostos epistemológicos do pensamento complexo (MORIN, 2003, 2005) e do ensino de ciências (CACHAPUZ et al., 2005; CARVALHO, 2001; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; SAGAN, 2009).

Consideramos que as imagens, experiências e noções expressas por um participante podem permear mais de uma categoria simultaneamente, uma vez que são narrativas complexas. Nesse sentido, é possível que a soma das frequências de cada categoria ultrapasse 100%.

Resultados e discussão

A primeira imagem, expressa por 11,76% dos participantes, da qual denominamos de **Ciências como pessoas**, remete à ideia de ciências feitas por *um pesquisador, um cientista, um investigador ou uma pessoa de jaleco*. Essa imagem carrega uma concepção das ciências feitas individualmente por um profissional isolado em seu trabalho.

Além do caráter individual expresso nessa imagem, também há um vestígio de que as ciências são feitas exclusivamente por homens, revelando uma concepção sexista na resposta trazida por A60 quando diz que ciências remetem a um “*professor de jaleco e cabelo arrepiado*”. Essa

representação reforça o estereótipo de atividade majoritariamente masculina e restrita, além de uma ideia que o cientista é uma pessoa louca, podendo ser fruto de uma imagem midiática em programas de TV que retratam o cientista como uma pessoa atrapalhada com invenções extraordinárias (SAGAN, 2009).

Semelhante a esse resultado encontrado, um estudo foi realizado por Silva, Murça e Freitas (2015) com objetivo de investigar as visões dos graduandos, em Ciências Naturais, sobre como seriam os cientistas. Utilizando desenhos os alunos expressaram imagens semelhantes às supracitadas, como, por exemplo, desenhos remetendo à figura de Einstein com o cabelo arrepiado ou desenhos de cientistas representados predominantemente pelo sexo masculino, mesmo aqueles desenhados por pessoas do sexo feminino.

A ideia da ciência feita exclusivamente por homens e como característica principal ser um trabalho isolado, ou individual, é uma das imagens que mais aparecem nos estudos sobre como os alunos de ciências veem ou imaginam os cientistas (POMBO; LAMBACH, 2015; ZANON; MACHADO, 2013).

Uma segunda categoria chamada de **Ciências como lugar** (15,69%) remete às respostas dos participantes que citam lugares específicos. Como extensões à ideia de profissionais isolados fazendo ciência, temos as respostas de laboratório como imagem de ciências. Esta concepção representa o laboratório como um espaço onde o fazer científico é feito em uma bancada, por um único cientista. Dessa forma, há um reforço de um caráter individual e elitista da construção do conhecimento científico (GIL-PÉREZ et al., 2001).

Essa ideia de laboratório, no entanto, pode não ser a única representada pelos participantes, uma vez que ideias mais amplas acerca desse espaço também podem ser adotadas, como a noção de laboratório trazida por Latour e Woolgar (1997), em que o laboratório é um espaço híbrido e complexo, não se restringindo unicamente onde se fazem experimentos com materiais específicos, por pessoas isoladas. Na concepção trazida pelos autores, laboratório pode ser qualquer lugar de manipulação de informações e dados, sendo possível a partir desta, produzir um conhecimento novo.

Essa interpretação também está presente na resposta ao questionamento de onde é possível fazer ciências na cidade, como trazido por: A14: *“É possível trabalhar ciências na cidade em qualquer que seja o espaço, até porque a nossa vida, nossos lugares e tudo que estão ao nosso redor são verdadeiros laboratórios de ciências.”*

A ruptura com a concepção de que só fazemos ciência em um laboratório de bancada é fundamental para entender a relação do ser humano com a natureza e com o ambiente, assim como permite tecer diálogos com diferentes saberes sendo uma atitude essencial para uma transdisciplinaridade (NICOLESCU, 1999).

Ainda sobre esta categoria, com representatividade de apenas 1,96%, temos escola como uma imagem de ciência. Apesar da pouca representatividade que esta resposta apresenta, é de suma importância debater como é na escola o lugar onde acontece o primeiro contato e primeiras impressões da cultura científica. O ambiente escolar é propício para proporcionar aos alunos o estudo dos processos investigativos das ciências, permitindo uma apropriação dos fundamentos científicos que possibilite o desenvolvimento de um senso crítico (CARVALHO, 2001). Além disso, torna-se cada vez mais pertinente que a cultura escolar esteja imbricada com a cultura científica, e a escola apresenta-se como o ambiente ideal para essa hibridação (SASSERON, 2015).

Portanto, discutir os ambientes que os estudantes imaginam ser possível relacionar-se com o fazer científico é fundamental para uma ruptura com visões estreitas ou empobrecidas da

ciência, que ocasionalmente podem levar a um distanciamento desses estudantes em relação à cultura científica, ou se tornar um obstáculo para a aprendizagem (CACHAPUZ et al., 2005).

