

## **Expressões da cultura científica ao longo da licenciatura em ciências biológicas**

### **Expressions of scientific culture over teacher training in biological sciences**

**Janielle Thalita de Oliveira Martins**

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

**Yngrid Lizandra Medeiros de Carvalho**

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

**Thiago Emmanuel Araújo Severo**

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

#### **Resumo**

A educação científica é um processo que está presente desde os anos iniciais do ensino básico, sendo uma etapa que marca expressivamente as experiências que os alunos terão com a ciência. Argumentamos a favor de uma educação científica ligada ao processo, que incentive os estudantes a experimentar, entender ciências e participar ativamente de seu processo. Nesse segmento, as concepções do professor podem ocasionar reverberações que alcançam não só a ele, mas também os discentes. Entendemos que compreender as trajetórias e processos científicos na educação em ciências auxiliam os alunos a entenderem a essência da cultura científica e assumimos o papel que o docente exerce nessa dinâmica. Tomando como base este panorama, o objetivo do presente trabalho foi investigar a visão de professores de ciências biológicas em formação sobre as expressões da cultura científica ao longo da licenciatura, assim como as possíveis reverberações e implicações para o ensino de ciências.

**Palavras chave:** Ensino de Ciências, Espírito Científico, Cultura Científica

#### **Abstract**

The Scientific education is a process that is present from early years of basic teaching, being a stage that marks, expressively the experiences that students will have with science. We argue in favor of a scientific education linked to process, that encourage students to experiment, to understand science and to participate actively in its process. In this segment, the teacher's conceptions can cause reverberations that reach not only him, but also the students. We understand that to comprehend the trajectories and scientific process in scientific education assists students to understand the scientific culture essence. Based on this panorama, the objective of the present work was to investigate the perception of biological sciences teachers

in training about the expressions of scientific culture over graduation, as possible reverberations and implications for science teaching and scientific divulgation.

**Key words:** Science Education, Scientifical Spirit, Scientifical Culture.

## INTRODUÇÃO

A alfabetização científica é um processo que tem como potencialidade marcar o significado das ciências para os alunos, o que também pode acarretar as relações que esses manterão com as práticas científicas e a forma de enxergar os processos naturais que compõem mundo. Sasseron (2015) traz sobre os Eixos Estruturantes da Alfabetização científica, sendo eles a) a compreensão básica dos termos e conceitos científicos; b) a compreensão da natureza da ciência e dos fatores que influenciam sua prática e c) o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. A partir dos Eixos Estruturantes é possível perceber a conotação de inseparabilidade, a qual para alcançar a alfabetização científica é necessário entender o que é ciência, onde eu utilizo a ciência e o porquê de se estar fazendo ciência.

Nesse sentido, Sagan (1995) alerta sobre a pertinência de se compreender o processo, visto que é por meio do conhecimento do processo que podemos entender o significado do resultado. A educação científica como forma de ensino, prática e discussão acerca do universo das ciências, torna-se relevante abordar o processo de construção do conhecimento, aproximando dos alunos as formas e métodos do fazer científico. Nas palavras do autor,

É muitíssimo mais fácil apresentar de modo atraente a sabedoria destilada durante séculos de interrogação paciente e coletiva da Natureza do que detalhar o confuso mecanismo da destilação. O método da ciência, por mais enfadonho e ranzinza que pareça, é muito mais importante do que as descobertas dela (SAGAN, 1995, p. 29).

Privilegiar uma abordagem das ciências enquanto processo significa a valorização da trajetória percorrida e não apenas o resultado. Sagan (1995) possibilita-nos a partir de sua obra *O Mundo Assombrado pelos Demônios* a reflexão sobre ensinar, realizar ou identificar como ciência determinado fenômeno, a partir da compreensão da pluralidade dos processos/métodos científicos. Nesse sentido, qual seria o limite do verdadeiramente científico? Sendo assim, alocamos o conhecimento do processo científico como uma característica singular de conhecer e identificar ciência, tendo a capacidade de discernimento entre os parâmetros que a delimita.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) trazem a educação científica como *cultura*, sendo, dessa forma, direito de todos os cidadãos. Fazendo paralelo de suas palavras às palavras de Sagan (1995), os alunos que desacreditam em um ensino científico foram traídos pela ciência e a escola foi falha em não apresentar a beleza que possui tal processo, deixaram de vivenciar algo que lhes pertencia. Carvalho (2001) também defende essa expansão na educação científica dizendo que

Atualmente, enfatiza-se a necessidade de que todos os cidadãos se apropriem da compreensão sobre a “natureza da ciência” e se situem frente a esta discussão, favorecendo o processos de alfabetização científica e tecnológica de toda população (CARVALHO, 2001, p. 140).

