

Cultura científica y divulgación en la formación de profesores de ciencias: análisis de un festival interdisciplinario

Cultura científica e divulgação na formação de professores de ciências: análise de um festival interdisciplinar

Scientific culture and communication in science teachers' education: analysis of an interdisciplinary fair

Amanda Beatriz Ferreira Damasceno¹
Gabriela Milayeveli de Melo Ribeiro²
João Victor Dionísio da Silva³
Thiago Emmanuel Araújo Severo⁴

Resumen

Es necesario pensar cómo se trabaja la cultura científica durante la formación inicial de los profesores de ciencias, ya que es un espacio fértil para la construcción de la autonomía, la identidad docente y el debate científico. En ese sentido, el artículo tiene como objetivo analizar qué aspectos de la cultura científica son reclutados por los profesores de Ciencias Biológicas, Química y Física en formación inicial, presentados en el Festival Ciências em Rede 2022 (PROEX-UFRN). El trabajo tiene un enfoque cualitativo, presentando la característica de un estudio de caso sobre el Festival. Identificamos que se reclutaron varias nociones sobre la cultura científica, evidenciando su contenido. Es necesario abrir reflexiones en la enseñanza de las ciencias acerca de cómo se construyen y sus implicaciones sociales.

Palabras clave: Formación de Profesores, Divulgación Científica, Cultura Científica.

Resumo

Pensar sobre como a cultura científica é trabalhada ao longo da formação inicial de professores de ciências é necessário, uma vez que é espaço fértil para a construção da autonomia, da identidade docente e do debate científico. Nesse sentido, o artigo tem como objetivo analisar quais aspectos da cultura científica são recrutados por professores de Ciências Biológicas, Química e Física em formação inicial, apresentadas no *Festival Ciências em Rede 2022* (PROEX-UFRN). O estudo assume uma abordagem qualitativa, apresentando característica de estudo de caso com foco no Festival. Identificamos que diversas noções acerca da cultura científica foram recrutadas, evidenciando abordagens centradas no conteúdo. Torna-se necessário abrir reflexões no ensino de ciências sobre como estes são construídos e suas implicações sociais.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). amanda.damasceno.119@ufrn.edu.br

² UFRN. gabriela.melo.129@ufrn.edu.br

³ UFRN. joao.dionisio.712@ufrn.edu.br

⁴ UFRN. thiagosev@gmail.com



Palavras chave: Formação de Professores, Divulgação Científica, Cultura Científica.

Abstract

Thinking about how scientific culture works throughout the initial training of science teachers is necessary since it is a fertile space for the construction of autonomy, teaching identity, and scientific debate. The article aims to analyze which aspects of scientific culture are recruited by Biological Sciences, Chemistry, and Physics teachers in initial training, presented at the 2022 Sciences in Network Festival (PROEX-UFRN). The study takes a qualitative approach designed as a case study, with a focus on a science fair. We identified that several notions about scientific culture were recruited, evidencing content-centered approaches. It is necessary to consider science teaching education and how it opens for cultural studies.

Keywords: Teacher Training, Science Communication, Scientific Culture.

Introdução

Os espaços educativos escolares e não escolares possuem grande importância para a aproximação das pessoas até as ciências (Marandino, 2010) e a cultura científica. Vogt (2012) destaca que o processo de desenvolvimento científico é um processo cultural e pode ser compreendida em forma de espiral.

No entanto, o trabalho com a educação em ciências tem priorizado aspectos enciclopédicos, como um receituário (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011), no lugar da ciência como cultura. Esse tipo de perspectiva educativa prioriza conceitos, datas e conteúdos no lugar de processos, da sua construção e dos sujeitos que os construíram, tornando o ensino, portanto, *aproblemático* (Gil-Pérez *et al.*, 2001).

Em investigações realizadas com licenciandos de Ciências Biológicas (Scheid; Ferrari e Delizoicov, 2007) observaram concepções estereotipadas das ciências, sejam elas neutras, descontextualizadas ou elitistas. Dessa maneira, as visões sobre ciências dos professores podem reduzir o trabalho científico a uma atividade ahistórica, algorítmica ou infalível (Gil-Pérez *et al.*, 2001).

