

**Aspectos de la cultura científica expresados por profesores de ciencias en
formación inicial y continua en el noreste de Brasil**

**Aspectos da cultura científica expressos por professores de ciências em formação
inicial e continuada no nordeste do Brasil**

Aspects of scientific culture expressed by science teachers in northeastern Brazil

Thiago Emmanuel Araújo Severo¹

Sarah Costa Damasceno²

Jéssica Caroline Medeiros Silva³

João Victor Dionísio da Silva⁴

Resumen

Abordar la ciencia como cultura significa abrir posibilidades para dominar lenguajes y procedimientos propios, dando sentido a las clases de ciencias. El estudio tiene como objetivo identificar qué aspectos de la cultura científica permean las estrategias de enseñanza-aprendizaje de los profesores de Ciencias Biológicas, Química y Física en formación y en ejercicio. La investigación se desarrolló entre 2019 y 2021 con un total de 142 participantes de la Universidad Federal de Rio Grande do Norte (RN - Brasil) y de Escuelas Municipales y Estatales (RN, PB y CE). Como instrumentos se utilizaron cuestionarios semiestructurados y los datos se analizaron mediante Análisis Textual Discursivo (ATD). Las categorías emergentes de las respuestas de los participantes mostraron varias aproximaciones con la cultura científica, a partir de expresiones como: Actitudes y valores, Contextos y espacios, Difusión y Comunicación, Educación científica, Procesos, Productos, Sujetos y Lenguaje. Es necesario abrir diálogos que privilegien las expresiones culturales en las carreras de grado, abriendo reflexiones acerca de cómo la sociedad aborda y se apropia de la ciencia como cultura, sus símbolos y procesos.

Palabras clave: Formación de Profesores, Cultura Científica, Enseñanza de las Ciencias

Resumo

Aproximar-se das ciências enquanto cultura significa abrir possibilidades de dominar suas linguagens e procedimentos próprios, atribuindo sentido às aulas de ciências. O estudo tem como objetivo identificar quais aspectos da cultura científica permeiam as estratégias de ensino-aprendizagem de professores de Ciências Biológicas, Química e Física em formação e em atuação. A pesquisa foi desenvolvida entre 2019 e 2021 com um total de 142 participantes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (RN -

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: thiagosev@gmail.com

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: damasceno_sarah@yahoo.com.br

³ Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: jessica@institutoreismagos.com.br

⁴ Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: joao.dionisio.712@ufrn.edu.br



Brasil) e de Escolas Municipais e Estaduais (RN, PB e CE). Como instrumentos foram utilizados questionários semiestruturados e os dados foram analisados a partir da Análise Textual Discursiva (ATD). As categorias emergentes das respostas dos participantes demonstraram diversas aproximações com a cultura científica, a partir de expressões como: Atitudes e valores, Contextos e espaços, Divulgação e Comunicação, Educação científica, Processos, Produtos, Sujeitos e Linguagem. Mostra-se necessária a abertura de diálogos que privilegiem as expressões culturais nos cursos de licenciatura, abrindo reflexões sobre como a sociedade aproxima-se e apropria-se da ciência como cultura, seus símbolos e processos.

Palavras-chave: Formação de Professores, Cultura Científica, Ensino de Ciências

Abstract

Approaching science as a culture means opening up possibilities to master its languages and procedures, giving meaning to science classes. The study aims to identify which aspects of scientific culture permeate the teaching-learning strategies of Biological Sciences, Chemistry and Physics teachers in training and practice. The research was developed between 2019 and 2021 with a total of 142 participants from the Universidade Federal do Rio Grande do Norte (RN - Brazil) and from Municipal and State Schools (RN, PB, and CE). Semi-structured questionnaires were used, and the data were analyzed using Discursive Textual Analysis (DTA). The categories emerging from the responses pointed to several aspects of the scientific culture, such as: Attitudes and values, Contexts and spaces, Dissemination and Communication, Scientific education, Processes, Products, Subjects, and Language. It is necessary to open dialogues that privilege cultural expressions in undergraduate courses, opening up reflections on how society approaches and appropriates science as culture, its symbols, and processes.

