

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Instituto de Física  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física  
Doutorado em Ensino de Física**

**Camila Brito Collares da Silva**

**Feiras de Ciências como caminho para a formação de estudantes e  
professores: desafios, potencialidades e tendências nos documentos e na voz  
de professores orientadores**

Porto Alegre, RS

2023

Camila Brito Collares da Silva

**Feiras de Ciências como caminho para a formação de estudantes e professores: desafios, potencialidades e tendências nos documentos e na voz de professores orientadores**

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do título de doutora em Ensino de Física pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.  
Orientadora: Profa. Dra. Neusa Teresinha Massoni.

Porto Alegre, RS  
2023

**FOLHA DE APROVAÇÃO**  
**CAMILA BRITO COLLARES DA SILVA**

**Feiras de Ciências como caminho para a formação de estudantes e  
professores: desafios, potencialidades e tendências nos documentos e na voz  
de professores orientadores**

Tese apresentada como requisito parcial à  
obtenção do título de doutora em Ensino de Física  
pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de  
Física do Instituto de Física da Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Neusa Teresinha Massoni.

Porto Alegre, 14 de julho de 2023.

BANCA EXAMINADORA:

---

Profa. Dra. Neusa Teresinha Massoni (UFRGS)  
Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Profa. Dra. Ivanise Maria Rizzatti (UFRR)  
Universidade Federal do Roraima

---

Profa. Dra. María Elena Infante-Malachias (USP)  
Universidade de São Paulo

---

Prof. Dr. Sílvio Renato Dahmen (UFRGS)  
Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Prof. Dr. Alexander Montero Cunha (UFRGS)  
Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## AGRADECIMENTOS

Sou muito grata a todas as pessoas que, de alguma forma, me acompanharam ao longo desta trajetória. Principalmente aos meus pais e à minha irmã que, mesmo de longe, estiveram/estão sempre comigo, me apoiando e dando todo o suporte e incentivo para que eu continue em busca dos meus objetivos.

Aos meus familiares que me acolheram em Porto Alegre e possibilitaram a minha permanência, e me fizeram sentir segura.

À minha querida orientadora, professora Dra. Neusa Teresinha Massoni, por me acolher e me mostrar novas possibilidades e caminhos para o meu trabalho; por estar ao meu lado em cada uma das etapas, sempre disponível e atenciosa, compartilhando seus conhecimentos. Um exemplo de profissional, que nos mostra, por meio de ações, a sermos mais empáticas, respeitosas e corajosas.

Aos(às) colegas do grupo de pesquisa, pelos compartilhamentos, mesmo que na maioria das vezes *online*.

Às minhas amigas maravilhosas, Bianca, Ellen, Isadora, Jênifer, Laís e Maria Derlandia, que permitiram que toda esta trajetória tenha sido mais leve. Poder compartilhar com vocês medos, inseguranças e alegrias, foi fundamental para persistir.

Às professoras e aos professores que fizeram parte da minha pesquisa e me permitiram uma escuta atenta e compreensiva sobre suas experiências enquanto professores(as) orientadores(as) de Feiras de Ciências, tudo isto foi essencial para o desenvolvimento desta pesquisa.

À professora Dra. Eliane Veit e ao professor Dr. Ives Araujo por terem feito parte desta caminhada e pelas suas contribuições para a pesquisa.

Aos(às) professores(as) do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física por todos os ensinamentos e reflexões realizados ao longo do curso.

À CAPES pela concessão da bolsa de doutorado, que significou poder me dedicar exclusivamente à pesquisa.

**Muito obrigada!**

“[...] a poesia da ciência é baseada em nossos desejos e interesses, e o curso seguido pela ciência nos mundos que vivemos é guiado por nossas emoções, não por nossa razão, na medida em que nossos desejos e emoções constituem as perguntas que fazemos ao fazermos ciência.”

(MATURANA, 2014, p. 157).

## RESUMO

No Brasil as Feiras de Ciências ocorrem há décadas, e são eventos criados para incentivar a educação e a produção científica nas escolas, e a divulgação da ciência para além dos muros das escolas. Feiras buscam engajar jovens na autoria de trabalhos, exercitando o explicar científico e promovendo o gosto pela ciência, e até mesmo pela carreira científica. Apesar das potencialidades das Feiras de Ciências, não há muitos trabalhos acadêmicos sobre essa temática. Através de Revisão da Literatura dos últimos 24 anos sobre o tema, identificamos uma tendência de se pesquisar sobre a dinâmica do(s) dia(s) da Feira, de identificar as temáticas mais usuais, bem como o envolvimento e expectativas dos jovens para apresentar à comunidade, mas observamos que pouco esforço de pesquisa é dedicado ao processo de desenvolvimento e orientação dos projetos e, em especial, sobre as visões de ciência que são construídas por estudantes e professores da Educação Básica. Estudos realizados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos mostram que as Feiras de Ciências são importantes espaços de divulgação científica, pois são bastante visitados pela população, o que tende a aproximar a ciência da sociedade, aspecto este que tem ainda maior relevância no momento atual, de proliferação de negacionismos e “pós-verdades”. Assumimos nesta investigação que o processo de construção de Feiras de Ciências, que envolve diferentes etapas, como a organização por parte da escola; a orientação e desenvolvimento dos projetos, a preparação para a comunicação à comunidade e a avaliação dos trabalhos; tudo isso torna esses eventos espaços de construção e autoria de conhecimentos por parte dos estudantes, e de formação de professores, como também de difusão de concepções sobre a natureza da ciência. Nossa hipótese de pesquisa, reforçada pela Revisão de Literatura, é que há uma lacuna, uma quase ausência de preocupação com a construção e difusão de visões alinhadas às epistemologias contemporâneas, permitindo o enraizamento de visões inadequadas tanto de estudantes como de professores da Educação Básica. Pensando nisso, adotamos como referencial teórico-epistemológico as concepções de Humberto Maturana, principalmente pela valorização que pode e deve ser dada à autonomia e autoria do estudante ao desenvolver suas pesquisas e ao apresentar seus trabalhos nas Feiras de Ciências. Para responder às questões de pesquisa propostas em relação a todos esses pontos, realizamos uma pesquisa qualitativa contemplando as seguintes etapas: i) uma revisão da literatura sobre Feiras de Ciências no Brasil, que corroborou a lacuna já mencionada, consentindo que se propaguem ideias associadas à existência de um “método científico” universal (ideia já superada pela moderna Epistemologia), e a noção de que as Feiras de Ciências seriam meios de exercitá-lo; ii) uma análise de documentos orientadores disponibilizados pelas Feiras de Ciências, com sede no Rio Grande do Sul, que constituiu o Estudo I, e que apontou que esses documentos deixam de aproveitar, ou não lançam luz sobre o processo de desenvolvimento e orientação das/nas Feiras, enquanto uma via capaz de construir e difundir concepções atuais sobre a natureza da ciência. A nossa análise identificou três dimensões: “papel das Feiras”, “justificativas” e “concepções epistemológicas”, sendo que em 92% (23 de 25) dos documentos analisados localizamos termos associados à última dimensão; nas duas primeiras dimensões aparece a “vivência do método científico” como um dos importantes objetivos desses eventos, mas a falta de explicitação do seu significado foi tomada como privilegiando visões superadas do processo científico. Este aspecto foi entendido como uma oportunidade, pois foi possível ao final desta pesquisa doutoral, indicar caminhos para que as Feiras de Ciências explorem, de forma explícita, para além da produção e divulgação do conhecimento científico, aspectos epistemológicos, contribuindo, assim, com a popularização de visões mais alinhadas à História e Filosofia da Ciência (HFC) contemporâneas; e iii) um estudo de caso com a aplicação de questionários e

realização de entrevistas com professores(as)-orientadores(as) de Feiras. O Estudo II apontou certas perspectivas positivas e possibilitou refletir as principais dificuldades no processo das Feiras, como a ausência de formação continuada sobre aspectos epistemológicos, a falta de tempo [de qualidade] para orientar o desenvolvimento dos projetos junto aos(as) estudantes, a ausência de padronização de critérios para a avaliação dos trabalhos, a escassez de recursos públicos, entre outros. A voz dos professores ratifica a importância e o papel das Feiras e Mostras de Ciências como: oportunidades de formação científica dos(as) estudantes, espaços de trocas que contribuem para despertar a curiosidade e o interesse destes pela ciência, os engajando na produção e apresentação de explicações científicas aos visitantes, e com isto aproximando a escola e a ciência da comunidade. Esses achados nos permitiram sistematizar no Capítulo 7, um conjunto de reflexões, indicadores e sugestões que buscam ser uma contribuição possível desta investigação para com a melhoria da formação e divulgação do pensamento científico e da difusão de visões atuais da natureza da ciência nas Feiras e Mostras de Ciências.

**Palavras-chave:** Feiras de Ciências; Natureza da Ciência; Concepções de Ciência; Pesquisa Científica; Educação Básica.

## ABSTRACT

In Brazil, Science Fairs have been taking place for decades: they are events created to encourage education and scientific production in schools and the dissemination of science beyond the school walls. Fairs seek to engage young people in the authorship of works, exercising scientific explanation and promoting a taste for science, and even for a scientific career. Despite the potential of Science Fairs, there are not many academic works on this topic. Through a Literature Review of the last 24 years on the subject, we identified a tendency to research the dynamics of the day(s) of the Fair, to identify the most common themes, as well as the involvement and expectations of young people in presenting to the community, but we observe that little research effort is dedicated to the process of developing and guiding projects and, in particular, to the visions of science that are constructed by students and teachers of Basic Education. Studies carried out by the Ministry of Science, Technology, Innovations and Communications (MCTIC) and the Center for Management and Strategic Studies show that Science Fairs are important spaces for scientific dissemination, as they are highly visited by the population, bringing science closer to society, an aspect that is even more relevant at the present time, with the proliferation of denialism and “post-truths”. We assume in this investigation that the construction process of Science Fairs, which involves different stages, such as organization by the school, orientation and development of projects, preparation for communication to the community and evaluation of works; all of this make these events spaces for the construction and authorship of knowledge by students, and for teacher training, as well as for the dissemination of concepts about the nature of science. Our research hypothesis, reinforced by the Literature Review, is that there is a gap, a noticeable absence of concern with the construction and dissemination of visions aligned with contemporary epistemologies, allowing the rooting of inadequate views of both students and teachers of Basic Education. With this in mind, we adopted Humberto Maturana's concepts as a theoretical-epistemological reference, mainly due to the appreciation that can and should be given to student autonomy and authorship when developing their research and presenting their work at Science Fairs. To answer the research questions proposed in relation to all these points, we carried out a qualitative research following the steps below: i) a literature review on Science Fairs in Brazil, which corroborated the aforementioned gap, allowing the propagation of ideas associated with the existence of a “scientific method” universal (an idea already superseded by modern Epistemology), and the notion that Science Fairs would be a means of exercising it; ii) an analysis of guiding documents made available by the Science Fairs, based in Rio Grande do Sul, which constituted Study I, and which pointed out that these documents fail to take advantage of, or do not shed light on, the process of development and guidance of/ at Fairs, as a way capable of building and disseminating current conceptions about the nature of science. Our analysis identified three dimensions: “role of fairs”, “justifications” and “epistemological conceptions”, and in 92% (23 of 25) of the documents analyzed we found terms associated with the last dimension; in the first two dimensions, “experiencing the scientific method” appears as one of the important objectives of these events, but the lack of explanation of its meaning was taken as favoring outdated views of the scientific process. This aspect was understood as an opportunity, since it was possible, at the end of this Thesis, to indicate ways for Science Fairs to explicitly explore epistemological aspects, in addition to the production and dissemination of scientific knowledge, thus contributing to the popularization of visions more aligned with the contemporary History and Philosophy of Science (HFC); and iii) a case study with the application of questionnaires and interviews with teachers-advisors of Fairs. Study II pointed to certain positive perspectives and made it possible to reflect on the main difficulties in the Fairs process,

such as the lack of continuing education on epistemological aspects, the lack of [quality] time to guide the development of projects with students, the absence of standardization of criteria for the evaluation of works, scarcity of public resources, among others. The voice of teachers ratifies the importance and role of Science Fairs and Exhibitions as: opportunities for scientific training for students, spaces for exchanges that contribute to awakening their curiosity and interest in science, engaging them in production and presentation of scientific explanations to the visitors, and with this bringing the school and science closer to the community. These findings allowed us to systematize, in Chapter 7, a set of reflections, indicators and suggestions that seek to be a possible contribution of this investigation towards improving the formation and dissemination of scientific thinking and the dissemination of current views of the nature of science in Fairs and Exhibitions of Sciences.