Este panorama reforça a necessidade de se pensar sobre as facetas da cultura científica na educação em ciências, ainda mais no cenário atual da educação, situada em uma conjuntura pandêmica absorvida por negacionismos. Dentre os diversos espaços educativos, este estudo toma centralidade na formação inicial de professores de ciências, uma vez que é um espaço fértil para a construção da autonomia, da identidade docente (Nóvoa, 2002) e do debate científico.

Dentro desse lugar propositivo, escolhemos estudar o *Festival Ciências em Rede* (UFRN), evento que se propôs a mergulhar nas diferentes lentes da cultura científica, para compreender, atravessar produções e problemáticas do conhecimento, de maneira *online* no ano de 2022.



O artigo tem como objetivo, portanto, analisar quais aspectos da cultura científica são recrutados em estratégias didáticas para a divulgação das ciências desenvolvidas por professores de Ciências Biológicas, Química e Física em formação inicial, apresentadas no Festival Ciências em Rede 2022.

Caminho de método

O presente estudo assume uma abordagem qualitativa, apresentando característica de estudo de caso (Minayo, 2002). O foco é o contexto de um festival de ciências, intitulado *Festival de Ciências em Rede*⁵, evento de extensão (PROEX-UFRN) realizado entre 26 de janeiro e 08 de fevereiro de 2022.

Os produtos divulgados no festival foram desenvolvidos por estudantes dos cursos de licenciatura em Química (UFRN), Física (UFRN) e Ciências Biológicas (UFPA e UFRN), em parceria com professores da Educação Básica (Supervisores de Estágio) e do Ensino Superior (Orientadores de Estágio). As ações foram direcionadas para o público geral, e divulgadas nas seguintes redes: Páginas do Instagram e Spotify do Museu de Ciências Morfológicas (@mcmufrn); Museu Câmara Cascudo (@mccufrn); GT de Estágio da UFRN (@gt.estagio.ufrn); Parque das Ciências (@parquedascienciasufrn); Canal do Youtube do Museu Câmara Cascudo UFRN.

Compuseram o *corpus* amostral da pesquisa os produtos de divulgação apresentados no festival, sendo compostos por textos multimodais em vários formatos de mídia. Os produtos foram organizados em planilhas, sendo utilizados códigos para identificação individual, como disposto na Tabela 1.

A estratégia de análise do corpus foi a Análise Textual Discursiva (ATD), (Moraes; Galiuzzi, 2006), a partir das etapas: 1) Desconstrução/Unitarização; 2) Reordenação/Categorização. 3) Construção de metatextos. As categorias construídas neste trabalho emergiram do *corpus* e não são mutuamente excludentes, resultando em porcentagens maiores que 100%.

Resultados e discussões

Foram analisados 19 produtos educacionais em 07 formatos de mídia e diversos temas foram contemplados (Tabela 1).

⁵ O Festival de Ciências em Rede foi um evento online vinculado ao projeto de extensão Ciências na Cidade (PROEX-UFRN), voltado para a divulgação da cultura científica e para a formação docente.



Tabela 1 Trabalhos apresentados no Festival Ciências em Rede (2022) classificados por formato, plataforma e temática.

Código	Título	Formato	Plataforma
IP1	Uma Vacina pai d'égua: Corre para o posto!	Postagem	Instagram
IPV1	Da história à importância das vacinas	Postagem; Vídeo	Instagram
ISPOD1	Podcast cientizando: Homem-aranha X Ciência	Podcast	Instagram; Spotify
IPE1	Do Jardim a Mesa: Como saciar a fome com PANCs?	Postagem; Enquetes	Instagram
IP2	Tudo indo... por água abaixo! Que tal um mergulho no fundo do oceano?	Postagem	Instagram
IP3	O combate a cegueira botânica através da morfologia das plantas e sua relação com o cotidiano	Postagem	Instagram
IV1	Confrontando Fake News sobre vacinas em espaços não formal de ensino	Vídeo	Instagram
YV1	Passaporte interativo: Uma proposta didática para o ensino de ciências no Parque do Museu Câmara Cascudo	Vídeo	YouTube
IV2	No mundo dos combustíveis fósseis	Vídeo	Instagram
IPOD1	Biocast: Ciência e ignorância	Podcast	Instagram
IPE2	Acessibilidade Tátil: uma experiência com ossos de biscoito	Postagem; Enquete	Instagram
IV3	Como chegamos até aqui: sorte ou evolução?	Vídeo	Instagram
IYV1	A sonificação da fauna: uma descoberta multis sensorial	Vídeo	Instagram; Youtube
IIP1	Ciência pela cidade: mostra fotográfica sobre ciência em espaços não convencionais	Imagem; Postagem	Instagram
IJ1	Jogo didático: entre células e organelas	Jogo didático	Instagram
IC1	Aprendendo a aprender: Métodos, dicas e estratégias	Cartilha	Instagram
IC2	Desmistificando Fake News: uso de agentes saneantes no combate ao coronavírus	Cartilha	Instagram
IC3	Ensino de Fósseis no Ambiente de Museu	Cartilha	Instagram
IPODPE1	Podcast: Um mergulho no museu	Podcast; Postagem; Enquetes	Instagram; Spotify
IYEV2	Negacionismo científico nas redes sociais	Enquetes; Vídeo	Instagram; Youtube

