

# **Diversidade de experiências e imagens sobre as ciências a partir de um grupo de licenciandos em ciências biológicas**

## **Diversity on the experiences and images of sciences from a group of biology teachers in training**

**Yngrid Lizandra Medeiros de Carvalho**  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
ylizandra@gmail.com

**Janielle Thalita de Oliveira Martins**  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
thalitamartinsj@gmail.com

**Thiago Emmanuel Araújo Severo**  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
thiagosev@gmail.com

### **Resumo**

Como forma de democratizar os saberes científicos, o ensino de ciências tem almejado estreitar relações entre sociedade e as ciências. No entanto, compreender o modo como a educação tem enxergado as ciências é pertinente, visto que se torna diretamente proporcional à maneira que as atividades científicas são praticadas, discutidas e ensinadas em sala de aula. Para isso, propomos um diálogo entre o *Pensamento Complexo* delineado por Morin (2004, 2005), o *rigor científico* caracterizado a partir de Sagan (2005) e as *imagens acerca das ciências* apresentadas a partir das narrativas de professores em formação de Ciências Biológicas da UFRN. A fim de compreender quais leituras das ciências têm permeado a educação científica, bem como delinear possíveis reverberações ao trabalho docente. Noções permeadas por professores e estudantes dialogam de modo que fomentam e constituem a construção e interpretação acerca dos saberes científicos embebidos em nossa sociedade e trabalhados no ambiente escolar.

**Palavras chave:** prática científica, formação de professores, educação científica.

### **Abstract**

As a way of democratizing scientific knowledge, science education has sought to strengthen relations between society and the sciences. However, understanding how education has enlightened science is pertinent, as it becomes directly proportional to the way that scientific activities are practiced, discussed, and taught in the classroom. For this, we propose a dialogue between the *Complex Thought* delineated by Morin (2004, 2005), *the scientific rigor* characterized from Sagan (2005) and *the images about the sciences* presented from the narratives of professor's information of Biological Sciences of UFRN. In order to understand

which readings of the sciences have permeated scientific education, as well as delineate possible reverberations to the teaching work. Notions permeated by teachers and students dialogue in a way that fosters and constitutes the construction and interpretation of the scientific knowledge embedded in our society and worked in the school environment.

**Key words:** scientific practice, teacher training, scientific education.

## Noções iniciais

São inquestionáveis os impactos que o conhecimento científico tem proporcionado à nossa sociedade. Uma verdadeira revolução científico-tecnológica. Nesse sentido, o ensino das ciências naturais tem sido caracterizado por tentar estreitar ainda mais relações entre a sociedade e o conhecimento científico, a partir da sala de aula. É em vista desse movimento que se almeja uma sociedade mais imbricada com o universo científico de modo que possibilite a “transformação de um Homo Sapiens voraz explorador em gestor inteligente” (TABOSA, 2007, p. 33).

Segundo Sagan (2005) o surgimento sutil de um ínfimo qualquer de luz é a metáfora perfeita e coesa para compreender o que são as ciências e seus conhecimentos. São delicadas faíscas reluzentes de ideias, hipóteses, teorias e experimentações que nutrem e permitem o retorno ao visível em meio um blecaute promovido por uma maré de informações dispostas à sociedade. Para o autor, *ceticismo* e *admiração* são características regentes do rigor científico. São atitudes que quando interlaçadas ao método científico permite o renascer de ideias, interpretações, possibilidades e, conseqüentemente, criatividades para se pensar e fazer ciências. De acordo com Morin,

É a partir de atitudes como essas que “podemos compreender que a ciência seja "verdadeira" nos seus dados (verificados, verificáveis), sem que por isso suas teorias sejam "verdadeiras". Então, o que faz que uma teoria seja científica, se não for a sua verdade?” (MORIN, 2005, p. 22).

O caráter “biodegradável” da construção do conhecimento científico é o que permite essas flutuações (MORIN, 2005). Os métodos das ciências são rigorosos a fim de retratar a realidade expressada na natureza, bem como as flutuações que a emergem. Para isso, o caráter falseável e “biodegradável” dos conhecimentos científicos são pilares de sustentação para as ciências, de modo que comportem as reorganizações sofridas ao longo da Evolução do Universo.

Nessa perspectiva Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 07) alertam para necessidade de “ciências para todos”, dando visibilidade a uma compreensão de que o processo de construção das ciências é uma atividade humana imersas em contextos históricos, sociais, econômicos e políticos que interferem no resultado alcançado. Ou seja, são processos que minimamente a população precisa entender, apropria-se e possível de discutir.