**Keywords:** Science Fairs; Nature of Science; Conceptions of Science; Scientific research; Basic education.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama ontológico de Maturana.....	32
Figura 2: Esquema das etapas da pesquisa e suas respectivas questões .....	44
Figura 3: Etapas de seleção e exclusão dos artigos. ....	55
Figura 4: Perfil das publicações quanto ao nível de ensino.....	60
Figura 5: Classificação dos artigos quanto ao foco dos trabalhos. ....	62
Figura 6: Classificação das publicações quanto às justificativas. ....	71
Figura 7: Percentual dos diferentes tipos de escolas no Estado do Rio Grande do Sul/2021.	101
Figura 8: Municípios do RS que realizam/participam de Feiras de Ciências.....	103
Figura 9: Síntese dos dois estudos apontando fragilidade epistemológica.....	132
Figura 10: Recursos Financeiros Chamadas Feiras de Ciências e Mostras Científicas CNPq/MCTI (2010 - 2023) .....	201
Figura 11: Esquema das etapas de uma Feira de Ciências. ....	212

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Características da Análise Documental e Análise de Conteúdo.....	46
Quadro 2: Lista dos 59 artigos que compõem esta Revisão da Literatura. ....	56
Quadro 3: Classificação dos artigos de pesquisa quanto ao foco associado ao nível de ensino. .....	64
Quadro 4: Relação e classificação dos artigos de relato de experiência quanto ao foco e nível de ensino. ....	70
Quadro 5: Relação das Feiras e Mostras de Ciências com sede no RS (2020-2023). A abrangência está indicada por N – Nacional; E – Estadual; M- Municipal.....	109
Quadro 6: Exemplos de “unidades de registro” da dimensão “Papel do evento” identificadas na etapa de exploração do material. ....	114
Quadro 7: Exemplos de unidades de registro da dimensão “Justificativas” identificadas na etapa de exploração do material.....	117
Quadro 8: Exemplos de unidades de registro da dimensão “Concepções Epistemológicas” identificadas na etapa de exploração do material .....	125
Quadro 9: Apresentação das dimensões, categorias e breve descrição destas. ....	144
Quadro 10: Unidades de registro dos índices/categorias da dimensão “Desenvolvimento dos projetos” identificadas na etapa de exploração das entrevistas. ....	146
Quadro 11: Apresentação das categorias, índices construídos e breve descrição destes. ....	177
Quadro 12: Exemplos de unidades de registro da dimensão “Concepções epistemológicas” identificadas na etapa de exploração das entrevistas.....	178
Quadro 13: Questionário para identificação de concepções sobre a natureza da ciência.....	252

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO-EPITEMOLÓGICO.....	27
2.1 Epistemologia de Humberto Maturana .....	29
2.2 Ciência e explicações científicas .....	34
2.3 A epistemologia de Maturana e o Ensino de Ciências.....	37
3 REFERENCIAL METODOLÓGICO .....	43
3.1 Metodologia da Revisão da Literatura.....	43
3.2 Delineamento do Estudo I: análise documental.....	43
3.3 Metodologia da análise do conteúdo de Laurence Bardin (Estudos I e II ).....	45
3.4 Delineamento do Estudo II .....	49
4 REVISÃO DA LITERATURA.....	52
4.1 Feiras de Ciências no Brasil.....	52
4.1.1 Metodologia utilizada na Revisão de Literatura .....	53
4.1.2 Busca dos artigos.....	54
4.1.3 Leitura preliminar.....	54
4.1.4 Leitura integral e classificação dos artigos .....	55
4.1.5 Análise do perfil dos trabalhos .....	59
4.1.6 Análise das justificativas apresentadas às Feiras de Ciências .....	70
4.1.7 Análise de aspectos epistemológicos associados às Feiras de Ciências.....	75
4.1.8 Identificação de recomendações a partir da literatura para as Feiras de Ciências..	81
4.1.9 Algumas considerações sobre a revisão .....	86
4.2 Uma revisão pontual de literatura sobre pós-verdade: reflexões e relações com as Feiras de Ciências.....	87
4.2.1 Panorama sobre a pós-verdade e o ensino de ciências.....	88

4.2.2	<i>O que fazer para combater os problemas gerados pela pós-verdade no ensino de ciências?</i> .....	90
4.2.3	<i>Como as Feiras de Ciências podem auxiliar no combate à pós-verdade?</i> .....	92
4.2.4	<i>O que podemos concluir destas reflexões?</i> .....	95
4.3	A busca de respostas à primeira questão de pesquisa.....	97
5.	ESTUDO I: ANÁLISE DO CONTEÚDO DE DOCUMENTOS ORIENTADORES DAS PRINCIPAIS FEIRAS DE CIÊNCIAS DO RIO GRANDE DO SUL .....	101
5.1	Panorama das escolas e distribuição de Feiras de Ciência do Estado do Rio Grande do Sul.....	101
5.2	Feiras de Ciências e os Documentos Orientadores: construção e análise de índices....	104
5.3	Análise e Interpretações.....	111
5.3.1	<i>Identificar o papel das Feiras de Ciências nos documentos elaborados pelos organizadores.</i> .....	112
5.3.2	<i>Identificar as justificativas apresentadas sobre as Feiras na educação científica.</i> .	115
5.3.3	<i>Identificar as concepções de ciência preponderantes nos materiais divulgados para as/pelas Feiras de Ciências.</i> .....	118
5.3.4	<i>Considerações Finais da análise de conteúdo.</i> .....	127
6	ESTUDO II: UM ESTUDO DE CASO SOBRE O QUE DIZEM E PENSAM PROFESSORES ORIENTADORES DE FEIRAS DE CIÊNCIAS .....	137
6.1	Estudo de Caso na acepção de Stake e o contexto do Estudo II.....	137
6.2	Uma análise descritiva das respostas aos questionários e entrevistas.....	140
6.2.1	<i>Construção de categorias segundo a análise de conteúdo de Bardin</i> .....	143
6.2.2	<i>Dimensão: Desenvolvimento dos projetos.</i> .....	146
6.2.2.2	<i>Quais as principais motivações/justificativas que os professores e as escolas invocam para engajar os estudantes nas Feiras de Ciências?</i> .....	167
6.2.2.3	<i>Surgem dificuldades para orientar esses estudantes? Quais são as principais?</i> ..	168
6.2.3	<i>Dimensão: Divulgação científica</i> .....	172
6.2.4	<i>Dimensão: Concepções epistemológicas</i> .....	176

6.2.4.1 <i>Como os materiais consultados pelos diferentes agentes, em particular orientações das organizações das Feiras, contribuem na formação dessas concepções (sobre a natureza da ciência)?</i> .....	180
6.2.4.2 <i>Que concepções sobre a natureza da ciência são fomentadas entre professores e estudantes no processo de desenvolvimento de seus trabalhos?</i> .....	184
6.3 <i>O que podemos concluir da terceira etapa do nosso estudo?</i> .....	194
<b>7 SISTEMATIZAÇÃO DE ACHADOS: REFLEXÕES, INDICADORES E SUGESTÕES COMO CONTRIBUIÇÃO À MELHORIA DO PROCESSO DAS FEIRAS DE CIÊNCIAS</b> .....	198
7.1 <i>Indicadores e sugestões para Feiras de Ciências sob as lentes teóricas de Maturana</i> ...	200
7.1.1 <i>Etapa de Financiamento e Planejamento (enquanto política pública nacional)</i> .....	201
7.1.2 <i>Etapa da decisão: a questão do tempo</i> .....	203
7.1.3 <i>Etapa da organização</i> .....	204
7.1.4 <i>Etapa da divulgação interna: o protagonismo e a autoria dos estudantes como meta</i> 205	
7.1.5 <i>Etapa da orientação</i> .....	206
7.1.6 <i>Diálogo explícito sobre a natureza da ciência</i> .....	209
7.1.7 <i>Etapa da avaliação</i> .....	210
7.2 <i>Respondendo às questões de pesquisa desta etapa</i> .....	212
7.2.1 <i>Como auxiliar os professores a orientar seus estudantes no desenvolvimento de projetos sob uma perspectiva epistemológica mais contemporânea de ciência?</i> .....	213
7.2.2 <i>Ciência como (re)construção de explicações científicas movida pela paixão por explicar consegue engajar estudantes às Feiras em um sentido de autoria (dos trabalhos nas Feiras)?</i> .....	214
7.2.3 <i>Como noções e sugestões baseadas na epistemologia de Maturana podem incentivar professores e estudantes da Educação Básica a construir uma visão coerente e contemporânea da natureza da ciência?</i> .....	215
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	217

REFERÊNCIAS .....	226
APÊNDICE 1 .....	251
APÊNDICE 2 .....	252
APÊNDICE 3 .....	254
APÊNDICE 4 .....	256

## 1 INTRODUÇÃO

Ao visitar Feiras de Ciências é comum observarmos estudantes na expectativa de apresentar suas pesquisas e experimentos, esperando inquietos que os visitantes se aproximem de seus estandes para explicarem os resultados de seus trabalhos, e essa inquietude se expressa inclusive nos cuidados com a cognição, a escolha das palavras, a postura corporal (WEBER, 2016). É possível perceber a animação de estudantes do Ensino Fundamental e a concentração daqueles de Ensino Médio para o momento da apresentação; bem como a comemoração discreta entre os colegas quando recebem um elogio de visitantes ou de avaliadores, e a constante expectativa de serem bem avaliados. As experiências proporcionadas durante todo o processo de preparação para a Feira de Ciências são refletidas no dia do evento, quando a Feira se torna um espaço de divulgação e comunicação de pesquisas científicas trabalhadas colaborativamente (SANTOS, 2012a); também de expressão de novas habilidades criativas, de autoria, produção e interação social (MATURANA, 2014).

A apresentação pública de trabalhos se torna, assim, espaço que incentiva os(as) estudantes a se envolverem em projetos para os quais levantam novas perguntas e buscam soluções em um aprendizado contínuo, debruçado em questões contemporâneas, ambientais e sociais que fazem parte do momento atual e de seu cotidiano. Entretanto, para além desse encantamento, ficam algumas perguntas: como ocorre a preparação para esse grande dia? Quais são as orientações que recebem para o desenvolvimento desses projetos? Desenvolvem uma atitude investigativa alinhada a visões contemporâneas de ciência? Que procedimentos são efetivamente adotados? Ocorre, de fato, vivência do prazer ao realizar o trabalho escolar?

A exposição de trabalhos científicos por meio das Feiras de Ciências é uma forma de valorização e intercâmbio da ciência entre públicos diversos (academia, escola, espaços não formais, comunidade) e essa atividade ocorre no Brasil há pelo menos 70 anos (SANTOS, 2012a). Em nível internacional, já em 1931, escolas norte americanas demonstravam interesse em eventos científicos, como as Feiras de Ciências, sendo tema de conversas na rádio. O diretor, Hugo Newman, da escola *New York Teacher Training College* abordou a importância destes eventos para a sociedade, principalmente ao despertar consciência social dos estudantes (TERZIAN, 2013).

A história nos mostra ainda que o interesse pelo incentivo ao conhecimento científico, principalmente nos Estados Unidos da América, relaciona-se aos períodos de guerra. O relatório

*Science The Endless Frontier: A Report to the President by Vannevar Bush, director of the Office of Scientific Research and Development*, de 1945, nos conta a impressão do governo norte americano sobre os impactos e importância atribuída à ciência, à época. Destaca a importância do surgimento da penicilina para o tratamento de soldados gravemente feridos, a possibilidade de ter um radar como aliado em combates, e empregos gerados pelas novas indústrias, que não existiam no final da primeira guerra como, por exemplo, o rádio, ar-condicionado e plástico. O interesse por questões científicas relaciona-se em grande parte a questões políticas e sociais destacadas pelos períodos de guerra. Esse mesmo relatório traz a questão da necessidade, já em 1945, da renovação do talento científico e, portanto, o incentivo à carreira, “[...] o futuro da ciência neste país será determinado pela nossa política educacional básica” (BUSH, 1945, tradução nossa).

Segundo Terzian (2013) a partir da Segunda Guerra Mundial, a educação científica foi incitada por meio de justificativas meritocráticas. Foram criadas competições para identificar os melhores estudantes e, desta forma, recrutar jovens talentos para auxiliar no desenvolvimento da ciência. A partir disso, outras ações de incentivo à ciência começaram a surgir. Em 1950, na Filadélfia, Estados Unidos, ocorreu a primeira Feira Científica. Essa atividade teve por objetivo apresentar os projetos científicos desenvolvidos por estudantes de várias regiões do estado norte-americano (TOGNI, 2013), num período de grandes investimentos dos americanos na formação de novos cientistas (KRASILCHIK, 1987).

Já em nível nacional, esse interesse surge através do Escolanovismo, movimento criado a partir de 1920 contra o ensino tradicional em busca de uma nova concepção pedagógica (MANCUSO, 1993) e foi adensado em 1932, na publicação do *Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova*. A “Escola Nova” foi “[...] um novo paradigma na educação, centrado numa pedagogia mais liberal que colocava o indivíduo como sujeito do processo, capaz de educar-se a si mesmo, desde que tivesse oportunidades de aprendizagem [...]” (MANCUSO, 1993, p. 55).

Decorrente da popularização dessas atividades que apresentavam os projetos desenvolvidos pelos(as) estudantes, no Brasil, foi criado o Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura (IBECC), em 1946, filiado à UNESCO, com o objetivo de desenvolver

programas não formais<sup>1</sup> de ciências e cultura, e assim incentivar a melhora na qualidade do ensino superior.

Em meados dos anos 1950 mudanças curriculares em escolas norte americanas passaram a acontecer, em busca de uma educação científica que despertasse o interesse dos(as) estudantes para a ciência. Essa mudança curricular teve seus reflexos no Brasil a partir dos anos de 1960, quando diversos projetos foram traduzidos e adaptados para o ensino brasileiro, incluindo guias do professor e livros para os(as) estudantes (e.g., BSCS; PSSC e Nuffield Biology<sup>2</sup>). Outro marco nesse movimento foi o documento da UNESCO, de 1972, intitulado *Learning to be: the Faure report*, que firmou metas quanto à “educação ao longo da vida” (*lifelong education*) e à “sociedade de aprendizagem” (*learning society*) (MARANDINO, 2017).

Surge, então, no Brasil, um crescente interesse pela educação científica com a criação, por exemplo, de Centros de Ciências nos estados, alguns ligados a universidade e outros aos sistemas educacionais, com o objetivo de produzir materiais instrucionais, audiovisuais e atualização e treinamento dos professores para transformar o Ensino de Ciências. Um exemplo é o Centro de Treinamento para Professores de Ciências do Rio Grande do Sul (CECIRS) e a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC) (BRASIL, 2006a). Com isso, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB nº 4.024/61), de 1961, apresentou algumas alterações significativas para o currículo de Ciências nas escolas, tais como a inclusão da disciplina de Iniciação à Ciência em todo o curso ginásial (segunda etapa do atual Ensino Fundamental), e o aumento da carga horária de Física, Química e Biologia no Ensino Secundário (atual Ensino Médio), assim como exigia que os professores das respectivas disciplinas tivessem formação em cursos superiores.

---

<sup>1</sup> Marandino (2017) explica que “Caracterizar os espaços de educação não formal não se constitui em tarefa simples, e, muitas vezes, os termos formal, não formal e informal são utilizados de modo controverso fazendo com que suas definições estejam ainda longe de serem consensuais.”