Para isso, Gil-Perez, Montoro, Alís, Cachapuz e Praia (2001) apontam que as concepções e experiências vividas pelos professores acerca dos saberes científicos não se distanciam das imagens, noções e vivências que os alunos construíram em sala de aula. Diante disso, torna-se

pertinente refletir as acepções e práticas científicas que têm permeado o ensino de ciências, visto que será a partir dessas experiências que os futuros cidadãos se debruçaram para compreender e discutir acerca das ciências.

Tomando como base este panorama o objetivo do presente trabalho foi investigar a visão de professores de ciências biológicas em formação sobre as expressões da cultura científica ao longo da licenciatura, assim como as possíveis reverberações e implicações para o ensino de ciências e para a divulgação científica.

## **METODOLOGIA**

Participaram do estudo 34 estudantes com idade entre 19 e 34 anos (59% mulheres e 41% homens), licenciados do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus central – Natal, RN, cursando a partir do 5º período. Foram delimitados alguns parâmetros para escolha do grupo participante, sendo eles: 1) ter experiência docente (monitorias, estágios obrigatórios, PIBID e experiência profissional) de, no mínimo, 06 meses, e 2) ter, no mínimo, um ano de experiência com pesquisa científica, sendo elas em ações/projeto/espacos de pesquisa.

O estudo foi desenvolvido a partir de convite extensivo, ofertado aos estudantes a participarem via plataforma *Google Forms* e, em seguida, por meio de entrevistas abertas gravadas e transcritas, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os questionários de caráter estruturado com perguntas abertas e fechadas tiveram como finalidade traçar perfis interpretativos sobre as experiências dos estudantes com os processos científicos e de como essas permeavam a prática docente. As respostas dos questionários foram categorizadas e organizadas em planilhas eletrônicas, utilizando-se sequência alfanumérica, cujo Q = questionário e números para os estudantes, (Q1, Q2... Qn). Ainda foram realizadas entrevistas semiestruturadas de perguntas abertas com 10 estudantes, a fim de compreender detalhadamente suas noções acerca da temática em questão. Para estas, turnos de fala foram estruturadas, utilizando-se P = Pesquisador e D = Discente, seguido com número para distinção e preservação da identidade dos participantes (D1, D2... Dn).

Tomamos como pressupostos epistemológicos três eixos centrais: 1) O *Pensamento Complexo* como proposto por Morin (2003, 2005), 2) a noção de *Espírito Científico* Bachelard (1996) e 3) a ideia de *ciência como processo* (SAGAN, 1995). O estudo deriva de um plano de trabalho cadastrado no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e é parte integrante de um projeto financiada pelo CNPq/PROPESQ-UFRN, em seu segundo ano de desenvolvimento.

### **As ciências no ensino de ciências**

A partir das matrizes estruturantes apresentadas nas sessões anteriores deste trabalho, as experiências narradas dos professores em formação de ciências biológicas enquanto alunos de ciências no seu ensino básico foram organizadas em três categorias. Nesta sessão descrevemos e tecemos reflexões sobre cada uma delas:

*Ciências utópicas* – 9% dos participantes assumiram o científico no ensino de ciências como inexistente e irreal, sendo utópica a ideia de existir a possibilidade de haver ciências no ensino de ciências. A partir da narrativa sobre a experiência do Discente 1 sobre sua educação científica é possível exemplificar essa acepção, responde: “*o que eu tinha não era ciência (...)* o que eu tinha eram aulas, em que eles diziam o que eram cada coisa e isso era o suficiente”. A ausência da realidade científica aparece de forma marcante. As falas dos estudantes

remetem a ciência como uma forma que contrapõe o excesso de teorização. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) alertam sobre uma *ciência morta*, que não se reinventa, chegando apenas como um produto pronto e inquestionável. Paralelo a esse conceito, Sagan (1995) traz sobre o fascínio que a ciência é capaz de causar no indivíduo que a ela é exposto. A ciência possui diversas faces que tem o potencial de envolver o aluno inserido no contexto do ensino básico, mas que, muitas vezes, não envolve.