A maioria das respostas dos participantes, cerca de 49,01%, referenciam-se a vida e seus componentes, sendo distribuídas em duas categorias. A primeira delas, **Ciências como natureza, vida e matéria** em que se destacam as imagens de ciências como natureza e fenômenos da natureza, animais e plantas, bactérias, átomos, moléculas e DNA, abordadas por 39,21% dos participantes. A segunda categoria, na qual chamamos de **Ciências e o Cosmo**, aparece em 5,88% das imagens, estão abrangendo universo, mundo e planeta. Tais respostas, em relação à primeira categoria, podem estar relacionadas a conteúdos estudados durante a formação desses professores, e ao pensar na palavra ciência, a primeira imagem que vem à mente são componentes da natureza anteriormente estudados. Apenas duas respostas apresentam a ciência como objeto de estudo para se obter conhecimento, abrangendo 3,92%.

Surgiram em 5,88% das respostas dos participantes experimentação e experimento como imagem de ciências, na qual denominamos de **Ciências experimentalistas**. Utilizamos essa categoria a partir do trabalho de Scheid, Ferrari e Delizoicov (2007) que ao pesquisar sobre concepções da natureza das ciências, também apontam a presença de ideias em que o desenvolvimento do conhecimento científico depende de experimentos para torna-se consolidada.

Percepções das ciências como um processo mecânico, programático e infalível (GIL-PÉREZ et al., 2001), dependente unicamente de um método científico rígido, não permite ao aluno uma relação mais próxima com o processo do conhecimento científico, pois elimina a possibilidade da dúvida, crítica e criatividade, restringindo a ciência a uma única forma de ser realizada ou construída. Tais imagens dificultam a formação dos alunos como cidadãos que pensam e se posicionam sobre diversas questões, não cumprindo com um dos principais objetivos da educação científica (TRIVELATO; FERREIRA, 2012).

As imagens de **Ciências como progresso, descoberta e avanço tecnológico** surgiram em 11,76% das respostas. Essa categoria nos faz refletir sobre a importância da alfabetização científica em nossa sociedade. Sabe-se que devemos conhecer não só os produtos e processos da ciência, além disso, devemos discutir o papel que a Ciência e Tecnologia exerce como instituição social atualmente. Não podemos, portanto, estar inertes quanto aos avanços tecnológicos e novos produtos que a tecnologia proporciona, mas devemos tecer uma reflexão crítica sobre estes também (AULER; DELIZOICOV, 2001). Além disso, a ideia de progresso pode carregar uma concepção da ciência “*sendo por natureza cumulativa e linear, traduz-se de forma simultaneamente quantitativa (crescimento) e qualitativa (isto é, por um "melhor")*” (MORIN, 2005, p. 95). Dessa forma, o progresso relacionado às ciências remete uma concepção de o conhecimento científico é fruto de um crescimento linear, sem considerar as diversas remodelações que a ciência sofre (CACHAPUZ et al., 2005).

A categoria **Ciência como processo** (1,96%) retrata um cenário de como concepções da ciência sendo construída, e como um processo, são raras de surgirem. Incluímos nessa categoria a pesquisa como uma imagem de ciência. É pertinente o entendimento que trabalhar a natureza das ciências com os alunos, seus processos e aplicações é um caminho profícuo para não apenas replicar conceitos e conteúdos distantes do contexto dos/as alunos/as (CARVALHO, 2001).

Conclusão

Se desejarmos alcançar um ensino de ciências que alimente o espírito científico (BACHELARD, 1996), assim como a construção de um *pensar bem* abrigado em uma cabeça

bem feita (MORIN, 2003), é necessário pensar sobre o ato de educar como uma aproximação dos sujeitos ao conhecimento, permitindo reproblematicar os próprios saberes, e não apenas como uma transmissão de conceitos.

Para isso é necessário refletir sobre os espaços de formação de professores ao longo das licenciaturas. Estes são espaços formativos que estimulam a indagação, o questionamento e a pesquisa, possibilitam nutrir um pensamento autônomo e crítico. A diversidade de pertencimentos e noções sobre as ciências são estimuladas nos espaços de construção e problematização do conhecimento científico. Investir na formação científica e de pesquisa durante a trajetória docente é uma via necessária para pensar bem as ciências que se quer ensinar.