<sup>2</sup>BSCS (*Biological Sciences Curriculum Study*): Centro educacional que desenvolve materiais curriculares formada em 1958 na Universidade do Colorado em Boulder, Estados Unidos da América (USA).

PSSC (*Physical Science Study Committee*): O comitê foi inaugurado no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT-USA) em 1956 com o objetivo de revisar o ensino de Física introdutório para então implementar e monitorar melhorias.

*Nuffield*: Projeto desenvolvido na Inglaterra pela Fundação Nuffield no início dos anos 60 com o objetivo de discutir e atualizar o ensino de Física, Química e Biologia.

Com as mudanças nos currículos escolares em busca de uma nova educação científica, durante a década de 1960 foram realizadas as primeiras Feiras de Ciências no Brasil sob o apoio do IBECC/UNESCO. Nessa mesma época, no Rio Grande do Sul, as Feiras de Ciências alcançaram o seu maior desenvolvimento, tendo maior número de municípios realizando tais eventos em relação aos outros estados brasileiros. Em 1965, ocorreu a primeira Feira de Ciências no RS, no Colégio Estadual de Vacaria, na cidade de Vacaria. A partir dos anos 1970, as comunidades científicas e acadêmicas brasileiras começaram a se interessar mais pela pesquisa em ensino de ciências e, assim, um número significativo de projetos nacionais financiados pela CAPES/PADCT/SPEC<sup>3</sup> começou a surgir.

Togni (2013), por exemplo, fez um resgate histórico das Feiras de Ciências e obteve que em 1995 havia 1.017 eventos entre escolares, municipais, estaduais e regionais no Estado do RS. Destaca-se que entre 1995 e 2005 houve somente quatro dissertações publicadas (PASQUALI, 1995; WANDERLEY, 1999; BIANCHI, 2002; GIACHETI, 2003) sobre o tema (SCAGLIONI et al., 2020), o que pode apontar uma razão de não encontrarmos informações mais precisas sobre Feiras de Ciências nesse período. Com interesse em incentivar a educação científica na Educação Básica, foi criado o Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica (FENACEB) em 2005, com o objetivo de “[...] estimular e apoiar a realização de eventos de natureza de divulgação científica, como feiras e mostras de ciências, que tenham como protagonistas estudantes e professores da educação básica.” (BRASIL, 2006a, p. 7).

A partir desse contexto histórico, é possível perceber a relação existente entre a realização de Feiras e Mostras de Ciências e o incentivo à ciência na Educação Básica, em termos de políticas públicas. No entanto, mesmo com programas de apoio à educação e divulgação científica, o Brasil ainda realiza baixos investimentos em pesquisas e desenvolvimento científico. De modo geral, os(as) estudantes não são estimulados a seguirem carreiras vinculadas a áreas científicas (tipicamente *STEM - Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Segundo o relatório da *Education at Glance*, publicado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2018), que reúne estatísticas educacionais do Brasil e de mais 40 países, nosso país tem um dos mais baixos índices de

---

<sup>3</sup> Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico/ Subprograma Educação para a Ciência.

graduados nas áreas de STEM: 17%, sendo a média da OCDE de 24%. A literatura internacional na área de pesquisa em Ensino de Ciências enfatiza a importância das áreas STEM para o desenvolvimento social e econômico de um país. Tal incentivo pode ocorrer por meio de ações e atividades, em turno inverso às aquelas escolares, voltadas às ciências, como clubes de ciências e Feiras de Ciências que se mostram essenciais na decisão das carreiras dos(as) estudantes (SAHIN, 2013; SCHMIDT; KELTER, 2017).

O interesse pelas áreas de STEM muitas vezes é provocado e incitado por ações de divulgação científica, porém a desigualdade de acesso a tais ações, e a desigualdade social e educacional, podem ser as causas mais contundentes dos baixos índices apresentados pelo Brasil. É importante considerar também que “Há um distanciamento sintomático entre os cientistas e suas pesquisas e a escola e a sociedade” (ALVES-BRITO, MASSONI, GUIMARÃES, 2020, p. 1608), o que pode contribuir para criar uma imagem estereotipada da ciência ao público em geral.

Pesquisas realizadas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) (BRASIL, 2019a) mostram que, em 2018, apenas 2,9% das pessoas de baixa renda familiar (menos de um salário-mínimo) frequentavam espaços de divulgação científica, enquanto que entre pessoas com renda superior (mais de 10 salários mínimos) esse número sobe para 13,2%. Esses dados evidenciam a distribuição desigual do acesso à cultura científica, em especial, em espaços como museus, centros de ciências, centros culturais, exposições, zoológicos e jardins botânicos, que ainda são espaços que colocam a cultura erudita em *status* diferenciado da cultura popular (LE GOFF, 1994, p. 129).

Com isso, as Feiras de Ciências realizadas em escolas da Educação Básica podem ser um caminho promissor para estimular o interesse de jovens para seguir carreiras científicas, mas não só, porque os incentivam a conhecer áreas distintas das ciências, a investigar e aprender continuamente. Contudo, para que essa forma de divulgação e formação científica seja eficiente, é necessário que ela também seja coerente com a cultura, com questões sociocientíficas, de modo que esse espaço proporcione discussões sobre situações de interesse da sociedade e que estão diretamente relacionadas com a ciência, como é o caso da pandemia da COVID-19, que nos assolou entre 11/03/2020 e 05/05/2023, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), e que colocou em destaque a necessidade de reforçarmos nosso

arcabouço de ciência, tecnologia, inovação e, ainda mais, de mobilizar as ciências, os cientistas, as instituições e a academia para trabalharem de maneira integrada e se aproximarem das comunidades locais.

Em função dessa necessária relação das Ciências com contextos sociais e locais, é importante investigar como ocorre o desenvolvimento dos trabalhos para apresentação nas Feiras de Ciências. Até a década de 1980, quando a educação em ciências passou por um período de discussões e reformulações, com a intensificação na formação de professores de ciências oferecida pelo governo (GOUVEIA, 1992), os professores se baseavam em um viés tecnicista, marcado por uma crença na planificação de experimentos, manipulação de equipamentos e vivência “do método científico” (KRASILCHIK, 1987), com repetições de experimentos descritos nos livros didáticos, tendo como característica um roteiro fechado, com passos ordenados com vistas à obtenção de resultados certos, a depender do cumprimento correto dos passos (ainda nos dias de hoje, há muitos livros didáticos desse estilo). Porém, esse tipo de atividade de laboratório, acrítica, se levada para as Feiras de Ciências, além de não desenvolver a esperada autonomia dos(as) estudantes, pode favorecer o desenvolvimento de uma visão empirista-indutivista, levando o estudante a ter uma ideia de que há uma sequência rígida e lógica de passos para se fazer ciência, o que pode gerar concepções errôneas sobre a natureza da ciência como bem demonstra a literatura (MOREIRA; OSTERMANN, 1993; MASSONI; MOREIRA; SILVA, 2018).

Inúmeras pesquisas mostram que, muitas vezes, o ensino de ciências acaba levando à formação de concepções empiristas-indutivistas, ainda hoje, as quais se distanciam do modo como ocorre, na prática, a construção do conhecimento científico, por se tratar de concepções associadas à noção de existência de um “método científico” único, mecanicista, universal, bem definido, linear e infalível (PÉREZ *et al.*, 2001; SILVEIRA, OSTERMANN, 2002; ROSA, ROSA, 2010; MIRANDA, PAZINATO, BRAIBANTE, 2019). Tal noção foi superada pela Epistemologia desenvolvida ao longo do Século XX, que visou imprimir à ciência um viés mais humano, menos centrado em estereótipos de “cientistas gênios”, que descobrem leis e teorias tomando como base a observação e experimentação pura; a ciência passou a ser vista como uma construção humana, marcada por erros, correções de rotas e substituição de programas de pesquisa, uma atividade estreitamente vinculada à sociedade (influenciando e sendo por esta influenciada), de forma que discutir aspectos históricos e epistemológicos junto a estudantes pode aproximá-los da Ciência, e desenvolver o gosto pelo trabalho científico.

Além de transformar essas concepções, é preciso considerar crenças populares e pessoais, que podem influenciar na percepção da ciência e do processo de construção do conhecimento científico. É comum as pessoas acreditarem em informações e teorias que não possuem respaldo científico, mas que estão alinhadas às suas crenças idiossincráticas. Na Revisão da Literatura, discutiremos achados que indicam que uma abordagem empirista-indutivista pode ser observada em projetos de Feiras de Ciências e que, muitas vezes, essa abordagem é/pode ser utilizada pelos professores sem que eles se apercebam, pois faz parte da sua própria formação ou, de uma ausência de formação epistemológica<sup>4</sup> na sua formação inicial.

Ainda é possível identificar um viés de reprodução experimental e de vivência do método científico tradicional em Feiras de Ciências escolares, baseado em roteiros apresentados nos livros didáticos, ou a partir de *sites* da *internet*. Esta característica aparecerá na Revisão da Literatura e nos resultados do Estudo I. Não é incomum chegar aos professores orientações que empreguem o termo “o método científico” sem esclarecer seu sentido, como se observará na análise das chamadas CNPq/MCTIC N° 11/2019, N° 17/2020 e N° 10/2021, que se manteve na chamada CNPq/MCTIC/FNDCT N° 06/2022 - Feiras de Ciências e Mostras Científicas. Em um dos critérios apresentados para a submissão de propostas encontramos:

6.6.2 – As propostas devem ser criativas, valorizar a experimentação, a inovação e a **utilização do método científico**, incentivar trabalhos interdisciplinares ou transdisciplinares e a atitude investigativa, buscando estimular o trabalho colaborativo e as atividades de iniciação científica na educação básica (BRASIL, 2022a, p.10-11, grifo nosso).

Assumimos que um documento público de orientação, com abrangência nacional, que inclui um equívoco epistemológico como este pode ter consequências imprevisíveis, pode se tornar fonte de inspiração para o professor investir esforços, e incitar seus estudantes, ao entendimento do que seja “o método científico”, especialmente se essa busca se der na *internet*, onde facilmente se pode encontrar textos e *sites* que assumem concepções epistemológicas inadequadas, associadas a uma forma única de fazer ciência, como se o fazer científico fosse linear, infalível, regido pelas etapas fixas de um pretense método científico algorítmico, que desconhece a complexidade e pluralidade da ciência moderna.

---

<sup>4</sup> O que queremos dizer com “formação epistemológica” é ter na formação inicial a oportunidade de refletir sobre as diferentes visões epistemológicas, como, por exemplo, a epistemologia empirista-indutivista (superada) e as epistemologias do século XX e suas implicações para o ensino. No Capítulo 6 discutiremos sobre a importância desse tipo de discussão na formação inicial docente e o quanto a falta dessa formação pode impactar na forma como a ciência é ensinada nas escolas da Educação Básica.

Por esse motivo, entendemos que é importante investigar que concepções epistemológicas são adotadas e divulgadas pelos organizadores de Feiras de Ciências na construção das normas e documentos orientadores; o modo como os professores conduzem e orientam os trabalhos de seus estudantes; como os(as) estudantes comunicam e, os visitantes compreendem o processo de construção do conhecimento científico, e possivelmente, sugerir novos indicadores tanto para a elaboração dos documentos relacionados às Feiras de Ciências, como para que a academia, na formação inicial de professores de ciências, leve em conta essa realidade e discuta as próprias Feiras, Mostras e outras formas de divulgação do saber e do fazer científico.

É preciso considerar, ainda, que nos últimos anos concepções empiristas-indutivistas não são o único extremo a ser evitado, pois em um polo oposto verifica-se uma tendência ao relativismo ingênuo que pode ser causado, por exemplo, por uma interpretação errônea sobre a não existência do “método científico”. Isso pode levar os(as) estudantes a pensar que

[...] não há quaisquer métodos característicos das ciências que permitam a construção de conhecimentos que sejam em boa medida objetivos. Pode-se minar também a ideia de que atividade científica não goza de sérios critérios de avaliação e validação, criando a percepção de “qualquer coisa vale” (PEREIRA; GURGEL, 2020, p. 1289).

Atualmente, esse relativismo ingênuo pode ser fortalecido pela propagação de ideias relacionadas à pós-verdade, caracterizada pela desvalorização de informações de cunho científico (evidências, fatos, consistência lógica, bases argumentativas) e à aceitação acrítica de opiniões, emoções, crenças pessoais, ou de grupos.

No Capítulo 4, subitem 4.2, apresentaremos reflexões específicas sobre esta temática, relacionando com as Feiras de Ciências, e tendo como base artigos publicados em uma edição especial do Caderno Brasileiro de Ensino de Física (v. 37, n. 3, 2020) com o tema “Ciências e Educação Científica em tempos de pós-verdade”. Identificamos que o cenário da pós-verdade traz para o ensino de ciências questões que dificultam a educação científica, pois lidar em sala de aula com visões de ciência em que a opinião é mais importante que fatos e evidências podem direcionar o ensino de ciências para um relativismo radical, além da desvalorização da ciência.

A partir dessas problemáticas, consideramos que a etapa do desenvolvimento dos projetos nas Feiras de Ciências merece atenção e esforço de pesquisa, pois é nesse processo que professores e estudantes compartilham ideias e reforçam concepções epistemológicas, explícita ou implicitamente. É nessa etapa, definido o problema a ser pesquisado, que os grupos

constroem e testam hipóteses, investigam, aprofundam seus conhecimentos teóricos, e precisam aprender a ser críticos em relação aos resultados que obtêm. É o processo de desenvolvimento do projeto que proporciona a iniciação científica dos(as) estudantes da Educação Básica, e que poderá estar vinculado a algumas Competências Gerais da Educação Básica previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018a), ainda que possamos/devamos ser críticos em relação a esse normativo, dado que ele traz de volta a pedagogia das competências e habilidades e reduz o conceito de “educação” ao falar em “direitos de aprendizagem” e “aprendizagens essenciais”:

2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

[...]

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BRASIL, 2018, p. 9).