Torna-se pertinente e necessário, portanto, compreender as ciências como cultura, socialmente implicadas. A forma como professores e alunos representam a atividade científica tem sido chave de entendimento sobre essa questão. Muitos trabalhos (CARVALHO, 2001; GIL-PEREZ et al., 2001) têm se debruçado sobre como as imagens sobre as ciências são construídas e disseminadas e indicam suas reverberações e flutuações na educação em ciências.

Alguns trabalhos publicados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENGELMANN, CUNHA, 2017; OLIVEIRA et al., 2017), por exemplo, procuraram

identificar de que forma têm sido construídas as imagens sobre a atividade científica e os cientistas ao longo do ambiente escolar, tomando como base trabalhos publicados em revistas e materiais didáticos. Os estudos apontam para a pluralidade das imagens concedidas ao universo científico relacionadas com os contextos e experiências apresentadas em cada material.

Nesse sentido, as imagens construídas pelos estudantes não são distantes das visões dos professores (GIL-PEREZ et al., 2001), o que demonstra a implicação pedagógica, política e ética do trabalho docente na educação em ciências, onde o professor é como uma enzima constituinte, catalisadora e reguladora durante o processo educativo.

Diante deste cenário propositivo, refletirmos sobre quais ciências permeiam o ensino de ciências tem sido uma atitude pertinente. Para isso, tomamos como objetivo para este trabalho investigar como professores em formação do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte percebem a prática científica, bem como de que maneiras essas acepções reverberam em suas experiências docentes.

## Metodologia

Participaram do estudo 34 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, ou 2) ter, no mínimo, 01 ano de experiência com pesquisa científica, sendo elas em ações/projeto/espacos de pesquisa.

O estudo foi desenvolvido a partir do convite ofertado aos estudantes a participarem dos questionários via plataforma *Google Forms* e entrevistas gravadas e transcritas, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os questionários foram disponibilizados aos 34 participantes, de caráter estruturado com perguntas abertas e fechadas, a fim de traçarmos perfis interpretativos dos estudantes acerca de suas experiências em pesquisa, na docência e de como essas permeavam noções sobre a prática científica. 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 falas foram estruturados, utilizando-se P = Pesquisador e D = Discente, seguido com número para distinção e preservação da identidade dos participantes (D1, D2... Dn).

Tomamos como estratégia de método duas matrizes epistemológicas centrais: 1) O *Pensamento Complexo* como proposto por Morin (2004, 2005), permitindo compreender e delinear a formação do cientista imbricado com a ciência, bem como a construção de seus conhecimentos mais hibridizados com outros, e 2) *Rigor científico* a partir de Sagan (2005) na perspectiva de construção de um pensamento científico mais cético. Ambas foram utilizadas com o intuito de categorizar distintas acepções dos participantes a partir de suas falas sobre as ciências (Quadro 01). As porcentagens das categorias foram realizadas por sobreposição amostral, em virtude das respostas dos participantes representadas em categorias distintas.

O estudo traz resultados derivados 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.

## Refletindo sobre as práticas científicas

### Conhecendo os participantes da pesquisa

Os graduandos em Ciências Biológicas participantes desta pesquisa tiveram idade entre 19 e 34 anos (50% mulheres e 50% homens). Formam um grupo bastante heterogêneo, tecendo conexões entre distintas áreas das ciências, como: zoologia, bioquímica, morfologia, ecologia, entre outras. Todos os estudantes que participaram têm experiências docentes nos estágios supervisionados de formação de professores e muitos estão inseridos em outros contextos acadêmicos como monitorias (47%), PIBID (26%) experiência docente profissional (11%) e iniciações científicas (61%).

### Como os licenciandos pensam sobre as ciências?

A partir dos eixos articuladores apresentados nas sessões anteriores, as imagens de ciências expressas nas falas dos participantes foram organizadas em seis categorias (Quadro 01). Nesta sessão descrevemos e tecemos reflexões sobre cada uma delas:

