

# Como os professores de Ciências em formação se aproximam da Cultura Científica?

Jéssica Caroline Medeiros Silva<sup>1</sup>  
Janielle Thalita de Oliveira Martins<sup>2</sup>  
Thiago Emmanuel Araújo Severo<sup>3</sup>

**Resumo:** Uma educação científica priorizando estratégias de ensino que se fundamentam na repetição e memorização de conteúdos favorece a aproximação com a *ciência morta*. É emergente a necessidade da valorização do ensino de ciências que não se baseie apenas no aprendizado dos produtos das ciências, mas que os situe no contexto histórico e nos seus processos de construção. Além disso, assumir a postura de um indivíduo que indaga e questiona sua realidade, bem como vivenciar práticas de pesquisa possibilita, mais facilmente, a aproximação de uma cultura científica. Baseado nisso, esse estudo investigou como a prática de pesquisa está relacionada ao professor de Ciências Naturais em formação. Foram realizados questionários e a partir da resposta dos estudantes, foi possível identificar dois cenários que expressam as relações entre a pesquisa e a formação, sendo eles um que caracteriza a *Experiência Orgânica* e outro, a *Experiência Sintética*.

**Palavras chave:** pesquisa, experiência, educação em ciências, cultura científica, pensamento complexo.

- 
- 1 Graduada do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, jmedeiros2@outlook.com;
  - 2 Graduada pelo curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, thalitmartinsj@gmail.com;
  - 3 Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, professor da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, thiagosev@gmail.com.

## Introdução

Historicamente o ensino de Ciências tem se pautado em estratégias que priorizam a repetição de conceitos e memorização de informações, favorecendo o conhecimento de produtos das Ciências dissociados de seus processos (CARVALHO, 2001). Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) a utilização de estratégias como regras, receituários e repetições sistemáticas de informações reforçam um senso comum pedagógico que distanciam os estudantes de compreensões dos fenômenos naturais como processos, caracterizando-se como “um trabalho didático-pedagógico que favorece a indesejável *ciência morta*” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Uma via para superar fragmentações dessa ordem é “a aproximação dos estudantes ao conhecimento já construído e consolidado pela cultura científica, seus processos de produção e condições políticas e históricas” (SEVERO, 2015).

Propor espaços de diálogos na educação em ciências significa apostar em uma educação que privilegie um estado ativo (FREIRE, 1996), e que conduza os sujeitos a tomar posições enquanto cidadãos, perpassando aspectos sociais, políticos e éticos, necessários para uma alfabetização científica (SASSERON, 2015).

A *crítica* é uma característica indispensável para um pensamento que experimenta e se (re)constrói (BACHELARD, 1996). A atitude de questionar e exercitar a inquietude do pensar o que possibilita a frutificação da experiência e o aprimoramento do pensar daquele que a atravessa. O autor traz que a atitude de criticar transcende o duvidar de informações e negar a possibilidade de fatos, mas alia-se a uma postura de enfrentamento, onde o sujeito dotado do *pensar* busca pelas respostas às boas perguntas e, além de buscar pelas boas respostas, carece de um *melhor questionar*. Como argumenta Larrosa, “pensar não é somente “raciocinar” ou “calcular” ou “argumentar”, como nos tem sido ensinado algumas vezes, mas é, sobretudo, dar sentido ao que somos e ao que nos acontece” (LARROSA, 2002, p. 21).

O educador francês Edgar Morin propõe uma educação pautada no humano – tanto em níveis individuais como coletivos – que tenha como propósito antes de uma reforma curricular, uma *reforma do pensamento* (MORIN, 2003, 2005). Um dos princípios para alcançar uma educação para o humano é ultrapassar a educação bancária (FREIRE, 1996) - ir além do entendimento estrito de um conceito, mas que encoraje o aluno a compreender os processos, contextos e pessoas que levaram até aquele entendimento, assim como suas reverberações e implicações sócio-histórico-políticas. Neste ponto

reside, talvez, o cerne da questão que Bachelard (1996) sublinha em sua obra *A formação do espírito científico*: a crítica é elemento necessário para formação do conhecimento científico e dos sujeitos que procuram educar sua razão.