Estamos de acordo que envolver os(as) estudantes em atividades investigativas pode proporcionar-lhes o desenvolvimento e aprimoramento de competências para além das disciplinas científicas. Nesse sentido, planejar, pesquisar, desenvolver-se, apresentar os trabalhos nas Feiras da escola, tudo isso pode auxiliar a despertar o interesse dos(as) estudantes para a ciência e, ao mesmo tempo, construir concepções adequadas sobre a natureza da ciência.

Portanto, investigar a literatura da área na temática das Feiras e Mostras de Ciências, os documentos orientadores desses eventos, os aspectos epistemológicos implícitos no desenvolvimento de trabalhos para as Feiras e, eventualmente, refletir (ou construir) sobre indicadores e sugestões orientadoras (capturadas da/na análise desses documentos e do discurso dos professores), que auxiliem os professores a conduzir projetos nas Feiras de Ciências, e redirecionar a que esses eventos fomentem concepções epistemológicas alinhadas às visões epistemológicas contemporâneas são os principais objetivos desta pesquisa.

A fim de atingi-los, uma Revisão da Literatura foi realizada, como já dito, com o propósito de se ter um panorama sobre o que está sendo pesquisado no Brasil em relação às Feiras de Ciências, sendo que a explicitação da busca dos artigos, a categorização e as

interpretações dessa revisão serão apresentadas no Capítulo 4, que busca responder às questões de pesquisa I, apresentada na sequência.

Para identificar eventuais lacunas e os aspectos epistemológicos adotados pelas Feiras, realizamos uma análise de conteúdo (BARDIN, 2011) dos documentos orientadores (editais e materiais instrucionais) disponibilizados *online* pelas Feiras e/ou Mostras de Ciências com sede no Rio Grande do Sul (RS) e que foram contempladas nos editais do CNPq/MCTIC N° 11/2019, N° 17/2020, N° 10/2021 e a chamada CNPq/MCTIC/FNDCT N° 06/2022 e as próprias chamadas do CNPq/MCTIC de 2019 a 2022. Esta análise, bem como a identificação dos documentos, informações e Feiras, será apresentada no Capítulo 5 que corresponde ao Estudo I, e que busca responder à questão de pesquisa II.

As questões de pesquisa III e IV são respondidas pelo Estudo II, em que se construiu e aplicou questionários a professores(as) que se envolvem em Feiras de Ciências, de modo a identificar como ocorre o desenvolvimento dos projetos, incentivos para participar destas atividades e possíveis dificuldades que os professores encontram para orientar seus estudantes. Um segundo questionário foi aplicado com os(as) professores(as) orientadores(as) que declararam lecionar em escolas do RS, tal questionário teve o objetivo de mapear concepções epistemológicas destes(as) professores(as). Complementarmente, realizamos entrevistas com professores(as) que participam desses eventos, a fim de verificar se suas concepções epistemológicas sobre a natureza da ciência têm relação com as concepções identificadas nos materiais pesquisados no Estudo I, e, eventualmente, propor indicadores, sugestões que incentivem discussões sobre a natureza da ciência à luz da epistemologia de Humberto Maturana, cujas ideias principais são apresentadas no Capítulo 2.

A escolha do referencial epistemológico se deu, principalmente, por entendermos que Maturana busca compreender o “ato de conhecer”, compreendendo o conhecedor de forma ontológica, e para além dos aspectos associados à natureza e características do “fazer científico”; assim, toma como ponto de partida a nossa compreensão do “conhecedor” (podendo este ser o cientista ou o aprendiz de ciências, em nosso caso, o estudante que aprende ao participar de Feiras de Ciências), suas características, suas múltiplas possibilidades, sua capacidade de explicar reformulando experiências de sua própria vivência, sua especificidade de ser vivo, seu determinismo estrutural associado à dinamicidade frente às interações sociais e com a natureza, sua capacidade de adaptação e, em especial, sua existência na linguagem;

uma linguagem que tem inúmeras intencionalidades e que pode, acima de tudo, construir e compartilhar conhecimentos aceitos por uma comunidade científica, logo, ser aceitos e apreendidos como conhecimentos científicos.

De modo a estruturar a pesquisa, propomos as seguintes questões de pesquisa:

- I. *O que a literatura aponta sobre a formação de concepções epistemológicas de professores e estudantes durante o processo de desenvolvimento de projetos para as Feiras de Ciências? Que papel a literatura atribui às Feiras de Ciências no âmbito do ensino e da divulgação de Ciências?*
- II. *Como as Feiras de Ciências são caracterizadas nos documentos orientadores? Que argumentos são apresentados nesses documentos sobre o papel das Feiras de Ciências para o Ensino de Ciências? Que concepções epistemológicas e de ensino-aprendizagem emergem da análise desses documentos orientadores?*
- III. *Como ocorre o desenvolvimento dos projetos, valoriza-se a autoria e a produção do conhecimento? Quais as principais motivações/justificativas que os professores e as escolas invocam para engajar os estudantes nas Feiras de Ciências? Surgem dificuldades para orientar esses estudantes? Quais são as principais? Qual é a percepção de professores(as) sobre o papel da Feira de Ciências na divulgação científica? Como os materiais consultados pelos diferentes agentes, em particular orientações das organizações das Feiras, contribuem na formação dessas concepções (sobre a natureza da ciência)? Que concepções sobre a natureza da ciência são fomentadas entre professores e estudantes no processo de desenvolvimento de seus trabalhos?*
- IV. *Como auxiliar os professores a orientar seus estudantes no desenvolvimento de projetos sob uma perspectiva epistemológica mais contemporânea de ciência? Ciência como (re)construção de explicações científicas movida pela paixão por explicar consegue engajar estudantes às Feiras em um sentido de autoria? Como noções e sugestões baseadas na epistemologia de Maturana podem incentivar professores e estudantes da Educação Básica a construir uma visão coerente e contemporânea da natureza da ciência?*

Nos oito capítulos que se seguem passamos a apresentar o referencial teórico epistemológico e metodológico, a revisão de literatura, os estudos empíricos, bem como sumariaremos os principais achados.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO-EPISTEMOLÓGICO

A ideia de ciência como sendo um empreendimento capaz de gerar conhecimento linear, cumulativo, infalível, fruto do trabalho e da genialidade de alguns cientistas, e cuja fonte principal seria a empiria e o processo lógico da indução, ou, alternativamente, a racionalidade pura, ainda é muito presente na sala de aula da Educação Básica. Ao tratar o conhecimento científico como finalizado, verdadeiro e infalível, sem levar em consideração os contextos nos quais tais conhecimentos foram desenvolvidos, perde-se a oportunidade de estimular o pensamento crítico que poderia ser realizado por meio de problematizações e reflexões a respeito do tópico em estudo, como têm sistematicamente alertado diversos autores da área (MATTHEWS, 1995; SILVEIRA; OSTERMANN, 2002; OLIVEIRA, 2003; FARIA; MORAES; MARQUES, 2009; ROSA; ROSA, 2010; MASSONI, 2010; MOURA, 2014; FERREIRA *et al.*, 2015).

Por esse motivo, é importante gerarmos debates na sala de aula da Educação Básica sobre como ocorre o processo de construção do conhecimento científico, que é complexo e articula contextos da descoberta e da justificação (RAICIK; PEDUZZI, 2015). Entre diferentes visões sobre a natureza da ciência é essencial termos respaldo de visões epistemológicas contemporâneas. Por estarmos imersos no Ensino de Física é comum discutirmos e nos identificarmos com visões filosóficas defendidas por físicos e, nesse sentido, podemos dizer que acabamos adotando a Física como um paradigma à visão de Ciência, ou, como denomina o biólogo e filósofo da Biologia Ernest Mayr (1904-2005), adotamos uma visão fisicalista<sup>5</sup> sobre a natureza da ciência (MOREIRA; MASSONI, 2011). Para estes autores (2011, p. 35) Mayr discorda “[...] que a Física seja o paradigma da ciência e que quando se entende Física pode-se entender qualquer outra ciência, inclusive Biologia.”. A exemplo dessas visões fisicalistas, a mais canônica e tradicional é a visão empirista-indutivista, ainda muito difundida na Educação Básica, apesar de já superada por epistemólogos contemporâneos. Tal visão considera que a Ciência seria desenvolvida a partir da observação pura, seguida de coleta de uma grande quantidade de dados, e destes saltar-se-ia através da indução às generalizações, que são as leis e teorias. Vários filósofos conhecidos e amplamente discutidos fazem parte das vertentes que têm problematizado e desconstruído a visão empirista-indutivista, embora pertençam ao

---

<sup>5</sup> Fisicalismo: noção de que a ciência Física é/seria paradigma para todas as demais ciências.

paradigma fisicalista: Karl Popper, Imre Lakatos, Thomas Kuhn, Larry Laudan, Gaston Bachelard, Paul Feyerabend, Mario Bunge, entre outros.

Através desta pesquisa queremos reforçar a importância de se propor aos(às) estudantes da Educação Básica discussões sobre a natureza da ciência, e assumimos que no ensino de ciências, seja através da narrativa dos professores, dos materiais didáticos, das Feiras de Ciências e dos documentos que as orientam, sempre há uma concepção filosófica e metodológica presente, seja ela implícita ou explícita. Sendo assim, essa forma de conceber a Ciência requer do professor um estudo atento sobre o tópico, visto que ela pode ter diferentes perspectivas filosóficas, históricas ou sociológicas (MARTINS, 1999).

Nessa linha, e para incitar a que os professores de ciências possam introduzir aspectos epistemológicos contemporâneos em sala de aula, levando em conta a experiência dos seres humanos como seres históricos e contingentes, assumimos na presente investigação a perspectiva epistemológica de Humberto Maturana. Com formação em Biologia, Maturana apresenta-nos uma visão de ciência de cunho biológico que tem seu ponto de partida focado no fenômeno do conhecer, ou na biologia da cognição. Esta escolha se justifica pela valorização que pode/deve ser dada à autonomia e autoria do estudante ao desenvolver suas pesquisas e ao apresentar seus trabalhos nas Feiras e Mostras de Ciências. Maturana enfatiza o respeito à explicação do outro, enquanto uma explicação do que é o viver e do constante “vir a ser” do explicador no domínio de sua existência e, ao mesmo tempo, é uma reflexão sobre o processo do conhecimento; quando se trata de uma explicação científica precisa-se considerar o que ele chama de critérios de validação das explicações científicas. Para Maturana, a negociação de significados entre os sujeitos se dá através do diálogo e pressupõe o aceite da explicação, sempre baseada na reconstrução de experiências pessoais, considerando as emoções que movem o domínio de ações do explicador, quer seja o cientista ou o estudante.

Como veremos nos próximos capítulos, tanto a interpretação de pesquisas presentes na Revisão da Literatura como das falas de professores(as) obtidas no Estudo II, indicam que a emoção dos(as) estudantes ao expor suas pesquisas em Feiras de Ciências é notável, portanto, acreditamos que esta visão filosófica se alinha às nossas pretensões. Nas próximas seções buscaremos sintetizar ideias principais da epistemologia de Maturana e nos apoiaremos em outros estudos para pensarmos sobre os alinhamentos entre tal epistemologia e o ensino de

ciências, especialmente com relação ao processo ensino-aprendizagem que ocorre nas Feiras e Mostras de Ciências.

## 2.1 Epistemologia de Humberto Maturana

Humberto Maturana (1928-2021) foi um biólogo chileno. Estudou medicina, recebeu seu título de Doutor em Biologia em 1958 pela Universidade de Harvard e fez seu pós-doutorado em neurofisiologia no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). Influenciado por sua formação, desenvolveu uma visão de Ciência para além do paradigma “fiscalista”, pois parte de uma perspectiva de cunho biológico. Maturana se interessava e refletia sobre o fenômeno do *conhecer* a partir da explicação do *conhecedor*. Biologia do conhecer é o conjunto de ideias de Maturana, que inicialmente ficou conhecida como *teoria da autopoiese*, criada na década de 1970 por Maturana em colaboração com o também biólogo chileno, Francisco Varela (1946-2001).

A teoria da autopoiese “Enquanto uma reflexão sobre o conhecer, sobre o conhecimento, é uma epistemologia. Enquanto uma reflexão sobre nossa experiência com outros na linguagem, é também uma reflexão sobre as relações humanas em geral, e sobre a linguagem e a cognição em particular.” (MAGRO; PAREDES *in* MATURANA, 2014, p. 10). Nessa teoria, o “observador”, que é um ser vivo, se caracteriza pela auto-organização, ou seja, produz a si mesmo constantemente, conserva a própria organização. Maturana denomina o ser vivo como uma “máquina autopoética”, que representa um sistema autônomo e dinâmico, capaz de se reestruturar; todos os seres vivos são auto-organizados, pois, para ele, a perda dessa auto-organização relaciona-se à morte.

Para além dessa organização peculiar dos seres vivos, articulamos uma modulação mútua entre os domínios em que vivemos e os de nossas interações no meio. Isto é, vivemos em um meio (natural e social), perturbamos e somos perturbados por eles de modo que, ao agirmos sobre o mundo, o mundo age sobre nós. Porém, o que determina nossa percepção e aprendizagem sobre o mundo são as nossas correlações internas, que ocorrem a partir da interação-compensação com o meio, isto é, ao interagirmos com o meio geramos perturbações e, ao sermos perturbados, nosso sistema de correlações internas gera compensações. Existe uma

“[...] congruência estrutural mínima entre o ser vivo e o meio, da qual depende a existência do primeiro.” (MOREIRA; MASSONI, 2011, p. 114).

Como biólogo, Maturana utiliza conceitos de sua área para nos ajudar a entender como nós, seres vivos, enquanto máquinas autopoieticas, conhecemos o mundo, enquanto sistemas dinâmicos. Ele deixa claro que o funcionamento do sistema nervoso depende de correlações internas, nossa estrutura é invariante, mas é constantemente perturbada e, ao ser perturbado o sistema gera compensações, se modificando internamente, para que, dessa forma, não haja perda de organização. Para Maturana, “[...] não é o externo que determina a experiência. O sistema nervoso funciona com correlações internas” (MATURANA, 2014, p. 21).