Keywords: Teachers' Training, Scientific Culture, Science Teaching

Introdução

Priorizar uma educação que compreenda as ciências como expressões da cultura e não como conhecimentos acumulados, significa atuar em processos que reverberam diretamente na forma como crianças, jovens e adultos são *alfabetizados cientificamente* e constroem suas próprias vias para pensar e agir socialmente, já que “o direito dos jovens para inteirar-se da cultura de sua época, começa por ter condições para se situarem no tempo e no espaço, na história e na natureza” (Menezes, 2005, p. 158).

Muitos estudos têm fortalecido a noção de que a aproximação da comunidade geral até os conhecimentos, práticas e processos de produção das ciências não é apenas uma ação importante para a educação científica, mas uma atitude necessária para uma educação que privilegie um pensamento mais crítico, articulado e para todos e todas (Carvalho & Gil-Pérez, 2011; Delizoicov et al., 2011, 2013; Krasilchik, 2000).

No entanto, esta aproximação até a cultura científica não significa pontuar uma coleção de fatos, ou construir programas e currículos que elenquem os conteúdos científicos



mais importantes. Propostas pautadas na transmissão e memorização de informações tendem a privilegiar percepções neutras e *aproblemáticas* das ciências (Gil-Pérez et al., 2001). Este modelo de pensar e ensinar tem criado grandes obstáculos para a compreensão das ciências enquanto cultura.

Aproximar-se das ciências enquanto cultura significa abrir possibilidades de dominar suas linguagens e procedimentos próprios que podem capacitar os estudantes “para argumentar, analisar, propor e intervir” (Menezes, 2005, p. 165). Tecer fios de significado entre as práticas da ciência e as experiências cotidianas dos estudantes é necessário para atribuir sentido às aulas de ciências. Normalmente ao planejar “há uma preocupação com a sequência, mas não com a relevância do conteúdo que vamos ensinar” (Delizoicov et al., 2011).

A partir deste panorama, o estudo tem como objetivo identificar quais aspectos da cultura científica permeiam as estratégias de ensino-aprendizagem de professores de Ciências Biológicas, Química e Física em formação e em atuação. Paralelamente, objetivamos compreender quais imagens sobre a cultura científica são construídas e se estas dialogam com outras expressões culturais.

Caminho de Método

A pesquisa foi desenvolvida entre 2019 e 2021 e contou com um total de 142 participantes, sendo eles: estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (52), Física (10) e Química (43) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, do Campus Natal (RN - Brasil); Professores (29) de escolas municipais e estaduais nos municípios do Rio Grande do Norte, Paraíba e Ceará.

Todos os estudantes estavam matriculados nos componentes curriculares de Estágio Supervisionado de Formação de Professores I ou II das licenciaturas referidas e participando do projeto de extensão *Ciências na Cidade* (PROEX/UFRN).

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 foram organizadas em planilha eletrônica para categorização e análise utilizando sequências alfanuméricas X1, X2, X3... Xn. A pesquisa foi desenvolvida de maneira remota, devido à pandemia do Coronavírus (Sars-CoV-2).

Após as leituras das respostas obtidas, foram construídas categorias que emergiram das noções expressas pelos participantes. Foram seguidos os procedimentos da Análise Conteúdo (Bardin, 1977), sendo realizados: a) pré-análise e leitura flutuante, b) codificação das unidades, c) categorização e d) análise/interpretação. As categorias foram emergentes dos dados e não são mutuamente excludentes, resultando em frequências que ultrapassam 100%.

Resultados e discussão

A análise dos resultados partiu do pressuposto epistemológico de que as ciências são cultura, ou seja, a *cultura científica* é um conjunto de símbolos, significados, regras e práticas partilhadas que constituem e modificam as ciências – tanto interna quanto



externamente (Geertz, 2008; Santos et al., 2006; Vogt, 2007). Nesse sentido, as categorias emergentes das respostas dos participantes são referentes às diversas expressões e interpretações impressas à esta cultura. No total, foram construídas 8 categorias, sendo elas: Atitudes e valores, Contextos e espaços, Divulgação e Comunicação, Educação científica, Processos, Produtos, Sujeitos e Linguagem (Tabela 1).