Em relação às imagens sobre ciências, percebe-se que os alunos permeiam por diversas concepções, desde as mais estreitas como as ideias de uma ciência elitizada, quando falam que a primeira imagem relacionada a ciência é o laboratório e o cientista. Bem como as mais alargadas, ultrapassando as barreiras da universidade como um lugar possível para o fazer científico. Por outro lado, as imagens que remetem a conceitos biológicos, podem ser um reflexo da formação desses alunos em que há prioridade na memorização e transmissão de conteúdo, excluindo o estudo dos processos e construção das ciências.

As experiências vividas durante a graduação pelos participantes dessa pesquisa refletem uma aproximação com a cultura científica, mesmo que parcialmente, por meio do entendimento da ciência como seus métodos, suas dinâmicas e suas implicações e não apenas como um conjunto de conhecimento a ser aprendido, apesar de essa concepção estar igualmente presente. Como visto no trabalho de Martins e Severo (2019), em que as relações epistemológica e democrática dos alunos obtidas através de experiências com a pesquisa possibilitam o desenvolvimento do pensamento crítico e uma superação da *ciência morta*.

Sendo assim, a educação científica implica diretamente na forma como uma sociedade pode aproximar os indivíduos da cultura científica. Os relatos dos participantes reforçam como o estudo e aproximação com a ciência não deve estar restrita a um ambiente fechado. Como relatado por A8, afirmando que: “*Podemos estudar ciências de diversas formas, em um jardim da escola, em uma praça na frente da escola, em casa, observando as diversas formas de vida e como elas se expressam.*”. A possibilidade de uma aproximação do conhecimento dos processos científicos com a sociedade se mostra ser um dos caminhos para o rompimento de estereótipos que expressam uma ciência feita apenas por gênios ou que necessita de experimentos para torna-se consolidada.

Desse modo, a pesquisa abre o questionamento para refletir sobre como a ciência está sendo difundida e presente em ambientes escolares e espaços fora deles e de que forma o conhecimento científico está sendo alcançado através da mídia e redes sociais.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos aos participantes desta pesquisa pela parceria e colaboração e ao CNPq pelo fomento ao projeto.

Referências

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA PARA QUÊ? **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 03, n. 1, p. 1–17, 2001. Disponível em: <<http://www2.ufpa.br/ensinofts/artigo4/alfabetismociencia.pdf>>

- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- CACHAPUZ, António et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 2005.
- CARVALHO, Luiz Marcelo De. A natureza da Ciência e o ensino das Ciências Naturais: Tendências e perspectivas na formação de professores. **Pro-posições**, v. 12, n. 98, p. 139–150, 2001.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José Andre Peres; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: Fundamentos e métodos**. 1. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2002.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GIL-PÉREZ, Daniel et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 2, p. 125–153, 2001.
- LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.
- MARTINS, Janielle Thalita de Oliveira; SEVERO, Thiago Emmanuel Araújo Severo. **Experiências na formação inicial de professores: articulações entre a pesquisa científica e as práticas docentes**. 2019.
- MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita**. 8. ed. Rio de Janeiro, Brasil: Bertrand Brasil, 2003.
- MORIN, Edgar. **Ciência com Consciência**. 8. ed. Rio de Janeiro, Brasil: Bertrand Brasil, 2005.
- NICOLESCU, Basarab. **O manifesto da transdisciplinaridade**. 3. ed. São Paulo: Tirom, 1999.
- POMBO, Fernanda Mariano Zacarias; LAMBACH, Marcelo. **COMPREENSÕES DA VISÃO DA CIÊNCIA E DO CIENTISTA ENTRE OS ESTUDANTES DO ENSINO DE CIÊNCIAS E QUÍMICA DA EJA**. 2015.
- PRAIA, João Felix; CACHAPUZ, António Francisco Carrelhas; GIL-PÉREZ, Daniel. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. **Ciência e Educação**, v. 8, n. 1, p. 127–145, 2002.
- SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**. 1ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.
- SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 49–67, 2015.
- 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; ALMEIDA, MARIA DA CONCEIÇÃO XAVIER DE. Saberes tradicionais e formação científica: reconstruindo o laboratório vivo. **Gaia Scientia**, v. 9, n. 1, p. 172–178, 2015.
- SILVA, Nathália Vieira; MURÇA, Jenyffer Soares Estival; FREITAS, Bruce Sanderson Prado. Formação de professores: A visão de cientista entre graduandos dos cursos de licenciaturas da área de Ciências. 2015.
- TRIVELATO, Sílvia Frateschi; FERREIRA, Rosana Louro. **Ensino de Ciências**. São Paulo:

Cengage, 2012.

ZANON, Dulcimeire Aparecida Volante; MACHADO, Adriana Teixeira. A visão do cotidiano de um cientista retratada por estudantes iniciantes de licenciatura em química. **Ciência & Cognição**, v. 18, n. 1, p. 46–56, 2013.