Além disso, enquanto seres vivos não somos capazes de distinguir na experiência entre ilusão e percepção. Essa incapacidade é uma característica da nossa constituição, não é um problema. Um exemplo disso ocorre quando estamos sentados em um ônibus que está parado no terminal e, de repente, pensamos que ele está partindo, quando, na verdade, é o ônibus ao lado que está se afastando<sup>6</sup>. Para Maturana, se não podemos distinguir ilusão e percepção, então não podemos distinguir verdade e erro.

Quando se diz a outra pessoa: “Você mente”, o que se diz é: “No momento em que dizia o que dizia, você sabia que o que dizia não era válido.” Mas quando alguém diz: “Eu me equivoquei”, o que diz é: “No momento em que disse o que disse, eu tinha todos os motivos para pensar que o que dizia era válido”, quer dizer, não sabia que o que dizia não era válido, mas o sei *a posteriori*; sei em referência a outras experiências distintas daquela sob a qual eu fazia tal afirmação. Quando alguém se equivoca na experiência, não se equivoca. Mas quando alguém mente, mente na experiência. Interessante, o equívoco é sempre *a posteriori*. Nós não podemos distinguir, na experiência, entre verdade e erro. O erro é um comentário *a posteriori* sobre uma experiência que se vive como válida. Se não a viveu como válida, é uma mentira. (MATURANA, 2014, p. 23-24).

Aqui voltamo-nos para a importância da experiência, pois é ela, com base em nossas correlações internas, enquanto funções do sistema nervoso, portanto biológico, e em nossas vivências, que nos possibilita aprender e conhecer o mundo.

A partir dessa incapacidade do ser vivo (do conhecedor, do explicador) de distinguir entre ilusão e percepção, é necessário entendermos como Maturana define o processo de explicação. Como já mencionado, para ele o ponto de partida é compreender o conhecedor, nós,

---

<sup>6</sup> É importante deixar claro que este exemplo dado por Maturana, enquanto biólogo, refere-se aos processos mentais do ser humano, ou seja, os processos realizados pelo cérebro humano não são capazes de distinguir ilusão da percepção. Não devemos pensar esse exemplo sob um olhar da Física, já que no processo físico de equivalência de referenciais (relatividade do movimento) deveríamos considerar o conceito da invariância das leis da física por mudança de referencial inercial, o que não é o nosso objetivo aqui.

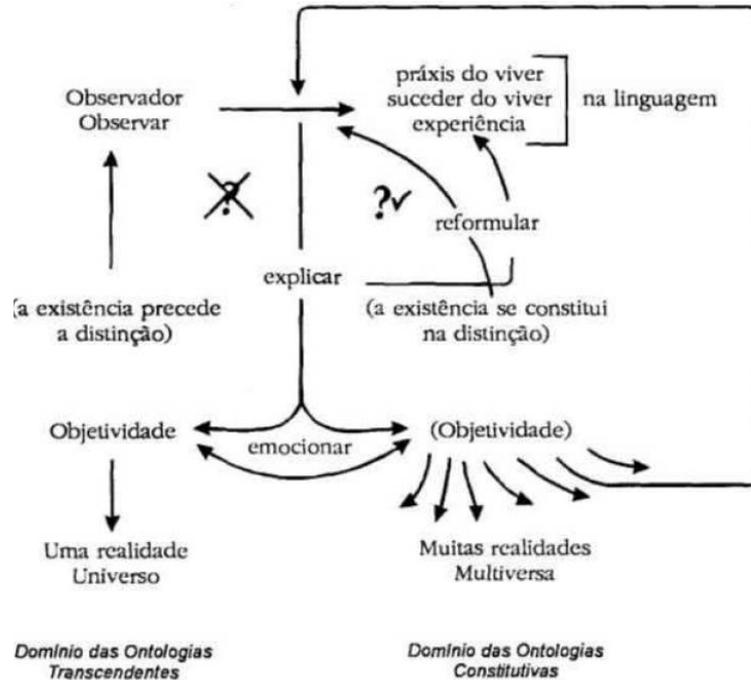
seres vivos, que nos diferenciamos dos demais seres auto-organizados pela linguagem. Para Maturana “[...] nós, seres humanos, existimos na linguagem.” (*ibid.*, p. 25). A operação de explicar é diferente da experiência que se quer explicar. Uma coisa é a experiência e a outra coisa é a explicação da experiência.

Toda a explicação se faz na linguagem. Ao explicar, reformulamos nossa experiência para que o outro observador entenda. Contudo, há outros fatores envolvidos, “As explicações são reformulações da experiência, mas nem toda reformulação da experiência é uma explicação. Uma explicação é uma reformulação da experiência aceita por um observador.” (*ibid.*, p. 26-27). O processo de aceitação é importante para que a reformulação da experiência se torne uma explicação. Mesmo que o observador não tenha conhecimento sobre uma experiência que se explica, o conhecedor deverá, por meio da linguagem, se expressar de forma suficientemente clara para que o observador seja capaz de vivenciar a experiência que está sendo descrita, mesmo que usando sua imaginação.

Portanto, a aceitação de uma reformulação da experiência é uma etapa crucial para que esta seja considerada uma explicação. Para Maturana, há dois caminhos explicativos: o caminho explicativo da *objetividade sem parênteses* e o caminho explicativo da *objetividade entre parênteses*.

Consideramos relevante aqui esclarecer que a perspectiva de Maturana é ontológica, ou seja, preocupa-se com o estudo do ser. Para compreender como conhecemos, seu ponto de partida é a compreensão das peculiaridades do conhecedor.

Passamos a explorar os distintos caminhos explicativos com uso de um diagrama (Figura 1) proposto pelo próprio Maturana.



**Figura 1:** Diagrama ontológico de Maturana

Fonte: Maturana, 2014, p. 29.

- I. *Objetividade sem parênteses* – o caminho à esquerda pressupõe uma realidade independente do observador (ou seja, independente do ser humano e social; aquele que vai fazer ciência). Ele se comporta como se tivesse certas habilidades, como se fossem constitutivas dele, que o permitem conceber os entes – energia, cosmos, matéria, consciência etc. – independentes dele próprio. Nesse caminho da *objetividade a seco*, como diz Maturana, há uma negação da explicação do outro, ou seja, o que é obtido/desvelado é assim e pronto, é uma regra, não depende de nós. Esse caminho admite generalizações, a noção de método universal, e está bastante vinculado ao empirismo-indutivismo. Nesse caminho assume-se que é possível distinguir entre ilusão e percepção.
  
- II. *Objetividade entre parênteses* – no caminho explicativo à direita o mundo emerge do sistema cognitivo do observador, ou seja, o cientista tem um papel fundamental na explicação que produz. Nesse caminho aceitamos a pergunta pelo observador e pelo observar; o conhecedor é um ser social, seu vivenciar se dá na linguagem, a existência depende do observador e de sua constituição; o explicar é sempre definido por Maturana como uma reformulação da experiência, a partir da experiência do

observador. Há uma negociação de significados por meio do diálogo e faz sentido haver múltiplas explicações, multiversos. Se pressupõe o aceite do outro, o que implica em respeito à explicação do outro. Logo, para Maturana, há o envolvimento com a emoção, mais especificamente com amor, não simplesmente tolerância: “O respeito é diferente da tolerância, porque a tolerância implica na negação do outro, e o respeito implica em se fazer responsável pelas emoções frente ao outro, sem negá-lo.” (MATURANA, 2014, p. 38).

No caminho explicativo da objetividade entre parênteses, quando há discordância entre o explicador e o interlocutor, o que se dá é que o segundo está em um domínio de realidade diferente do explicador. O que, para Maturana, significa que há diferentes realidades, porém, todas legítimas. Mesmo em domínios distintos pode haver aceitação e respeito ao domínio de realidade do outro.

Neste caminho, de considerar válida uma explicação a partir do/levando em conta o observador, Maturana afirma: “[...] no processo de lhes apresentar as condições constitutivas do fenômeno de observar, estou propondo as condições constitutivas do observador.” (*ibid.*, p. 41). A esta proposta ele denomina “ontologia do observar”, e sugere que há dois caminhos explicativos, cada um deles corresponderá a um domínio ontológico. Sendo o caminho explicativo da objetividade sem parênteses associado ao domínio das ontologias transcendent<sup>7</sup>; e o caminho explicativo da objetividade entre parênteses associado ao domínio das ontologias constitutivas<sup>8</sup>.

É importante destacar que Maturana aceita que “[...] vivemos em uma linguagem de objetos, falamos de objetos” (*ibid.*, p. 32) e não podemos negar isto porque é essa linguagem de objetos que usamos para explicar. Porém, ele diz que não há nenhum fundamento para supor que se possa fazer referência a entes e seres que existam independentemente de nós. O que temos que fazer é explicar como o objeto que queremos explicar surge como objeto. E para isto usamos a linguagem; se desejamos que a explicação seja para além da cotidiana, que seja uma explicação científica, temos que seguir os “critérios de validação das explicações científicas”,

---

<sup>7</sup> Um exemplo dado por Maturana (2014, p. 41) diz: “A matéria é o último; essa é a realidade última, tudo tem que ser explicado em função da matéria... ou da energia, ou de Deus, ou da consciência.”

<sup>8</sup> Maturana (2014, p. 42) explica que “[...] é o domínio no qual fazemos referência às condições de constituição daquilo de que falamos. [...] é a reformulação das condições de constituição do observar – o que é que constitui o observar e o conhecer como fenômenos biológicos.”

que não são eternos, mas construídos e aceitos por uma comunidade científica, em alguma época.

No caminho explicativo da objetividade entre parênteses se consegue (ou se deveria conseguir) colocar entre parênteses a nossa própria explicação para dar oportunidade para o nosso interlocutor explicar à sua maneira de ver o mundo. Para Maturana emoções são disposições corporais e não há nenhuma atividade humana que não esteja fundada, sustentada por uma emoção. A emoção e linguagem fundam o social.

## 2.2 Ciência e explicações científicas

Emoção e linguagem são parte da nossa experiência, incluindo o “fazer científico”, já que este é feito por seres humanos. O cientista é movido por emoções, principalmente pela curiosidade e pela paixão por explicar. Desta forma, explicação científica, para o autor, não é algo que está relacionado à predição, quantificação, verificação, falsificação, método científico, ou revelação de propriedades de uma realidade independente do observador. Trata-se de uma atividade humana que pertence ao domínio do *explicar e da aceitação*. Refere-se, como já discutido, à reformulação da experiência do ser humano enquanto ser vivo, autopoietico, social e existente na linguagem.

Maturana diz que tudo o que fazemos pertence a um domínio operacional de ações. Por exemplo, “[...] pensar é agir no domínio do pensar, andar é agir no domínio do andar, refletir é agir no domínio do refletir [...]” (MATURANA, 2014, p. 137). A ética, a moral, a ciência, tudo faz referência a formas particulares de convivência em um domínio de convivência social, humana. Cotidianamente nos movemos entre os caminhos explicativos seguindo nossas emoções, isto é, quando aceitamos e respeitamos as ideias do outro estamos no caminho explicativo da objetividade entre parênteses, mas quando queremos impor algo ao outro, quando recorremos à razão, estamos no caminho explicativo da objetividade sem parênteses. As perguntas feitas pelo observador (conhecedor/ser social/cientista) expressam seu desejo, suas ambições, suas aspirações.

Assim, para Maturana, a Ciência é uma atividade conectada a ações tipicamente humanas, explicar em ciência é agir no domínio do explicar cientificamente. Portanto, as emoções caracterizam o domínio de ação em que os cientistas operam para gerar suas perguntas,

mas as emoções não fazem parte da validação das explicações científicas, apesar de que o fenômeno que se explica surge do nosso emocionar, ou seja, os cientistas explicam o que querem explicar e fazem isso porque estão sob uma emoção – a paixão por explicar cientificamente.

Portanto, para Maturana Ciência é uma atividade que não é única (noção de universo), não há uma única maneira de se fazer Ciência. Isso ocorre, pois as pessoas são diferentes, e essa diferença é vista/percebida na explicação, já que para ele explicar é a reformulação da experiência a partir da experiência do observador. Experiência essa vivenciada de diferentes formas por diferentes pessoas, pois é baseada em nossa própria vivência. Logo, não existe uma única forma de explicar. A partir disso Maturana apresenta o conceito de *multiverso*. Para o filósofo a ideia de multiverso se origina no fato de que é possível termos tantos domínios de realidade, quantos domínios de coerência operacional que seja possível originar em nossa experiência, “[...] há tantos explicares diferentes quantos modos de aceitar reformulações da experiência” (MOREIRA; MASSONI, 2011, p. 116). Há muitos domínios explicativos, e estes são domínios de realidade, por exemplo, a Física, o futebol, a Biologia, entre outros. Todos são definidos por um conjunto de coerências operacionais, cada um corresponde a um universo.

Contudo, nem toda reformulação é uma explicação. A explicação é uma reformulação da experiência aceita por um observador. A partir disso, temos que nossas explicações cotidianas se diferenciam de explicações científicas pelo rigor. Um exemplo dado por Maturana de explicação cotidiana é do espelho retrovisor, olhamos para o espelho e não há nada, quando nos damos conta somos ultrapassados por outro carro, para nós o carro surgiu do nada, somos surpreendidos, mas ao tentarmos explicar que pode ser que o carro estivesse em alta velocidade ou estava em um ponto cego do retrovisor, nosso interlocutor poderá aceitar ou não nossa explicação. Mesmo no cotidiano uma explicação é uma reformulação da experiência de quem explica, porém essa reformulação só será considerada uma explicação se o sujeito que a escuta a aceita como uma explicação (na ciência o aceite é feito pela própria comunidade científica através de “critérios de validação das explicações científicas”). A partir do que já discutimos, de que o ser humano não consegue distinguir entre ilusão e percepção, podemos assumir que não existe uma explicação absolutamente verdadeira, única e universal, nem mesmo na ciência<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Como um exemplo disso temos a explicação do movimento da Terra em torno do Sol: o modelo heliocêntrico, que contradizia as doutrinas cristãs e, portanto, só foi adotado depois de muitos séculos, já que o modelo geocêntrico Ptolomaico foi o mais aceito por treze séculos (PINHEIRO, 2021).