Categorias	Frequência	Exemplos de falas
<i>Ciências como especialização</i>	35%	Q15 - “Fazemos ciência ao estudar e nos aprofundar em algo”; D1 - “Depende muito. Acredito que não existem tantas pessoas generalistas, boa parte procuram focar. Alguns focam só nessa parte da zoologia, boa parte tem essa necessidade de entender que a natureza é focar nessas áreas maiores, entrar em contato com o organismo em si. Mas cada um tem uma especificidade, eu acho”.
<i>Ciências como autoridade</i>	41%	D2 - “É pegar algo, entender tudo sobre, ou parte dele”. Q25 - “Testado seguindo uma metodologia e que por esse motivo, está muito próximo da verdade”.
<i>Ciências como artesanato</i>	65%	Q8 - “Não se faz apenas em laboratórios ou lugares ditos específicos”. Q18 - “Estudar constantemente, levantar hipóteses e criar resoluções, me inserir como parte da própria ciência”.
<i>Ciências como inovação</i>	11%	D1 - “É descoberta, independente do grau de descoberta, da importância da descoberta”. D1 - “Na minha pesquisa sem dúvida, é ciência. Ainda que não seja uma ciência de descoberta do DNA, mas para mim é ciência. Porque eu descobri coisas”.
<i>Ciências como genialidade</i>	35%	D4 - “Essas pessoas que faziam ciência seriam os pesquisadores, as pessoas que vivem mais no ambiente de laboratório, testando, criando teorias”. D4 - “Como eu ainda estou na graduação, não estou tão apto a fazer ciência, a ser um pesquisador”.
<i>Ciências como mecanismo</i>	20%	Q23 - “Foram comprovados através de um método que pode ser testado”. Q24 - “Algo que foi estudado, experimentado e repetido várias vezes, consolidando um padrão de acontecimentos acerca de algum assunto”.

Quadro 01: Narrativas dos licenciandos acerca do trabalho científico.

*Ciências como especialização* – Corresponde em imersões profundas nas áreas/conhecimentos das ciências como estratégia eficiente e pertinente na construção do conhecimento científico. Essa estruturação surge a partir da necessidade de fragmentar o todo em partes a fim de compreender completamente cada parte, possibilitando, assim, uma

representação fidedigna do todo. No entanto, Morin (2005) e Nicolescu (2000) apontam para o perigo de uma especialização aguda, a qual permita o rompimento entre os conhecimentos, possibilitando saberes fechados e desconexos. Uma verdadeira “superespecialização” (MORIN, 2005, p. 16) e consolidação de um “*BigBang* disciplinar” (NICOLESCU, 2000, p. 12).

*Ciências como autoridade* – São aquelas vinculadas a um caráter verdadeiro/absoluto atrelado ao conhecimento científico. A construção de teorias, conceitos e conhecimentos realizada pelas ciências são dadas como estagnarias ao longo da história. Nesse sentido, atrelando a ciência uma noção dogmática. Sagan alerta para o equívoco de nomear a ciência como verdade absoluta, visto que “até as leis da Natureza não são absolutamente certas. Pode haver novas circunstâncias nunca antes examinadas” (SAGAN, 2005, p. 33). Nesse sentido, como coroar uma verdade absoluta em meio a leitura de um mundo repleto de transformações?

Na história da ciência de longe o mais bem sucedido conhecimento acessível aos humanos ensina que o máximo que podemos esperar é um aperfeiçoamento sucessivo de nosso entendimento, um aprendizado por meio de nossos erros, uma abordagem assintótica do Universo, mas com a condição de que a certeza absoluta sempre nos escapará (SAGAN, 2005, p. 33).

*Ciências como artesanato* – Nessa categoria são reunidas ciências mutáveis e diversificadas. Assemelha-se com o trabalho do artesão, o qual tem por tarefa manipular sua matéria-prima de acordo com os contextos que lhe cercam, sejam adaptações ou correções de erros (ALMEIDA, 2008). Dessa forma, a partir dessa analogia é possível refletir o cientista como manipulador/artesão de informações que resultam em conhecimentos e sabedorias, por meio “das várias faces de um mesmo fenômeno, inserindo-as num campo maior, observando suas transformações, dialogando com ela, pensando sobre ela em outros contextos próximos e distantes” (ALMEIDA, 2008, p. 46). Em virtude dessa prática seria possível construir um cientista mais imbricado ao jogo científico e aos fenômenos naturais, o qual estabelece distintas conexões e diálogos diante o experimentado.

*Ciências como inovação* – Trabalham de modo ousado diante os fenômenos ainda não estudados, resultando uma incessante busca pelo desconhecido ou pela criação do inexistente. São acepções remetidas a uma ciência inovadora. No entanto, torna-se uma imagem perigosa, visto que os conhecimentos científicos delineados pelo homem já são conhecidos e permeados pela própria natureza. Seria objetivo do homem, então, identificar e compreender essas informações de modo contextualizado (CARVALHO, 2001; PRAIA, CACHAPUZ, GIL-PÉREZ, 2002). Os autores ainda alertam para o risco de atribuir um significado do mero acaso e sorte à realização e construção da atividade científica como resultado dessa atitude (CARVALHO, 2001; PRAIA, CACHAPUZ, GIL-PÉREZ, 2002), possibilitando a construção de uma imagem do processo científico menos rígida e orquestrada sem fundamentos sistemáticos e metodológicos.