Diante disso, uma formação docente que explore o aprimoramento do pensar e a apropriação científica torna-se fundamental. Freire (1996) defende que faz parte do professor assumir a postura de pesquisador, um indivíduo que indaga, busca e pesquisa. Promover experiências de pesquisas para os professores em formação é um dos caminhos que auxiliam o licenciando a vivenciar a cultura científica e, posteriormente, fornece ferramentas para sua atuação em sala de aula (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Pautado nessa problemática, o presente trabalho tem por objetivo investigar como as experiências de pesquisa e as práticas docentes reverberam na formação inicial de professores de Ciências Naturais.

## **Caminhos de método**

A pesquisa toma como base os pressupostos epistemológicos do pensamento complexo (MORIN, 2003, 2005). Dispuseram-se a participar 26 estudantes (10 mulheres e 16 homens com idades entre 19 e 34 anos) dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, Química e Física da UFRN. Utilizamos como instrumentos de construção de dados dois questionários semiestruturados com questões abertas e fechadas disponibilizados via plataforma *Google Forms*, após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), além de entrevistas abertas. Delimitamos os seguintes parâmetros para escolha do grupo participante:

1. ser professor em formação (matriculado no curso de licenciatura) e;
2. ter, no mínimo, um ano de experiência com pesquisa científica, sendo ela em ações, projetos ou espaços de pesquisa.

Todas as entrevistas foram gravadas e transcritas. As respostas dos questionários foram diagramadas em planilha eletrônica para categorização e análise. A fim de preservar a identidade dos participantes, os nomes foram substituídos por um sistema alfanumérico de codificação utilizando as letras B, Q e F, representando as iniciais dos cursos de Biologia, Química e Física, em conjunto com o número do participante, sendo 1B, 2Q, 3F...

Após as leituras construímos duas macrocategorias que serviram de matrizes teóricas centrais para o estudo: 1) a noção de *Experiência Orgânica* e 2) a noção de *Experiência Sintética*. O cálculo das frequências das respostas

foi feito por camadas, dessa forma, um participante pode expressar noções que permeiem mais de uma categoria simultaneamente – nesse caso o total pode ultrapassar 100%.

Nesse sentido, significamos que a noção de *experiência orgânica* (SEVERO, 2015) admite a experiência que abraça as trajetórias da crítica e se constrói ao passo que se reformula, se amplia, se transforma. É adaptável, estratégica, por isso sua organicidade – não se fragmenta, não se compartimentaliza.

A *experiência sintética*, contrapondo a experiência orgânica, reflete uma experiência pré-fabricada, morta, linear, que não tem a força de impulsionar o pensamento de maneira adaptativa. A experiência sintética não é nutrida pela crítica e opera por repetição de padrões, memorização de fatos e construção de programas.

## Desdobramentos da pesquisa

Durante as falas dos participantes alguns aspectos emergiram e puderam ser destacados. É importante trazer à discussão nuances e ideias expressas pelos professores em formação, como também suas transições por diversos desses aspectos que abordaremos a seguir em dois tópicos.

## Experiência Orgânica

Entre os participantes 23% demonstraram a importância do papel democrático existente em suas pesquisas, como expresso por 16B: “*saber que é possível fazer ciência e beneficiar um público que realmente precisa de ajuda, e não apenas pessoas ricas*”. Uma concepção de ciências que alcance indivíduos de forma diversa, onde o poder aquisitivo não seja uma variável para tal relação, remete à ideia de *ciência para todos* (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Sagan (1995) discorre sobre o significado das ciências no mundo, apontando seus pertencimentos e o cunho político que está atrelado a uma atitude de democratização do conhecimento. Este processo nas ciências é um dos interlocutores entre o humano e uma educação para a liberdade (FREIRE, 1967). Para alguns licenciandos, a prática de pesquisa realizada pelo(a) professor(a) em formação pode ser vista como meio para o desenvolvimento da consciência política das ciências, como expresso por 14B: “*um professor que pesquisa entende a relevância da ciência para sociedade, podendo influenciar e aproximar os alunos da ciência*”.

O processo de conhecer e fazer ciências durante a formação do(a) professor(a) pode ser uma trajetória que os auxiliem na aproximação dos processos científicos com os alunos, uma vez que, como vimos nas falas dos estudantes, suas práticas de pesquisa dão suporte para percepção e/ou intensificação de uma ideia mais democrática das ciências, como também a importância que existe no alcance social dos conhecimentos científicos. Essa é uma percepção também expressa por grande parte dos licenciandos, visto que 50% dos estudantes que participaram da pesquisa destacam a importância que há nessa apropriação dos fazeres científicos por parte do professor em formação.