Logo, a visão diferenciada de Maturana tem implicações na forma como entendemos a Ciência; ele nos ensina que não existem explicações únicas ou universalmente válidas; a explicação se faz na linguagem porque o explicador (cientista/ser humano) existe na linguagem; a explicação pode ser múltipla, no sentido de que pessoas que vivenciam a mesma experiência podem explicá-la de diferentes formas, com base em seus pressupostos teóricos e experiências. Assim sendo, cabe a pergunta: o que é preciso para que a explicação seja científica?

Maturana responde que o cientista já está na experiência de observar quando começa a observar para explicar o que quer explicar. E sua explicação se torna científica porque ele é cuidadoso e busca seguir os *critérios de validação das explicações científicas*, que são quatro condições que devem ser satisfeitas, quando se quer explicar cientificamente:

1. Ter o *fenômeno a explicar*: apresenta-se o fenômeno que se quer explicar, de modo que fique claro o que o observador<sup>10</sup> precisa fazer em seu domínio de experiência para tê-la como fenômeno a ser explicado. Pode ser apresentado como passos que o observador deve seguir para ter a experiência, mesmo que mentalmente. O observador que não pode satisfazer as condições de experiência não consegue fazer o que deve fazer para ter o fenômeno a explicar. “De modo que não é o fenômeno, mas o que o observador tem como experiência, o que constitui o que se quer explicar.” (MATURANA, 2014, p. 56).
2. Ter uma *hipótese explicativa*: de modo que ela funcione como um mecanismo gerativo, para que, assim, o outro possa aceitar tal reformulação da experiência como explicação, mesmo sem a ter vivenciado efetivamente. Isto é, a partir dessa combinação: hipótese explicativa e reformulação da experiência, o observador será “transportado” para um mundo imaginário no qual ele poderá vivenciar, “observar”, o que o conhecedor está querendo explicar. De certa forma, o observador poderá vivenciar essa experiência. Na medida que ele for convencido por essa experiência, poderemos chamar essa reformulação da experiência de explicação. Se esse “transportar” tiver auxílio de representações materiais, de experimentos, demonstrações, mais claro será para o observador o fenômeno que o conhecedor quer explicar.
3. Satisfazer a *dedução* do que o observador precisa fazer para entender as condições de observação. Essa condição ocorrerá a partir da operação do mecanismo gerativo,

---

<sup>10</sup> Para Maturana esse observador pode ser qualquer pessoa, ele diz: “Qualquer um de nós. Um ser humano na linguagem.” (MATURANA, 2014, p. 25).

proposto anteriormente, das coerências operacionais no âmbito das experiências do observador e das operações que deverá realizar no seu domínio de experiência para que possa tê-las.

4. *Realização dessas experiências*: o observador deverá experienciar, ser capaz de reproduzir as experiências, só assim a explicação será aceita, quando o observador é capaz de experienciar a experiência descrita.

Estes critérios servem para que seja possível falarmos por meio de uma linguagem comum na Ciência. Assim, a Ciência tem alguns cuidados que estão para além das explicações cotidianas. Para Maturana, a Ciência faz uso de critérios de validação das explicações, critérios esses construídos e aceitos pela comunidade científica, de modo que todos entendam a mesma linguagem. Essas explicações são feitas de forma cuidadosa, rigorosa e impecável, sob uma emoção, a *paixão por explicar*, por exemplo, mas tentam evitar que outras emoções intervenham em suas explicações. Contudo, é, principalmente, uma atividade *humana*.

Em síntese, o processo de aceitação de uma reformulação da experiência enquanto explicação deve seguir os critérios de validação expostos por Maturana, de tal forma que no primeiro critério, o fenômeno deve ser colocado pelo conhecedor de modo que o observador saiba o que tem que fazer para vivenciá-lo, compreendendo a hipótese explicativa e tendo as ações que devem ser seguidas, tudo isso facilitará sua compreensão e aceitação. O significado dos conceitos que estão sendo apresentados deve fazer sentido para o outro, de modo que o conhecedor deve se expressar da forma mais clara possível para que o significado possa ser compartilhado entre conhecedor e observador, ambos existindo na linguagem. A explicação deve ser feita quantas vezes for necessária até que ela seja clara o suficiente para quem a ouve, ou seja, até que o observador a aceite como uma explicação. Como dito, todo esse processo ocorre na linguagem, pois o outro deve ser capaz de experienciar a minha experiência para que assim ele possa aceitar minha reformulação como uma explicação legítima.

### **2.3 A epistemologia de Maturana e o Ensino de Ciências**

A visão de Ciência de Maturana nos mostra que a construção do conhecimento não vem do externo (quer na ciência ou na aprendizagem da ciência), ou seja, aprender é uma reestruturação interna, que ocorre após uma perturbação. Isto se alinha à teoria construtivista

de Piaget, que atribui importante papel às perturbações e à sua superação através da equilíbrio: “[...] perturbações devidas a obstáculos exteriores, estes são afastados ou contornados, [...] correspondendo esta última então a uma diferenciação do esquema [...] a equilíbrio cognitiva não marca jamais um ponto de para, senão a título provisório...” (PIAGET, 1976, p. 31-33). Para Maturana, nós, enquanto seres autopoieticos, produzimos a nós mesmos do ponto de vista molecular; e enquanto seres vivos somos auto-organizados, temos a capacidade de conservar nossa própria organização. Nesse sentido, pode-se compreender a resistência inicial dos(as) estudantes quando lhes são apresentados novos conceitos, novos conteúdos na educação científica. O educador precisa compreender como um processo natural que os(as) estudantes tentem manter sua auto-organização cognitiva, logo é natural, em um primeiro momento, que resistam à perturbação que lhe é imposta.

Por outro lado, além de sermos determinados estruturalmente, isto é, termos mecanismos internos no nosso sistema nervoso, somos seres sociais, complexos, e as interações com o meio desencadeiam mudanças de forma que podemos nos adaptar, explicar, escutar, aprender.

Assim, para que o processo de ensino ocorra, superando a resistência, é preciso introduzir perturbações interessantes para os(as) estudantes exercitarem o diálogo, é preciso mostrar aos(as) estudantes que há possibilidade de negociação, de compartilhamento de reformulações de experiências. O explicar ocorre na linguagem e essa linguagem não se reduz à transmissão de informações entre um emissor e um receptor, portanto, a educação científica deve se dar por meio do diálogo, de uma ação conjunta entre o(a) professor(a) e os(as) estudantes, para que haja uma mudança interna. E, claro, Maturana sugere que isso ocorra pelo/no caminho explicativo da objetividade entre parênteses, para que o processo de aceitar ocorra a partir de uma noção de multiversos, para que haja respeito entre diferentes pontos de vista, havendo uma negociação de significados baseada nos critérios de validação das explicações científicas já discutidas anteriormente.

Sendo assim, é fundamental que haja uma desconstrução da visão estereotipada dos cientistas, e do processo de desenvolvimento da Ciência. É preciso dar um caráter humano ao cientista, que também comete erros, que é movido, em seu domínio de ações por emoções.

O artigo de Januário *et al.* (2022) faz reflexões sobre as implicações da epistemologia de Maturana para o Ensino de Ciências e destaca que a partir dessa epistemologia devemos nos

lembrar de que os(as) estudantes são seres únicos, que seus domínios independentes devem ser respeitados, cada estudante tem suas correlações internas e, portanto, cada um possui seu modo de reformular sua experiência, e possui um tempo próprio de aprendizagem. Com isso, todo estudante deve ser ouvido, diferentes modos de vivenciar a mesma experiência devem ser discutidos. A partir disso, os(as) estudantes devem compreender os critérios de validação das explicações científicas, como forma de diferenciar explicações científicas das explicações cotidianas. Sendo assim, poderão compreender as explicações científicas “[...] como uma forma específica de interpretar o mundo (um consenso resultante do fato de os cientistas trabalharem juntos, de um conversar, de um aplicar mecanismos gerativos claros e aceitos pelo menos em alguma época), não as assumindo como reducionistas, e sim pertencentes ao espaço social.” (JANUÁRIO *et al.*, 2022, p. 14).

A epistemologia de Maturana é desafiadora, principalmente por buscar a compreensão do ser humano. E por assumir um cunho biológico e humanista requer que sua aplicação no ensino tenha um olhar voltado muito mais à formação humana do que técnica, como costumeiramente acontece na educação científica. Ao mesmo tempo, essa filosofia permite que o estudante desenvolva uma aprendizagem com significado, pois suas experiências importam na (re)construção de suas explicações, que refletirá no seu entendimento da ciência. Além disso, suas ações, pesquisas, produções o tornam, além de autônomo, responsável pelo seu aprendizado e a chance de ter sua autoria reconhecida e valorizada em eventos como Feiras e Mostras de Ciências pode engajá-lo à aprendizagem e, mesmo, a seguir alguma carreira científica.

É nesse sentido que compreendemos que a epistemologia de Maturana tem muito a contribuir com as Feiras de Ciências. Para Maturana, é importante que os professores estejam conscientes, voltem-se e valorizem estratégias de interação social, trabalhos em grupos, pesquisas, investigações, métodos ativos e estimulem individualmente a capacidade cognitiva e argumentativa dos(as) estudantes e, especialmente, os auxiliem a desenvolver habilidades de explicar suas reformulações, de expor com clareza suas explicações, com uma linguagem aceita e alinhada do ponto de vista científico, indispensável para a comunicação e apresentação dos trabalhos em Feiras de Ciências.

Destacamos o valor do aspecto emocional da epistemologia de Maturana voltado ao Ensino de Ciências. Dado que há diferentes tipos de relações e interações humanas, a depender

da emoção que a fundamente, o aprender ciências pode ser uma relação humana favorecida por emoções como a curiosidade epistêmica, o desejo de perguntar, encorajada pela relação de confiança professor-estudante.

Como o autor deixa claro em sua obra, “Nossas ações estão relacionadas às nossas emoções, [...] nossas ações não mudarão a menos que nosso emocionar mude.” (MATURANA, 2014, p. 213), o que quer dizer que os(as) estudantes precisam ser estimulados, precisam se engajar para aprender, precisam relacionar conceitos de ciência, de Física, à suas experiências, precisam ter suas reformulações da experiência respeitadas, tendo o professor o papel de validar as explicações, considerando os critérios de validação das explicações científicas. Com isso, modificações internas poderão ocorrer e, por meio de perturbações e compensações os(as) estudantes poderão se desenvolver como sujeitos autônomos.

Para que a epistemologia de Maturana possa ser levada à Educação Básica, é importante pensar na formação de professores. Ghedin (2021) faz reflexões sobre as implicações da epistemologia de Maturana à formação de professores, em particular, para o Ensino de Ciências. Para o autor, essas implicações se fundamentam em três aspectos: *percepção*; *emoção* e *ação*, os quais respaldam o processo do conhecimento. A partir disso, o professor deve observar a si mesmo e por essa ação, ele percebe a sua experiência de viver, mediado pela reflexão. A reflexão constitui uma condição do processo cognitivo, é por meio dela que temos acesso ao conhecimento do mundo, ou seja, é preciso refletir para conhecer o mundo. E isso somente ocorre quando o professor (tomado como observador) se observa enquanto observador de um dado objeto real, o qual configura um objeto de representação e abstração, sem esse objeto não é possível saber o que se passa, ou seja, é esse objeto que representa o seu pensar, seu conhecer (GHEDIN, 2021).

As implicações da visão de Maturana, que conseguimos inferir para a educação científica, alinham-se à interpretação de Ghedin (2021), quando discute conceitos de Maturana e Rezepka (2000) sobre formação humana e capacitação: “[...] a formação humana consiste em criar condições para o crescimento da pessoa no autorrespeito e no respeito pelo outro, cuja individualidade, identidade e confiança se fundamentam no respeito por si mesmo.” (GHEDIN, 2021, p. 255); a capacitação

[...] diz respeito à aquisição de habilidade e capacidade de ação como recursos operacionais para realizar o que quiser viver, por isso a capacitação como tarefa educacional consiste na criação de espaços de ação nos quais se exercitem as

habilidades que se deseja desenvolver, criando um âmbito de ampliação das capacidades de fazer na reflexão sobre como se deseja viver. (*ibid.*, p. 255).

Nesse sentido, Ghedin (2021) argumenta que a formação de professores deveria se fundamentar nos pensamentos de Maturana e Rezepka, pois esses pensadores tratam a formação humana e a capacitação como fenômenos necessários no domínio experiencial dos professores, para que assim possam desenvolver um processo educacional que vai além da transmissão de conteúdo, para que seja possível desenvolver valores.

Esse aspecto da formação de professores pode levar a uma compreensão do ensino que vá muito além de uma formação tecnicista, “Precisamos compreender que uma educação transformadora necessita em primeiro lugar de professores que sejam capazes de ajudar o estudante a aprender a conhecer, a conhecer como se aprende e a viver/conviver na mudança a fim de que possa sobreviver às incertezas e ao inesperado.” (*ibid.*, p. 256).

Portanto, a percepção, a emoção e a ação são condições que permitem a reflexão, a consciência e a autonomia e é o professor que pode direcionar os(as) estudantes nesse caminho, para que possam ser formados como seres reflexivos, conscientes e autônomos no seu processo de conhecer. O autor ainda sintetiza o que Maturana e Rezepka (2000, *apud* Ghedin, 2021, p. 258) dizem sobre o aprender, “O aprender implica transformar-se em coerência com o emocionar e resulta de uma história de interações recorrentes, em que dois ou mais sistemas vivos interagem.” Isto reforça a importância de o professor permitir ver suas próprias emoções, além de reconhecer e respeitar as emoções dos(as) estudantes.