Acerca dos diálogos entre as ciências e outras expressões da cultura identificamos que aspectos como expressões artísticas, costumes e rituais aparecem numa grande frequência das respostas. Já nas aproximações com outras expressões da cultura, as expressões artísticas e os pertencimentos dos participantes são as respostas mais presentes entre eles

Fatores de identificação/aproximações da cultura científica

As categorias de identificação/aproximação com a cultura científica emergiram das respostas à pergunta: "De que forma você se identifica com a cultura científica e por quê?".

Tabela – Resumo dos fatores de identificação/aproximação da cultura científica expressos por docentes do ensino básico e licenciandos de ciências da UFRN participantes da pesquisa em 2021, a partir das categorias construídas e utilizadas na análise

Categoria	Frequência	Exemplos representativos
Contextos e espaços	10,15%	PB4 – "A busca incessante de alfabetizar cientificamente a comunidade em que trabalho e resido. É um labor diário em prol da melhoria da qualidade de vida de todo"
Processos	57,5%	LB3 – "Desenvolvendo o trabalho da pesquisa, observando questões, procurando contemplar hipóteses, analisando dados, buscando resultados, lendo e escrevendo muito"
Produtos	21,74%	LQ7 – "Eu me identifico com a cultura científica por que é em função dela que há os mais diversos avanços na sociedade, o que é extremamente importante, e posso destacar os avanços relacionados aos direitos sociais"
Sujeitos	13,04%	LQ12 – "Me identifico quando estudo alguma área da ciência, porque sinto-me pertencente à cultura científica."
Linguagem	4,35%	PQ20 – "Ainda há uma necessidade de popularizar seus termos e suas teorias ocupando os espaços populares e marginalizados da sociedade que também se privam do acesso a cultura científica."
Educação científica	21,74%	PB25 – "A cultura científica possibilita que os estudantes transformem os conhecimentos do cotidiano em conhecimentos científico, sendo o docente agente necessário para que isso se efetive"
Atitudes e valores	30,44%	LB4 – "Por estar inserida no meio científico, acabar absorvendo informações e conhecimentos que vão sendo levados fora do ambiente de trabalho, bem como a busca por livros, conteúdos"
Divulgação e Comunicação Científica	18,84%	LQ26 – "A partir de podcasts, frequentar ambientes como museus, congressos."

Fonte: Os autores

Atitudes e valores (30,44%): Respostas que dizem respeito a princípios que regem a atividade científica ou seus desdobramentos. A organização do conhecimento, dessa forma, se constitui e é direcionada por valores e atitudes a ela relacionadas, sendo seus atores plenamente conscientes ou não dos processos que essas ações circunscrevem.

Contextos e espaços (10,15%): Participantes que citaram situações e acontecimentos onde há a performance dos *jogos científicos* (Kuhn, 2010) e suas respectivas traduções. A ciência pode se manifestar em diversos espaços, sejam em grupos de pesquisa,



espaços de projetos de divulgação ou congressos científicos. Todos esses espaços ultrapassam os limites das instituições formais, e são construídos coletivamente por sujeitos implicados neste contexto e discurso.

Divulgação e comunicação científica (18,84%): Participantes que sublinharam o compartilhamento de informações, seja aos especialistas das áreas (Bueno, 2010) ou por meio de tradução da linguagem científica, possibilitando o contato com informações científicas por diferentes veículos ou canais (Oliveira et al., 2018).

Educação científica (21,74): Respostas que enfatizam o ensino de ciências e a ação de compartilhar o conhecimento científico entre professores e alunos. Tem-se, na escola, oportunidade de aproximar estudantes das ciências de forma a não instaurar sobre elas confiança alienante e desconfianças sem fundamento (Krasilchik, 2019).

Processos (47,83%): Esta categoria abrange concepções relacionadas à ciência apresentada em constante processo de construção e reformulação, longe de ser estática, linear e finalizada (Gil-Pérez et al., 2001).