*A realidade do científico* – Nesta categoria, 66% dos estudantes assumiram o científico como real e existente, as quais as aulas de ciências tornavam-se verdadeiros ambientes de métodos e estratégias plurais acerca dos saberes científicos. Essa realidade é relacionada a partir das narrativas dos estudantes acerca de suas respectivas participações em projetos e experiências no ensino básico que possibilitaram a convivência com o universo científico. Bachelard (1996) relaciona esse cenário a partir das *noções de experiência*, construção dos conhecimentos através das vivências e lapidação advinda da crítica. No entanto, Gil-Perez, Montoro, Alís, Cachapuz e Praia (2001) afirmam que as noções permeadas pelos professores acerca das ciências estão interligadas no modo como os estudantes as enxergam. Para o Discente 10: “*a aula de ciências só é possível devido a descobertas anteriores em pesquisas e que estão sendo difundidas para a sociedade*”, as quais difundem descobertas achadas em pesquisas e livros didáticos, fomentando a ideia das ciências como resultados prontos, ignorando os métodos e modos de fazer ciências. Ou seja, caso o docente venha assumir como científico a transmissão de resultados prontos e conceitos, conseqüentemente, uma aula demonstrativa de experimentos seria ciências. Para isso, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) defendem que apesar de não ser uma prática muito realizada, os processos devem acompanhar as práticas científicas no ensino de ciências, sendo um elemento que envolva e auxilie o aluno a entender as expressões científicas.

*Ciências como atitude do pensamento* – 25% dos estudantes que participaram da pesquisa apontaram o científico como uma atitude que envolve o desenvolvimento do pensar, a qual para o Discente 4 está totalmente imbricada com a atividade docente, de forma que “*dependendo da aula que o professor der, sim, mas se for uma aula meramente teórica, apenas lendo o livro e falando teorias, não, aí é só repasse de informações*”. Para o Discente 5 é imprescindível que o professor reforce a atitude de pensar, visto que torna científica a aula de ciências “*se o professor fizer o aluno pensar. Agora se o professor fizer apenas demonstrar e dar a resposta já feito para o aluno, sem fazer com que o aluno reflita, não vai ter ciência, vai ser só uma aula expositiva*”. Bachelard (1996) aponta sobre as condições para se apresentar o espírito científico, onde o saber questionar é a peça fundamental e, associado a isso. O *pensar bem* (MORIN, 2003, 2005) é uma atitude que vai nesse sentido, e consiste em priorizar conhecimentos e saberes construídos contextualizados a partir de análises, comparações e criticidade sobre o que se ouve, se lê e se observa.

A ciência se relaciona com o experimentar quando assumimos a vivência de um processo. A experiência faz parte do cotidiano de todos os seres humanos. A todo tempo estamos experimentando e vivenciando, são processos comuns à vida. No entanto, não podemos assumir que, vivenciando um processo, estaremos expostos ao seu entendimento pleno e pertinente. Este é o primeiro ponto que necessita esclarecimento, e podemos fazê-lo apoiando-se nas ideias de Bachelard (1996) ao trazer que a experiência isolada não é suficiente para causar o impacto da internalização, para isso necessitamos da crítica.

O fenômeno da experiência vem de fora para dentro, nós estamos inseridos no meio, e o meio nos dá uma reação. A crítica é um processo que vem de dentro para fora, ao recebermos a reação do meio, pensamos e analisamos sobre ela. É por esse motivo que muitos autores (BACHELARD, 1996; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; GIL-PÉREZ et al., 2001; MORIN, 2005; PRAIA et al., 2002; SAGAN, 1995) defendem o tamanho impacto

da ciência. A ciência é um processo que, por si só, implica buscar, raciocinar, testar e, principalmente, criticar. Todos esses processos conduzem o pensamento à lapidação das informações obtidas a partir da condução do *pensar bem* (MORIN, 2003, 2005). Para Sagan (1995) a alfabetização científica não se trata apenas de saber os conceitos, mas primeiramente encantar os alunos que estão sendo expostos àquela realidade. O encantamento, aqui, vem com sentido de aproximação.