Nessa linha, é possível criar um espaço de reflexão/consciência/ação que possibilite uma educação amparada pela biologia do conhecer, a qual implica em respeito, amor, emoção, reformulação de explicações a partir das próprias experiências e aceite. Em um ambiente seguro o estudante poderá ser mais cooperativo e solidário. Práticas inovadoras podem despertar a curiosidade dos(as) estudantes, que poderão se sentir engajados a desenvolver novas habilidades, a ir em busca de temáticas diferenciadas, pois serão movidos pela emoção, dado que “[...] nossas emoções guiam momento a momento nosso agir [...]” (MATURANA, 2014, p. 196).

Para finalizar, podemos destacar como contribuição muito importante da visão de ciência de Maturana, enquanto um filósofo da ciência de cunho biológico e humanista, sua contribuição no sentido de nos fazer perceber que a ciência é uma atividade humana,

fundamentada por emoções, que sua construção dá a oportunidade para o sujeito que explica, ainda que ele seja um estudante, ter certa autoria, pois para que o sujeito explique algum fenômeno, ele precisa antes vivenciá-lo, seja por meio de experimentos didáticos, mentais ou pela leitura de livros e materiais instrucionais. Em outras palavras, o aprendiz precisará ter a experiência que o faça entender o fenômeno, só assim ele poderá explicá-lo; ele precisará ter agência nesse processo para apreender a linguagem científica, para poder comunicar suas explicações, especialmente se pensarmos nas Feiras de Ciências. E mais do que isto, nesse processo ele não apenas é receptor de informações, assim como o professor não é transmissor, mas o desenvolvimento colaborativo na participação em Feiras e Mostras de ciências pode se transformar em momentos e espaços ímpares para formar valores, consciência crítica, e para construir concepções adequadas sobre a natureza complexa, cooperativa e inacabada da ciência.

Ao longo deste texto assumimos que “divulgação científica” é um construto importante quando refletimos as Feiras de Ciências. Podemos associá-lo à perspectiva de Maturana no que diz respeito à linguagem. Para ele a linguagem possibilita fenômenos como a reflexão e a consciência. A linguagem permite, a quem funciona nela, descrever a si mesmo e à sua circunstância. A partir do momento em que a divulgação científica é uma forma de comunicar à sociedade, por meio de uma linguagem acessível, fatos e princípios da ciência, nos preocupamos em expressar tais fatos de forma que possam ser aceitos como explicações. Além disso, podemos assumir que esta divulgação seja realizada pelo caminho explicativo da objetividade entre parênteses, ou seja, de forma que haja uma negociação de significados por meio do diálogo.

### **3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO**

Como mencionado anteriormente, o principal objetivo desta pesquisa é identificar como ocorre o processo de desenvolvimento dos projetos apresentados em Feiras de Ciências no Estado do Rio Grande do Sul, e mapear que concepções de ciência e do trabalho científico permeiam esse processo e, em decorrência, acabam sendo divulgadas entre os participantes, bem como ao público em geral. A partir disso poderemos analisar diferentes possibilidades e reunir sugestões e reflexões sobre o processo de realização de uma Feira de Ciências que levem em conta uma visão da natureza da ciência coerente e alinhada com as chamadas visões epistemológicas contemporâneas. Nas próximas seções descreveremos cada uma das etapas da pesquisa. Na Figura 2 apresentamos um esquema das etapas em desenvolvimento com as respectivas questões de pesquisa.

#### **3.1 Metodologia da Revisão da Literatura**

A metodologia adotada nesta etapa da pesquisa, será mais bem descrita na Seção 4.1, e esteve baseada em Cooper, Hedges e Valentine (2019), em particular no que diz respeito aos estágios para o desenvolvimento da revisão de literatura, e aos critérios de inclusão e exclusão de pesquisas relacionadas à temática de nosso interesse, além de zelar por apresentar os resultados da revisão juntamente com os métodos utilizados para a busca, de maneira que os leitores sejam capazes de encontrar os mesmos artigos por nós discutidos e analisados.

#### **3.2 Delineamento do Estudo I: análise documental**

Nesta etapa da pesquisa tivemos como objetivo identificar:

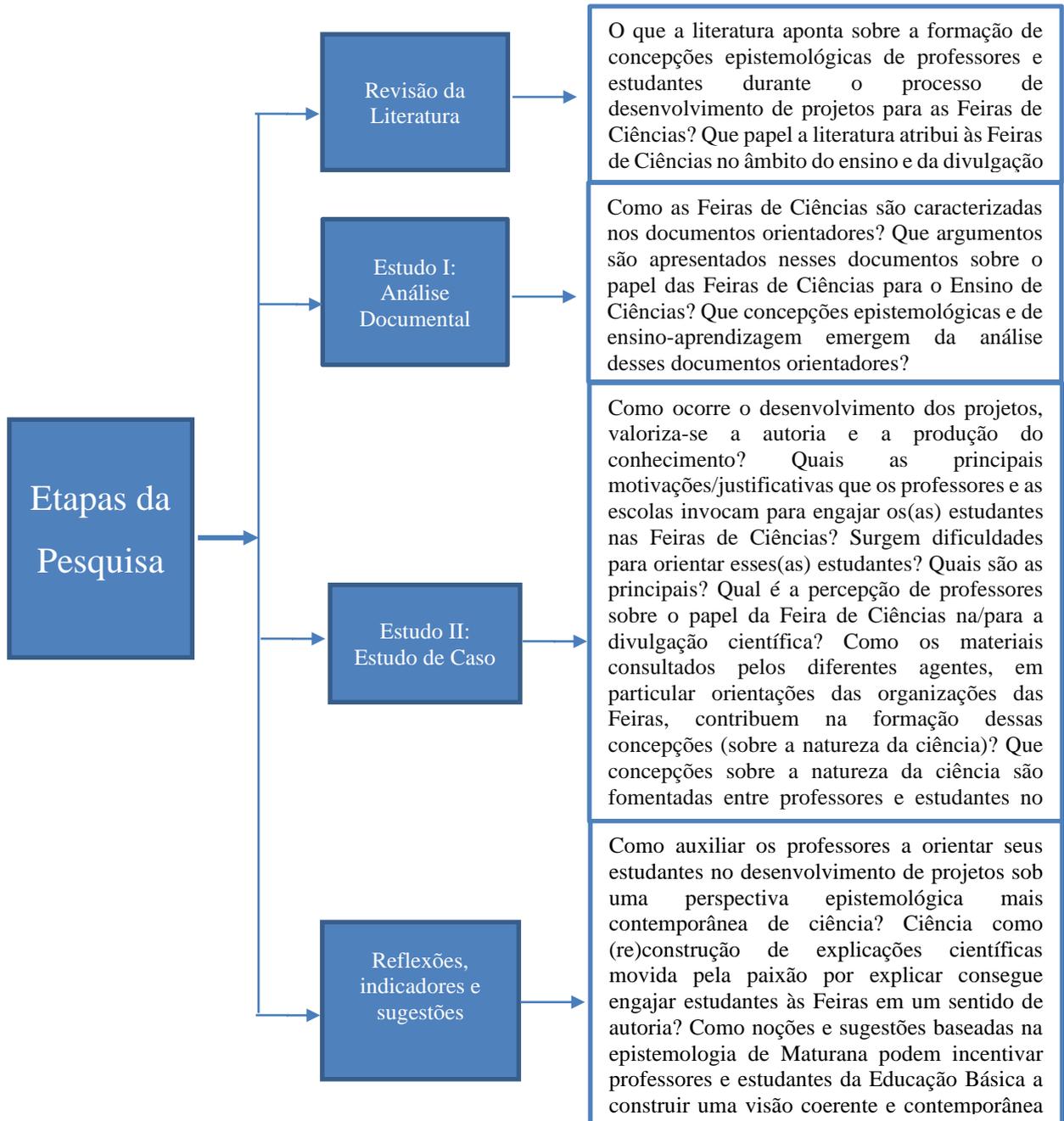
- I. a caracterização das Feiras de Ciências nos documentos elaborados pelos organizadores;
- II. os argumentos apresentados nesses documentos sobre o papel das Feiras na educação científica e na divulgação científica<sup>11</sup>; e

---

<sup>11</sup> É importante destacar que o construto “divulgação científica” surge na revisão da literatura e, portanto, torna-se uma dimensão de análise relevante para os demais estudos.

III. as concepções da natureza da ciência, e de ensino-aprendizagem, que emergem como preponderantes nos documentos orientadores das Feiras de Ciências.

Para isso, realizamos uma análise de conteúdo, seguindo as orientações metodológicas de Bardin (2011), dos documentos orientadores disponíveis nos *sites* das Feiras e Mostras de Ciências do Estado do Rio Grande do Sul.



**Figura 2:** Esquema das etapas da pesquisa e suas respectivas questões

**Fonte:** A pesquisadora.

Em particular analisamos documentos dos eventos que receberam apoio financeiro através das chamadas CNPq/MCTIC nº 11/2019, nº 17/2020, nº 10/2021 e a chamada CNPq/MCTIC/FNDCT nº 06/2022 - Feiras de Ciências e Mostras Científicas, e as próprias chamadas divulgadas pelo CNPq/MCTIC entre os anos de 2019 e 2022.

### **3.3 Metodologia da análise do conteúdo de Laurence Bardin (Estudos I e II)**

Iniciamos apresentando as ideias fundamentais de Bardin (2011), para depois explicitar como foram utilizadas em nosso estudo.

Para Bardin (2011) a análise do conteúdo se caracteriza como um conjunto diverso de técnicas visando um *desvendar crítico*. A análise do conteúdo tem um percurso histórico, pois teve início há mais de meio século atrás, nos Estados Unidos, como um instrumento de análise objetiva de comunicações, visava incidir em fontes de dados diversas: material jornalístico, discursos políticos, cartas, publicidades, romances e relatórios oficiais (SANTOS, 2012b). No início atendia as necessidades dos campos da Sociologia e da Psicologia, mas a técnica foi sendo sistematizada e houve um alargamento das aplicações (análises de entrevistas, de comunicação de massa, de questões abertas e de testes). Três fenômenos afetaram as investigações e as análises do conteúdo: o recurso de computador, os estudos sobre comunicação não verbal e os trabalhos linguísticos, de 1960 até a atualidade.

Com o tempo, o critério de objetividade tornou-se menos rígido, e a análise do conteúdo deixou de ser descritiva e passou a usar a inferência, por meio de análises. Estas inferências procuram esclarecer as causas ou as consequências que uma mensagem pode provocar. Para Bardin (2011) a análise do conteúdo e a linguística contam com um objeto comum: a linguagem. O que justifica nossa escolha metodológica, em boa medida, é a importância da linguagem para Maturana, não apenas como ferramenta importante para a comunicação, mas ao compreender que vivemos e explicamos na linguagem, tanto na vida cotidiana como na ciência.

Porém, é importante pontuar que enquanto a linguística tem como objetivo, dentre outros, o estudo da língua, a análise do conteúdo procura conhecer *aquilo que está por trás do significado das palavras* (SANTOS, 2012b, p. 384).

Bardin (2011) apresenta aplicações da análise do conteúdo como um método de categorias que permite a classificação dos componentes do significado da mensagem em

espécie de gavetas; ocupa-se de uma descrição sistemática e quantitativa do conteúdo extraído das comunicações e sua respectiva interpretação.

Para a autora, algumas técnicas e procedimentos da análise do conteúdo fazem menção à análise documental como forma de condensação das informações, para consulta e armazenamento.

Em nossa pesquisa estas características da análise documental são importantes, como mostrado no Quadro 1.

**Quadro 1:** Características da Análise Documental e Análise de Conteúdo

<b>Análise Documental</b>	<b>Análise de conteúdo</b>
Foca-se em documentos; Classificação – Indexação; Objetivo: representação condensada da informação para consulta e armazenagem.	Foca-se em mensagens (comunicações); Categorial-temática (é apenas uma das possibilidades de análise); Objetivo: manipulação de mensagens para confirmar os indicadores que permitam inferir sobre outra realidade que não a da mensagem.

**Fonte:** Santos (2012b, p. 384).

Bardin (2011) diz que os critérios de organização de uma análise são: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados. É no tratamento dos resultados que aparecem a categorização, a interpretação, a informatização, a codificação e a inferência.

No início, os métodos de análise do conteúdo tinham dois objetivos: i) a superação da incerteza; e ii) o enriquecimento da leitura. O primeiro objetivo referia-se a pôr em dúvida a sua interpretação, se fazendo questionamentos, por exemplo, sobre se sua leitura era generalizável. Já o segundo objetivo relacionava-se a aumentar a pertinência do que era escrito a partir de uma leitura mais atenta.

Com o avanço, surgiram questões sobre as funções da análise do conteúdo. Para a autora, ficaram conhecidas duas funções: i) a função heurística – objetivando enriquecer a tentativa exploratória do conteúdo; e ii) a função de verificação – averiguar hipóteses que poderiam ser confirmadas ou anuladas ou, em outras palavras, verificar se os achados da análise seriam verdadeiros ou não. Para Bardin, a análise de conteúdo “[...] é um método muito empírico, dependente do tipo de “fala” a que se dedica e do tipo de interpretação que se pretende

como objetivo.” (*ibid.*, p. 36). Esse tipo de análise proporciona um leque de recursos que são adaptáveis às comunicações que se quer estudar.

O interesse, ao realizar a análise do conteúdo, não está na descrição dos conteúdos, mas nos resultados de sua análise. A finalidade da análise do conteúdo é “[...] a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não).” (*ibid.*, p. 44).

Como já mencionado, para realizar a análise de conteúdo, Bardin (2011) propõe três etapas:

- I. pré-análise;
- II. exploração do material; e
- III. tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Na primeira etapa é realizada a organização do material de modo a operacionalizar e sistematizar as ideias iniciais. Essa etapa é constituída pela escolha dos documentos que serão analisados; elaboração das hipóteses e objetivos; e elaboração de índices para a interpretação dos dados. Essas tarefas não possuem uma ordem cronológica de desenvolvimento. Além disso, Bardin (2011) enumera importantes ações que devem ser realizadas nessa etapa. Começando pela “leitura flutuante”, que permite estabelecer um primeiro contato com os documentos que poderão ser analisados.