Questionamentos

Muitos produtos (52,63%) de divulgação utilizaram os *Questionamentos* como estratégia. De acordo com Bachelard (1977) “todo conhecimento é a resposta a uma questão. Se não houver questões, não pode haver conhecimento científico” (Idem, p. 148). Nessa perspectiva, entendemos a importância dos questionamentos para a cultura científica, pois abre espaço para o desenvolvimento da criticidade essencial às ciências (Gil-Pérez *et al.*, 2001).

Identificamos que a utilização dos questionamentos nem sempre tiveram a intenção de ampliar o conhecimento, sendo, por vezes, circulares (fechados). Outros, permitem respostas inesperadas que não induzem o público a um caminho (abertos), possibilitando o surgimento de mais informações.

Entre as produções que contemplam questionamentos abertos, podemos visualizar em IPE2-1, um convite ao espírito crítico: “Você já parou para pensar como é a experiência das pessoas com deficiência visual em um museu?”. Já os questionamentos fechados, como em IP2-3, “Mas será que a Ciência pode nos ajudar a compreender esse fenômeno? Com Certeza!”, não dão abertura para desenvolver o pensamento crítico, priorizando uma educação científica centrada na propagação de conceitos.

Processos das ciências

Alguns produtos tiveram foco em comunicar como as ciências são feitas, esses processos atinentes à construção e fabricação das ciências compuseram a categoria *Processos das Ciências* (31,58%).

Dentre os diversos processos, a *investigação* (15,79%) foi elemento central na construção do conhecimento científico, dos questionamentos, hipóteses e teorias como



em IPV1-3: “Jenner, começou a estudar e pegou os resíduos dos ferimentos das vacas e produziu uma vacina, aplicou num menino e esse menino ficou imune”.

A *comparação* foi um processo científico pouco explorado (5,26%). Em trabalhos como IPE2-3: “A escolha dos modelos se deu a partir da necessidade de se realizar uma comparação evolutiva entre as espécies”, é recrutada para compreensão mais ampla do fenômeno investigado.

A *classificação* também esteve presente nos trabalhos (5,26%), como em IPE1-1, ao abordar a importância da classificação taxonômica, mostrando o processo da produção científica: “seu nome científico e as características que definem a planta são importantes para saber identificar corretamente a planta que irá comer.”

A *identificação*, explorada em 5,26% dos produtos, como em IPE1-2, ao abordar a importância da morfologia, traz aspectos dos processos de produção científica (Figura 1). O grupo se preocupa em comunicar como fazer a identificação correta das plantas comestíveis, convidando-os a pensar e agir cientificamente.



Figura 1. Identificação da morfologia de PANCs em imagens pertencentes ao trabalho *Do Jardim à Mesa* (IPE1-2), publicado em formato Carrossel.

Fonte: Página do Instagram do Parque das Ciências da UFRN (@parquedascienciasufrn).

Produtos das ciências

Um dos aspectos da cultura científica bastante explorado foi os Produtos das Ciências (47,37%), que, segundo Bourdieu (2001), é tudo aquilo que é decorrente dos processos de fabricação das ciências, como os conhecimentos, teorias, conceitos, artefatos, técnicas e produtos tecnocientíficos.