Diante dessa perspectiva, o *agir pela experiência* significa aproximar-se dos fenômenos. Para tanto, torna-se pertinente na abordagem das ciências no próprio ensino de ciências reconhecer e praticar os processos de construção científica. A partir das narrativas dos licenciandos, compreendemos que os cursos de formação de professores das ciências da natureza são espaços estratégicos para conduzir os indivíduos a conhecer a cultura científica problematizada e criticada através de suas próprias experiências.

## Considerações finais

Almeida (2008) diz que “todo conhecimento sobre qualquer fenômeno é uma construção a partir de indícios, pistas, sinais” (ALMEIDA, 2008, p. 106), dessa forma, a ciência pode ser apontada como uma porta que leve à busca desses fenômenos. Através da ciência construímos conhecimentos que anteriormente eram incógnitos. Podemos assumir as práticas científicas como uma atitude que se exhibe de forma confluyente às leituras que são realizadas sobre a natureza. As leituras da natureza refletem também a forma que o pensamento se comporta. Essas leituras compõem o processo científico e resultam na interpretação individual dos fenômenos apresentados pela natureza.

Percebemos que as imagens sobre as ciências e o trabalho científico nos acompanham durante um longo período, permeando os cursos de formação de professores de ciências, como exposto nas narrativas dos participantes. É necessário, portanto, problematizar as imagens e percepções sobre a cultura científica a partir da crítica à própria experiência, principalmente durante a formação docente. As experiências vivenciadas agregam frações que podem moldar percepções e, conseqüentemente, tais percepções reverberarão sobre aspectos nas vivências dos indivíduos.

O ensino de ciência ainda carrega consigo a *omissão* de uma concepção mais científica em sala de aula (GIL-PÉREZ et al., 2001). Por esse motivo a alfabetização científica pode ser princípio de trabalho na educação em ciências, não apenas na educação básica, tendo em vista que tem potencial de problematizar o pensamento sobre as ciências e a cultura científica. Ao argumentar a favor da alfabetização científica, priorizamos uma maior autonomia do aluno, onde ele possa intervir a construção de seu próprio conhecimento, assim como essa apropriação científica transborde para os demais aspectos de sua personalidade. Sasseron (2015) defende que a Alfabetização Científica

Revela-se como a capacidade construída para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento. Sob essa perspectiva, a Alfabetização Científica é vista como processo e, por isso, como contínua. Ela não se encerra no tempo e não se encerra em si mesma: assim como a própria ciência, a Alfabetização Científica deve estar sempre em construção, englobando novos conhecimentos pela análise e em decorrência de novas situações (SASSERON, 2015, p. 56).

Visto isso, a visibilidade da apropriação científica não significa apenas entender os conceitos e teorias, assim como praticar as leituras da natureza não almejam apenas entender o que

acontece no mundo natural, mas também qual é o papel do aluno naquela realidade. Esse processo é marcado por um caminho que culmina além da realização de exames para aprovação, mas que tem como potencial modificar e preparar o aluno. Dessa forma, acreditamos que a alfabetização científica deve ser fundamentada, e a Ciência como Processo (SAGAN, 1995) uma realidade no ensino de ciências e na formação docente, por conseguinte, estaremos caminhando para uma educação mais democrática.

## **Agradecimentos e apoios**

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

## **Referências**

ALMEIDA, M. D. C. X. D. Ecologia da ciência, ética da diversidade e educação transdisciplinar. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 18, p. 105–113, jul/dez, 2008.

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

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

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

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.

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 & Educação (Bauru)**, v. 8, n. 1, p. 127–145, 2002.

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro**. 1. ed. São Paulo: 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, n. especial, p. 49–67, 2015.