A pesquisa, para alguns, pode trazer mudanças na forma de enxergar os fenômenos naturais e a relação entre as diversas ciências como expresso na fala de 8% dos estudantes que participaram do estudo. As práticas de pesquisa, neste cenário, foram apontadas como pontes para ressignificações dos processos científicos e dos entrelaçamentos entre natureza-sociedade, como expresso por 2B – “*passsei a entender o que era ciência um pouco mais quando eu cheguei aqui [Universidade], que eu fui ver a prática em si, não a prática de eu ir a campo, mas a prática de como se utiliza isso pra sua vida*”.

Para Morin (2003, 2005), esse fenômeno representa um preenchimento de lacunas deixadas pela **fragmentação** estrutural existente em muitos dos processos educativos e mostrou-se perceptível pelos próprios estudantes, como destaca, também, o licenciando 2B: “*o que eu tinha não era ciências, o que eu tinha eram aulas, em que eles diziam o que eram cada coisa e isso era o suficiente*”, sublinhando o pouco estímulo ao pensamento. A visão que o professor tem acerca das ciências reverbera de forma direta aos alunos que convivem com tais visões (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2002), por isso que as práticas científicas implicam como atitudes necessárias à formação do pensar e fazer docente.

Um dos fenômenos apontados pelos licenciandos (61%) durante a trajetória do estudo foi a aproximação que vivenciaram com os aspectos epistemológicos das pesquisas. Denominamos esse fenômeno como **panorama epistemológico**. As práticas de pesquisa parecem exercer um papel de aproximar o professor em formação não apenas dos aspectos metodológicos das ciências, mas também dos demais aspectos que a compõem. O licenciando 2B expressa bem essa relação ao dizer que, ao atuar na escola, irá “*levar não só o conhecimento, mas o aprender do que é ciência, de entender o que é teoria, uma hipótese, de tentar relacionar, de tentar desconstruir o conceito da evolução com o que as pessoas aprendem lá fora [senso comum]*”. O

estudo crítico dos processos científicos é o que possibilita a percepção de uma ciência sem neutralidades e que não é feita de forma isolada.

Perceber a não neutralidade das ciências é potencial de ação na formação do pensamento científico. A participante 7B expressa o papel do cientista e professor de ciências frente a essa dinâmica ao defender que *“não somos formados somente para atuar na nossa área, somos formados na sociedade, no nosso bairro, em diversos meios. Levando os conhecimentos da academia e a partir da troca de experiência com os colegas, nós somos levados a pensar e a questionar alguns posicionamentos sociais [...] nós, enquanto alunos, devemos receber a formação para trabalhar em todos os ambientes possíveis”*.

## Experiência Sintética

Foi apontado por 23% dos participantes uma *relação inercial* entre eles e suas pesquisas científicas. Essa relação é marcada principalmente pela pouca relação entre as práticas de pesquisas e a vida dos participantes, como expressado pelo discente 11B, sendo questionado sobre os diálogos existentes entre sua pesquisa e sua forma de construir conhecimento, respondeu que *“não muda muita coisa”*.

Muitos dos licenciandos que apontaram essa relação apática com os processos científicos aos quais estavam inseridos demonstraram paixão por assuntos relacionados às ciências, mas em relação aos seus próprios projetos de pesquisa sentiam desestímulo, como relata o discente 18B: *“eu percebi que a gente faz mais do mesmo, a gente sempre faz a mesma coisa, e isso não me anima”*.

Diante dessa problematização, é importante questionar: *quais são as possíveis consequências de uma experiência de pesquisa apática? Há espaços para debates científicos para que estas experiências possam tomar sentido, pelos licenciandos?* Segundo Bachelard, não é necessária apenas a aproximação, mas “colocar a cultura científica em estado de mobilização permanente, substituir o saber fechado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico, dialetizar todas as variáveis experimentais, oferecer enfim à razão razões para evoluir” (BACHELARD, 1996).

Foi apontado por 46% dos estudantes relações utilitárias com as práticas de pesquisa, que variaram entre oportunidades de viagens, aprimoramento do currículo ou como elemento de elevação profissional. Este parece ser um dos eixos fundamentais apresentados nesta macrocategoria: as *ciências utilitárias*, que tem como foco o que é da ordem do pragmático

e a desvalorização do que é da ordem do paradigmático. Bachelard (1996) argumenta que durante a história das ciências, diversas vezes a utilidade foi protagonista, gerando um vício no *útil* e abafamento no que diz respeito à atitude de pensar.