Produtos (21,74%): Envolve concepções que enfatizaram as ciências sendo construídas, pesquisas, métodos, técnicas e artefatos. A pesquisa pode ocorrer de forma a arregimentar aliados para mobilizar dados e conceitos na criação de fatos científicos (Latour & Woolgar, 1997).

Sujeitos (13,04%): Descreve um aspecto da cultura científica relacionada ao fato de que as Ciências são feitas por pessoas. Como abordado por Vogt (2007), os sujeitos são produtores, construtores, educadores, disseminadores e destinatários da cultura científica (Vogt, 2007).

Linguagem (4,35%): Participantes que denotaram se aproximar das ciências pela linguagem. Constitui-se nas chaves específicas de construção e comunicação das ciências. Inclui vocabulário, signos, regras, traduções e o processo de pensamento (Oliveira et al., 2009). As ciências apresentam-se então como forma de compreender fenômenos e apropriar-se de linguagem específica ajuda a explicá-los e compreendê-los.

Aproximações culturais

As categorias de aproximações culturais emergiram das respostas à pergunta: “Qual atividade/expressão cultural você se identifica e por que?”. Utilizando a compreensão do termo *sementes* como utilizada por Shiva (2003).

Semente popular

Cultura como atividades singulares (33,09%): Participantes aproximaram ciências com expressões da cultura que são de forma mais facilmente compreendidas como repertório cultural. Ela é construída a partir de concepções sociais bastante comuns sobre a ideia de cultura (Eagleton, 2003). Isso pode ser expresso na fala do participante D22 quando perguntado sobre quais atividades/expressões culturais ele se identifica e por quê? Afirma ele: “Música, dança e escrita (...)”.



Semente da experiência

Noção de cultura como localidade (5,63%): Participantes que indicaram relação estreita entre as ciências e os repertórios culturais de suas localidades de origem. Esse contato com as expressões populares locais reverberou fortemente em seus hábitos, como dito por D22: "(...) sou de São Gonçalo do Amarante e essas e outras expressões culturais são bastante fortes no município, acabei me interessando por essas".

Cultura como construção coletiva/social (7,74%): Participantes que aproximaram ciências com características culturais que convergem para ações criadas coletivamente, como a respostas de LB1, ao dizer: "Acredito que se a cultura é o conjunto de expressões, hábitos, conhecimentos e crenças de um povo, a expressão cultural seria a forma como difundimos essas coisas".

Cultura como pertencimento (61,97%): Participantes que aproximam ciências de atividades culturais que segundo eles, são bastante presentes em suas vidas, demonstrando um contato afetivo, como na fala de D8 quando diz: "Cinema, dança, teatro. Pois estou ligada a essas artes desde a infância, fiz ballet durante grande período da minha vida, portanto, me sinto bem em contato com essas".

Semente emancipatória

Noção de cultura como liberdade (5,63%): Participantes que aproximaram ciências com expressões culturais que demonstram formas criativas de pensar a realidade, projetar e sonhar com outros mundos, como na fala de D13 "dança, porque sempre tive contato desde minha infância e é onde me sinto livre para me expressar". Fica demonstrado que o pertencimento cultural também se nutre de uma inventividade que permite escapar e transcender das realidades vigentes.

Noção de cultura como expressões artísticas (26,76%): Participantes que aproximaram as ciências das expressões artísticas, emergindo de modo visceral como pertencimentos, a exemplo na fala de LQ13: "fiz ballet clássico por vários anos da minha vida, sempre tive contato e é algo que sempre amei".

Noção de ciências como cultura (4,22%): Participantes que interpretam as ciências como cultura. Podemos notar tal pertencimento recrutando os seguintes discursos: LB17: "Acredito muito na ciência como uma cultura, e uma que precisa ser compartilhada e inclusiva. Me encontro imersa nessa cultura por todos os lados e principalmente pela Universidade" e LB13 ao dizer que se aproxima da: "Cultura de divulgação científica em redes sociais (...)".

Considerações finais

As experiências relatadas pelos licenciandos refletem aproximações com as ciências a partir de expressões diversas, assim como diálogo com outras expressões da cultura, o que nos indica que as experiências de aprendizagem sobre as ciências ao longo da licenciatura se processam de maneiras distintas e tem relação com os registros culturais e pertencimentos dos estudantes.