Uma dessas subcategorias são os *conhecimentos científicos* (68,42%), recrutados em caráter explicativo, isolados do seu processo de fabricação, como em IV3-1: “O ambiente, por meio da seleção natural, é quem determina a importância de uma determinada característica de um indivíduo”.



Os *artefatos científicos* também foram recrutados (21,05%), sendo instrumentos materializados utilizados a partir de teorias, metodologias e técnicas que podem nortear o seu uso (Latour e Woolgar, 1997) atribuindo-lhe uma aplicação, como em IV2-1: “Os combustíveis fósseis são de muita importância, sendo usados em veículos, industriais e residenciais”.

Além das produções, os artefatos também são constituídos de processos. Logo, é necessário conhecê-los, para não consumir apenas os produtos científicos sem compreender como vieram a ser, tecendo reflexões críticas sobre os mesmos (Oliveira *et al.*, 2018).

Aproximações entre as culturas

Alguns grupos (10,66%) recrutaram como estratégia para construção dos produtos a aproximação com outras expressões culturais. A categoria foi construída em dois eixos, utilizando Candau (2012): 1) *aproximações instrumentais*, onde há uma hierarquia, que faz uma cultura instrumento para o desenvolvimento da outra; 2) *aproximações multiculturais*, que implicam em coexistência de culturas que operam por justaposição e 3) *diálogos interculturais*, onde as culturas criam maneiras de comunicação entre suas linguagens de maneira híbrida (Candau, 2012, 2020, Bhabha, 2013).

A *aproximação multicultural* (37,5%) foi recrutada por trabalhos que criaram espaços de convivência não dialogal (Candau, 2012; 2020), como em ISPOD1-1: “Trazer para vocês a verdadeira ciência por trás de filmes, séries e livros de ficção”.

As *aproximações instrumentais* (37,5%) nos trabalhos marcaram o uso de expressões culturais com finalidade de facilitar a compreensão ou a memorização de conceitos. Como em IC1-3, quando diz: “Poemas, canções, ritmos, siglas ou imagens que ajudam na memorização de ideias padrões”.

Por sua vez, os diálogos *interculturais* (25%) foram recrutados em trabalhos que abriam diálogos possíveis para repensar ambas as linguagens, estabelecendo trocas (Candau, 2020). Como em ISPODPE-4, quando aproxima a narrativa do filme Procurando Nemo com a biologia do comportamento das tartarugas.

Ciências em contexto

A categoria *ciências em contexto* (47,37%) refere-se às produções que trabalharam as ciências a partir de seus contextos sociais, históricos, políticos e tecnológicos aproximando de situações do cotidiano (Santos, 2009).

Nesta categoria, 30% dos fragmentos trouxeram aspectos que permeiam o objeto em estudo, possibilitando a compreensão de novos significados para o ensino de ciências, como em IPE1-4 (Figura 2) que incorpora aspectos científicos no dia a dia do público.

XI CONGRESSO LATINOAMERICANO DE ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

“Aproximaciones a las problemáticas y necesidades de la región”

Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2022; Número Extraordinario. pp 2736-2743. ISSN 2619-3531. Memorias XI Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. 27 y 28 de octubre 2022. Modalidad virtual.



Figura 2. Receitas de Farofa de Ora-pró-nóbis, Salada de flores de chanana e Bolinho de peperônio em imagens pertencentes ao trabalho *Do Jardim à Mesa* (IPE1-2), publicado em formato Carrossel.

Fonte: Página do Instagram do Parque das Ciências da UFRN (@parquedascienciasufrn).

Entretanto, 70% dos fragmentos centraram-se em pseudo-contextualização, uma vez que trazem a adição de textos, imagens ou outro tipo de material que não desempenha o papel de auxiliar na compreensão (Barros et al., 2007), como em IIP1-1: “Ei, já foi à praia de Miami na Via Costeira de Natal/RN? Se sim, você deve ter visto o relógio do sol que, como o próprio nome já diz, utiliza a luz solar para projetar sua sombra sobre a sua superfície com as marcações que indicam as horas do dia. Mas... sabia que a luz solar é composta por partículas denominadas de fótons? Sim, elas são produzidas no núcleo do sol e passam pelas seis camadas que compõem o astro-rei”.