Ideias sobre uma cisão entre o exercício do profissional docente e do pesquisador foi expressa por 19% dos participantes, fato curioso uma vez que 1) o cenário desta pesquisa é formado apenas por professores em formação e 2) todos estavam envolvidos com pesquisa científica. ***O que causa a cisão entre o profissional docente e o processo científico?*** Nomeamos esse fenômeno de ***esquizofrenia do pensamento*** exatamente por marcar essa cisão acentuada entre as duas identidades pertencentes ao mesmo sujeito, onde essas dimensões acabam tornando-se distintas entre si, marcando uma superfragmentação do conhecimento (NICOLESCU, 1999).

Ao ser questionado sobre a importância da prática de pesquisa para o professor em formação, o discente 11B defende que não há importância nessa relação, pois o professor ***“deve se empenhar e se preocupar mais na área pedagógica”***. O licenciando 12B também defende isso expressando que ***“o curso de licenciatura é voltado para a formação de professores, não necessariamente de professores-pesquisadores”***. Frequentemente esta dinâmica polariza o indivíduo em formação que precisa abdicar de uma das suas identidades: o lugar do pesquisador é apenas no laboratório ou campo, o lugar do professor é apenas em sala de aula.

## Conclusão

Buscar sintomas na educação e seus tratamentos mostra-se uma trajetória extensa, árdua e necessária. A fim de promover justiça social e diminuir as desigualdades muitas vezes presentes na sociedade, buscamos pensar criticamente sobre os efeitos e reverberações de uma educação problematizadora e inclusiva. Pensar as ciências e a educação científica torna-se cada vez mais substancial para pautar as discussões acerca da democratização e politização das ciências, elevando-as para além de um instrumento de aplicação.

Refletir sobre as experiências de pesquisas e seus processos de construção implica em uma formação mais complexa e autônoma do seu próprio conhecimento, abordando as ciências além dos seus conceitos, mas trazendo os desdobramentos e reverberações advindas dessa prática. Buscar uma educação pautada no sujeito ativo e consciente de sua realidade (FREIRE, 1996), aprimorando o espírito inquieto e crítico ao ler os fenômenos do

mundo (BACHELARD, 1996) e semeando o encantamento pelas ciências (SAGAN, 1995; WILSON, 2015) pode ser um dos caminhos que conduzam nossos alunos a experimentarem uma alfabetização científica pautada na autonomia e no aprimoramento do pensar, reverberando assim para além do indivíduo que vivencia essa educação, mas acarretando impactos que ressoam em toda uma sociedade.

## Agradecimentos e Apoios

Agradecemos aos participantes desta pesquisa pela parceria e colaboração, ao CNPq pelo fomento ao projeto e ao Grupo de Estudos da Complexidade (GRECOM/UFRN).

## Referências

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: Contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. 1. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

CARVALHO, A. M. P. DE; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências - tendências e inovações**. 10. ed. Cortez Editora, 2011.

CARVALHO, L. M. DE. A natureza da Ciência e o ensino das Ciências Naturais: Tendências e perspectivas na formação de professores. **Pro-posições**, v. 12, n. 1, 2001, p. 139–150.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: Fundamentos e métodos**. 1. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 1. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LARROSA, J. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, v. Jan/Fev/Mar, n. 19, 2002, p. 20–28.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**. 8. ed. Rio de Janeiro, Brasil: Bertrand Brasil, 2003.

MORIN, E. **Ciência com Consciência**. 8. ed. Rio de Janeiro, Brasil: Bertrand Brasil, 2005.

NICOLESCU, B. **O manifesto da transdisciplinaridade**. 3. ed. Tirom, 1999.

PRAIA, J. F.; CACHAPUZ, A. F. C.; GIL-PÉREZ, D. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. **Ciência e Educação**, v. 8, n. 1, 2002, p. 127–145.

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro**. 1. ed. Random House, 1995.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, 2015, p. 49–67.

SEVERO, T. E. A. A experiência como ordenação da realidade. 2015.

WILSON, E. O. **Cartas a um jovem cientista**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.