*Ciências como genialidade* – São aquelas vividas e exercidas por indivíduos especiais e alocados como superiores em relação à sociedade. São noções que distanciam a construção das ciências por homens constituídos de medos e paixões que fomentam suas práticas. Gil-Perez et al. (2001) ainda alertam para o caráter individualista como consequência dessa elitização das ciências, visto que fomentam a ideia de exercício e manipulação das ciências apenas por gênios isolados. “Não fazem um esforço para tornar a ciência acessível, nem para mostrar o seu caráter de construção humana, em que não faltam hesitações nem erros”, situações semelhantes às da própria sociedade (GIL-PÉREZ et al., 2001, p. 133).

*Ciências como mecanismo* – Necessitam de uma replicabilidade em seus métodos. De fato, a falseabilidade na verificação do conhecimento científico é imprescindível. O replicável recai na condição de validação e aplicação das ciências. No entanto, Morin (2005) alerta para a pluralidade de modos, construções e compreensões acerca das ciências, as quais não são todos os conhecimentos que podem ser validados a partir de uma replicabilidade. Para isso, Popper (2001) sinaliza que além de procurar validar cientificamente, o hábito de se interessar pelas aventuras das ciências, pelos problemas e pelas perguntas que movem o conhecimento científico são mais válidos na construção do mesmo.

## Considerações finais

Todos os participantes da pesquisa permearam no mínimo por duas das seis noções categorizadas. Essa realidade auxilia na compreensão de qual forma os futuros professores de ciências biológicas entendem e sistematizam suas noções acerca das ciências, os quais hibridizam suas aprendizagens, opiniões e experiências acerca do universo científico para compreendê-lo. Como também, essas imagens irão permear a sua atuação docente e construção das acepções acerca das ciências pelos cidadãos em formação e, conseqüentemente, de uma sociedade.

É nesse sentido que Morin (2004, 2005) assinala a pertinência da compreensão das ciências como práticas, estratégias e interpretações plurais que se somam e complementam a grande e fantástica aventura da construção do conhecimento humano, bem como se aproxima de uma realidade mais subordinada as transformações e reorganizações características da história mundial. A compreensão acerca das ciências está longe de ser relacionada com um método atribuído a sua atividade, mas no modo que são construídas e estruturadas as estratégias de pensamento daqueles que fazem, pensam e discutem sobre ciências e para as ciências.

Dessa forma, é indubitável que os “responsáveis, em boa medida, pela educação científica de futuros cidadãos de um mundo marcado pela ciência e pela tecnologia” (GIL-PEREZ et al., 2001, p. 139) conseguiram uma melhor compreensão do trabalho científico. Para isso compreender e hibridizar as imagens acerca das ciências pode ser uma atitude pertinente e ousada a ser realizada pelos professores de ciências de modo que professores e estudantes passem a operar pelas lentes céticas e admiradas que as ciências podem proporcionar.

## 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. **Educação como aprendizagem da vida**. Educar, Curitiba, n. 32, p. 43-55, 2008. Editora UFPR.

CARVALHO, L. M. **A natureza da Ciência e o ensino das Ciências Naturais: Tendências e perspectivas na formação de professores**. Pro-posições, v.12, n. 1(34), p. 139-150, 2001.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez. 2011.

ENGELMANN, G. L.; CUNHA, M. B. **Algumas percepções sobre cientistas em livros**

**didáticos de química.** In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. Florianópolis, SC. 2017.

GIL-PEREZ, D. et al. **Para uma imagem não deformada do trabalho científico.** Ciência e Educação, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

MORIN, E. **Ciência com consciência.** 7 ed. São Paulo: Bertrand Brasil, 2005.

\_\_\_\_\_. **A cabeça bem-feita.** 10ª Edição ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

NICOLESCU, B. **O Manifesto da Transdisciplinaridade.** Brasília: UNESCO, 2000.

OLIVEIRA, D. A. et al. **Visões de Ciência e a imagem do Cientista: Um estudo dos trabalhos publicados na Revista Brasileira de Ensino de Física.** In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. Florianópolis, SC. 2017.

POPPER, K. R. **A lógica da pesquisa científica.** São Paulo: Cultrix, 2001.

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, v.8, nº1, p.127 – 145, 2002.

SAGAN, C. **O Mundo Assombrado pelos Demônios: A ciência vista como uma vela no escuro.** Ed. Random House, 2005.

TABOSA, W. A. F. **Uma Ecologia de base Complexa.** Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2007.