Senso comum

A categoria *senso comum* (10,53%) refere-se ao conhecimento cotidiano e as *imagens primeiras* construídas sobre o mundo (Bachelard, 2001) vistas nos trabalhos. Tais características aparecem de duas maneiras distintas: numa relação de *continuidade* ou de *ruptura*, tomando-as como obstáculos à compreensão mais sistemática do real (Bachelard, 2001).

Aqui, 75% dos trechos reforçam ideias do senso comum (*continuidade*), como é o caso de IP2-5 ao trazer a noção de “pulmão do mundo”. A ruptura com o senso comum apareceu em menos trabalhos (25%), onde o conhecimento cotidiano foi problematizado, como em ISPODPE-1: “aquele papinho de que são animais lentos e preguiçosos é um baita de um mito” ao falar da migração das tartarugas.

Pensar de maneira crítica sobre o mundo, articulando o espírito científico (Bachelard, 2001), em materiais de divulgação são necessários para uma compreensão mais alargada e não fragmentada dos conhecimentos científicos e de outras matrizes.

Características das ciências

Diversas produções (52,63%) sublinharam a importância de falar sobre *características das ciências* para o público, como a *dimensão social das ciências* (62,5% dos fragmentos desta categoria), vista em IV2-4 ao abordar as medidas de mitigação do colapso ecológico: “Diminuir o uso de sacos plásticos, substituí-los por sacolas retornáveis ou de material ecológico e diminuir a emissão de carbono pelo uso de automóveis (...)”.

Outra característica explorada foram os *valores das ciências* (12,5%), aspectos que determinam padrões de como realizar atividades ou a manutenção do pensamento. Vemos em IPOD1-4, sobre a noção de verdade nas ciências: “A ciência não é uma verdade absoluta (...)”.

Em apenas 18,75% dos fragmentos desta categoria percebemos uma reflexão crítica sobre a não neutralidade das ciências (Gil-Pérez *et al.*, 2001), como é visto em IP2-4 ao expor que o investimento e o desenvolvimento de tecnologias podem depender do interesse humano.

Conclusões

Diversas noções acerca da cultura científica foram recrutadas nas estratégias didáticas para a divulgação das ciências. Podemos notar que os produtos das ciências aparecem com grande representatividade, o que pode ser evidência de que os professores em formação se aproximam das ciências tomando-as como conhecimentos acabados, isto é, como uma ciência pronta (Latour, 2012). É urgente, desse modo, destacar que o ensino de ciências e a popularização do conhecimento não se resumem à transmissão de conteúdos prontos, sendo seminal que o conhecimento esteja inscrito numa rede que contextualize, critique e crie reflexões sobre como os produtos são construídos.

Referências

- Bachelard, G. (1977). O racionalismo aplicado. Rio de Janeiro, Zahar.
- Bachelard, G. (2006). A epistemologia. Lisboa. Edições 70.
- Candau, V. M. F. (2020). Didática, Interculturalidade e Formação de professores: desafios atuais. *Revista Cocar*, (8), 28-44.
- Candau, V. M. F. (2012). Diferenças culturais, interculturalidade e educação em direitos humanos. *Educação & Sociedade*, 33, 235-250.
- 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.
- Gil-Pérez, D., Montoro, I. F., Alís, J. C., Cachapuz, A., & Praia, J. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, 7(n.2), 125–153.
- Latour, B., & Woolgar, S. (1997). *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos* (p. 310). Rio de Janeiro: Relume Dumará.



Marandino, M. (2000). Museu e escola: parceiros na educação científica do cidadão. *Reinventar a escola*, 3, 189-220.

Moraes, R., & Galiazzi, M. D. C. (2006). Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Ciência & Educação (Bauru)*, 12, 117-128.

Minayo, M. D. S. (2002). A pesquisa qualitativa. Minayo, Maria Cecília de Souza *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Vozes. Petrópolis.

Nóvoa, A. (2002). *Formação de professores e trabalho pedagógico*. Educa.

Santos, M. E. V. M. dos. (2009). *Ciência como cultura-paradigmas e implicações epistemológicas na educação científica escolar*. 32(2), 530-537.

Scheid, N. M. J., Ferrari, N., & Delizoicov, D. (2007). Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 12(2), 157-181.

Vogt, C. (2012). A Espiral da Cultura Científica e o Bem Estar Cultural. *ComCiência*, 1, 1-5.