Os licenciandos expressam diversos e ricos entendimentos sobre as ciências, seus métodos, suas dinâmicas e suas implicações, por vezes a partir da linguagem científica, aproximando-a do seu contexto, por vezes a partir de valores e atitudes próprias dos processos de fabricação das ciências que se identificam ou querem se distanciar, indicando senso crítico sobre os processos da ciência. Vias de aproximação da cultura científica com contextos de ensino-aprendizagem fizeram ponte com outras expressões culturais, como a literatura e música.

Nesse sentido, acreditamos que é necessário pensar sobre a abertura de diálogos que privilegiam os diversos arranjos, repertórios e expressões culturais que permeiam os cursos de licenciatura, tendo em vista que a alfabetização científica reflete como a sociedade se aproxima e se apropria da ciência como cultura, seus símbolos e processos.

Referências

- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Edições 70.
- Bueno, W. C. (2010). Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. *Informação & Informação*, 15(supl), 1–12.
<https://doi.org/10.5433/1981-8920.2010v15nesp.p1>
- Carvalho, A. M. P. de, & Gil-Pérez, D. G. (2011). *Formação de professores de ciências: tendências e inovações* (11º ed). Cortez.
https://books.google.com.br/books/about/Formação_de_professores_de_ciências.html?id=stY_GwAACAAJ&pgis=1
- De Oliveira, J. M. P., Strieder, D. M., & Gianotto, D. E. P. (2018). Cultura Científica/Divulgação Científica E Formação De Professores: Desafios E Possibilidades. *Revista Valore*, 3, 489–497.
<https://doi.org/10.22408/rev302018195489-497>
- Delizoicov, D., Angotti, J. A., & Pernambuco, M. M. (2011). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. Cortez.
- Delizoicov, D., Slongo, I. I. P., & Lorenzetti, L. (2013). Um panorama da pesquisa em educação em ciências desenvolvida no Brasil de 1997 a 2005. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), 459–480.
- Eagleton, T. (2003). *A Ideia de Cultura*. Temas e Debates.
- Geertz, C. (2008). Interpretação das Culturas. In *A interpretação das culturas*. LTC.
<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=691630&indexSearch=ID>
- Gil-Pérez, D., Montoro, I. F., Alís, J. C., Cachapuz, A., & Praia, J. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência e Educação*, 7, 125–153.
<https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000200001>
- Krasilchik, M. (2000). Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. *São Paulo em Perspectiva*, 14(1), 85–93. <https://doi.org/10.1590/S0102-88392000000100010>
- Krasilchik, M. (2019). *Práticas de Ensino de Biologia* (4ed ed). EdUSP.
- Kuhn, T. S. (2010). *A estrutura das revoluções científicas*. Editora Perspectiva.
- Latour, B., & Woolgar, S. (1997). *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Relume & Dumará.
- Menezes, L. C. de. (2005). Cultura científica na sociedade pós-industrial. In J. Werthein & C. da Cunha (Orgs.), *Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os*



- cientistas (p. 155–160). UNESCO, Instituto Sangari.
- Oliveira, T., Freire, A., Carvalho, C., Azevedo, M., Freire, S., & Baptista, M. (2009). Compreendendo a aprendizagem da linguagem científica na formação de professores de ciências. *Educar em Revista*, 34, 19–33. <https://doi.org/10.1590/s0104-40602009000200002>
- Santos, M. E. M. dos, Freitas, D. de, Galvão, C., & Oliveira, H. T. de. (2006). A Ciência como cultura: implicações na comunicação científica - Um projecto de cooperação luso-brasileiro *. *III Colóquio Luso-Brasileiro sobre questões Curriculares*, 1–15. www.ufscar.br/ciecultura/doc/ciencia_cultura.pdf%5Cn
- Shiva, V. (2003). *Monoculturas da mente. Perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia*. Gaia.
- Vogt, C. (2007). *A Espiral da Cultura Científica*. Comciencia Revista de divulgação científica. <http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura01.shtml%0ACarlos>