Em seguida é feita a escolha dos documentos, que podem ser determinados *a priori* ou serem definidos em função do objetivo da análise, de forma a que forneçam informações necessárias para o cumprimento de tal objetivo. Com isso é possível constituir um *corpus* de análise. A constituição de um *corpus*, segundo a autora, implica em algumas regras:

- I. *regra da exaustividade* – nenhum elemento pode ser deixado de fora;
- II. *regra da representatividade* – a análise pode ser realizada a partir de uma amostra representativa, que possa ser generalizada (não necessariamente todos os documentos precisam ser escrutinados);
- III. *regra da homogeneidade* – os documentos devem obedecer aos critérios de escolha;
- IV. *regra da pertinência* – os documentos devem corresponder ao objetivo que gerou a análise.

Feito isso, formulam-se hipóteses e objetivos relativos à finalidade geral a que se propõe na análise. As hipóteses nem sempre são estabelecidas antes da análise dos documentos. O processo de categorização, segundo Bardin (2011), se dá pela classificação dos elementos que caracterizam o documento em análise, seguindo critérios previamente definidos. Um grupo de elementos que possuem características comuns são agrupados. Um processo possível aqui é a codificação dos dados, que pode se restringir à escolha de unidades de registro; para Bardin (2011), uma unidade de registro significa uma unidade a se codificar, podendo esta ser um tema, uma palavra ou uma frase; e a seleção pode ser feita por regras de contagem (se a presença dessas palavras, temas ou outras unidades é significativa ou, ao contrário, há ausência de determinados elementos; com que frequência aparece a unidade de registro; que tempos dos verbos, advérbios e adjetivos indicam uma direção favorável, neutra ou desfavorável etc.).

A categorização pode ser feita seguindo quatro critérios: semântico (“categorias temáticas: por exemplo, todos os temas que significam a ansiedade ficam agrupados na categoria "ansiedade"[...]” (BARDIN, 2011, p. 147)); sintático (verbos e adjetivos); léxico (“classificação das palavras segundo o seu sentido, com emparelhamento dos sinônimos e dos sentidos próximos” (*ibid.*, p. 147)) e expressivo (“por exemplo, categorias que classificam as diversas perturbações da linguagem” (*ibid.*, p.147)).

Além disso, na análise do conteúdo, é possível organizar as categorias em uma ou mais dimensões de análise, e essas em índices. Segundo Bardin (2011) índices são elementos textuais que se relacionam com o objetivo da análise e que podem nos indicar evidências sobre o que está sendo analisado. Ainda, para cada índice há uma **unidade de registro, que pode ser um excerto de texto referente ao índice**. Por meio da categorização temos uma “[...] representação simplificada dos dados brutos.” (*ibid.*, p. 149).

Para Bardin (2011), um conjunto de categorias deve ter as seguintes qualidades:

- I. *exclusão mútua* – cada elemento deve fazer parte de apenas uma categoria;
- II. *homogeneidade* – um mesmo conjunto de categorias só pode ser parte de uma dimensão de análise;
- III. *pertinência* – as categorias devem refletir os objetivos de análise;
- IV. *objetividade e fidelidade* – a escolha e a definição das categorias devem ser bem definidas, de modo que os índices sejam precisos;
- V. *produtividade* – o conjunto de categorias deve oferecer bons resultados.

Na segunda etapa de análise, *exploração do material*, todos os documentos selecionados no *corpus* de análise são lidos e classificados de acordo com os índices identificados. O processo de **classificação permite o agrupamento dos elementos textuais comuns a mais de um documento**. Para Bardin (2011) a presença do índice é mais importante do que a frequência dele, já que se trata de uma abordagem qualitativa da análise do conteúdo. Essa abordagem se caracteriza na ideia de que "[...] inferência - sempre que é realizada - ser fundada na presença do índice (tema, palavra, personagem etc.), e não sobre a frequência da sua aparição, em cada comunicação individual." (BARDIN, 2011, p. 146). É por meio do indicador que a presença do índice é analisada.

Na terceira etapa da análise, *tratamento dos resultados, inferência e interpretação*, ocorre a transformação dos dados. Nela é possível verificar a hipótese levantada, bem como inferir interpretações sobre o objetivo da análise, ou sobre descobertas inesperadas. Os dados podem ser tratados de diferentes formas, podendo ser por meio de operações estatísticas ou de sínteses e outras produções textuais (BARDIN, 2011).

### **3.4 Delineamento do Estudo II**

O Estudo II teve os seguintes objetivos: i) identificar se a forma como ocorre o desenvolvimento das Feiras de Ciências privilegia a autoria dos projetos e estimula a iniciação intelectual para a produção de conhecimento por estudantes, sob orientação dos seus professores; ii) compreender quais motivações/justificativas os professores e escolas invocam para engajar os(as) estudantes nos projetos das Feiras/Mostras de Ciências; iii) compreender em que medida os(as) estudantes, de fato, se engajam intelectualmente nas Feiras de Ciências; identificar se surgem dificuldades para orientar; se sim, quais são as principais dificuldades; iv) mapear que concepções sobre a natureza da ciência são construídas e fomentadas por professores no processo de participação e orientação em Feiras de Ciências; v) levantar a contribuição dos materiais consultados pelos diferentes agentes na construção dessas concepções; e vi) caracterizar a percepção de professores e estudantes sobre o papel das Feiras de Ciências na divulgação científica ou quais outros papéis lhes são atribuídos.

Para alcançar tais objetivos procedemos um estudo de caso, na acepção de Stake (2011), e utilizamos a metodologia de “estudo investigativo” por ele proposta. Para Stake (2011)<sup>12</sup>, a pesquisa qualitativa centra-se essencialmente na busca da percepção e compreensão humanas; o autor afirma que a melhor pesquisa qualitativa é aquela que procura entender como as coisas funcionam; essa compreensão depende de uma observação ampla de como alguma coisa específica está funcionando e, para isso, é preciso solicitar “[...] às pessoas que descrevam como elas veem as coisas funcionando” (*ibid.*, p. 37).

Segundo Stake, não é possível definir exatamente casos ou estudos de caso, mas segundo Yazan e Vasconcelos (2016) ele concorda com Louis Smith (1978), ao dizer que “[...] os pesquisadores devem ver um caso como “um sistema limitado” e investigá-lo “[...] como um objeto ao invés de um processo” (SMITH, 1978, p. 2 *apud* YAZAN; VASCONCELOS, 2016, p. 158). Contudo, o objeto nesse campo de pesquisa nunca é estático, antes de tudo tem uma história, e se move ou se transforma constantemente. Em nossa pesquisa parte dessa história procuraremos captar no Estudo I (estudo documental); e a representação do objeto (a dinâmica e o papel das Feiras de Ciências) buscaremos compreender dando voz aos professores/orientadores no Estudo II.

A pesquisa qualitativa apresenta quatro características que, para Stake (2011), são válidas para os estudos de caso qualitativos; eles devem ser: holísticos – “considera a inter-relação entre o fenômeno e seus contextos” (YAZAN; VASCONCELOS, 2016, p. 175); empíricos – “baseia o estudo nas observações de campo” (*ibid.*, p. 175); interpretativos – “sustenta-se sobre a intuição, sendo a pesquisa percebida, basicamente, como uma interação pesquisador-sujeito” (*ibid.*, p. 175) e enfáticos – “reflete experiências indiretas dos sujeitos numa perspectiva êmica<sup>13</sup>” (*ibid.*, p. 175).

A elaboração de um projeto do estudo de caso, para Stake (2011), é flexível, o que nos possibilita fazer alterações ao longo do estudo, considerar as especificidades dos participantes da pesquisa. Contudo, é necessário ter questões de investigação.

---

<sup>12</sup> O autor atua como diretor do Centro de Pesquisa Educacional e Avaliação Curricular da Universidade de Illinois em Urbana-Champaign nos Estados Unidos (STAKE, 2011).

<sup>13</sup> A perspectiva êmica é a interpretação realizada por membros da própria cultura a qual se analisa, diferente da interpretação de uma determinada cultura realizada por pesquisadores, esta é denominada perspectiva ética (ROSA; OREY, 2012).

Assumimos para o Estudo II as questões que são as apresentadas na Figura 2, que aqui reproduzimos para alcançar maior clareza:

- I. *Como ocorre o desenvolvimento dos projetos, valoriza-se a autoria e a produção do conhecimento?*
- II. *Quais as principais motivações/justificativas que os professores e as escolas invocam para engajar os estudantes nas Feiras de Ciências?*
- III. *Surgem dificuldades para orientar esses estudantes? Quais são as principais?*
- IV. *Qual é a percepção de professores sobre o papel da Feira de Ciências na divulgação científica?*
- V. *Como os materiais consultados pelos diferentes agentes, em particular orientações das organizações das Feiras, contribuem na formação dessas concepções (sobre a natureza da ciência)?*
- VI. *Que concepções sobre a natureza da ciência são fomentadas entre professores e estudantes no processo de desenvolvimento de seus trabalhos?*

Entendemos que, além de buscarmos respondê-las, estas questões nos permitiram também estruturar nossos questionários, entrevistas e observações. A flexibilidade do estudo de caso de Stake (2011) se baseia no “foco progressivo” definido por Parlett e Hamilton (1972), que diz que não podemos delinear o estudo de caso com antecedência.

Destacamos que os dados coletados foram qualitativos provenientes dos questionários, entrevistas e observações. A análise desses dados seguiu sendo a análise de conteúdo de Bardin (2011), podendo haver triangulação, que para Stake (2011) pode se dar por: triangulação das fontes de evidência; triangulação dos investigadores; triangulação das teorias e triangulação metodológica (YAZAN; VASCONCELOS, 2016, p. 177).

## 4 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo apresentamos um panorama sobre o que está sendo pesquisado no Brasil em relação às Feiras de Ciências. Para tanto, realizamos uma Revisão da Literatura, sendo que boa parte do que aqui compartilhamos foi aceita para publicação em revista especializada na área de Ensino de Física<sup>14</sup>. Assim, neste capítulo apresentamos a Revisão completa, com uma ampliação do período de pesquisa.

A seção 4.1 refere-se à revisão realizada no Portal de Periódicos CAPES sobre Feiras de Ciências brasileiras; na seção 4.2 apresentaremos reflexões sobre a pós-verdade e o Ensino de Ciências, um assunto atual que pode ser refletido com características presentes em alguns objetivos das Feiras e, para tal, não realizamos uma revisão exaustiva da literatura. Concentramo-nos no volume 37, do número especial do Caderno Brasileiro de Ensino de Física, publicado em 2020, que trata do tema.

### 4.1 Feiras de Ciências no Brasil

Para obtermos um panorama das publicações nacionais sobre Feiras de Ciências realizamos uma revisão da literatura em busca de respostas para as seguintes questões específicas:

- I. Qual o perfil das publicações em periódicos brasileiros sobre Feiras de Ciências nas áreas de Ensino e Educação de Ciências?
- II. Quais as justificativas apresentadas nas publicações de periódicos das áreas de Ensino de Educação para a promoção de Feiras de Ciências?
- III. Que referenciais epistemológicos, explícitos, são adotados para o desenvolvimento de projetos discentes nas Feiras de Ciências?
- IV. Quais os principais resultados, recomendações e desafios apontados nas publicações sobre Feiras de Ciências?

Nas próximas seções descreveremos a metodologia utilizada, discutiremos as respostas às questões de pesquisa e algumas considerações sobre a revisão.

---

<sup>14</sup> SILVA, C. B. C.; VEIT, E. A.; ARAUJO, I. S. Feiras de Ciências no Brasil: panorama, resultados e recomendações. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 40, n. 2, ago. 2023.

#### 4.1.1 Metodologia utilizada na Revisão de Literatura

Adotamos como referencial metodológico as orientações de Cooper; Hedges; Valentine (2019), em particular no que diz respeito aos estágios para o desenvolvimento da revisão de literatura. Estes autores argumentam que revisões da literatura podem ser caracterizadas a partir de seis distinções (e suas respectivas categorias): *foco* (resultados de pesquisa; métodos de pesquisa; teorias; práticas ou aplicações); *objetivo* (integração; generalização, resolução de conflitos e construção de ponte linguística; criticismo; identificação de questões centrais); *perspectiva* (representação neutra; adoção de posição); *cobertura* (exaustiva; exaustiva com citações selecionadas; representativa; central ou fundamental); *organização* (histórica; conceitual; metodológica); *audiência* (acadêmicos especializados; acadêmicos em geral; profissionais ou formuladores de políticas; público geral).

Tendo em vista as nossas questões de pesquisa, optamos por estabelecer como *foco* resultados de pesquisas e relatos de experiências; como *objetivo*, optamos por identificação de problemas centrais. Em relação à *perspectiva da análise*, não nos situamos em nenhum dos extremos (representação neutra; adoção de posição). Nossa abordagem inicial para análise foi de natureza descritiva, buscando mapear o que está presente na literatura da área sobre Feiras de Ciências, e não analisar à luz de uma posição pré-definida. Na sequência, realizamos uma análise interpretativa sobre o que podem indicar os resultados encontrados, trazendo reflexões nossas sobre possíveis implicações para pesquisas sobre Feiras de Ciências.

Sobre a *cobertura*, optamos por uma busca exaustiva em periódicos da área de Ensino e Educação, com avaliação por pares, por serem os canais usuais de divulgação de resultados de pesquisa da área de Ensino de Física e/ou Ciências, foco do nosso interesse. Adotamos uma organização conceitual dirigida ao um público composto por pesquisadores e professores.

Considerando que esta revisão está direcionada às Feiras de Ciências brasileiras, optamos por realizar uma busca no Portal de Periódicos CAPES/MEC, que disponibiliza um acervo com mais de 45 mil publicações disponíveis para leitura, de diversas bases de dados e de todas as áreas do conhecimento (BRASIL, [s.d.]). Um aspecto importante das orientações de Cooper; Hedges; Valentine (2019) é o de deixar claros os critérios de inclusão e exclusão de pesquisas relacionadas ao tema de busca, além de apresentar os resultados da revisão juntamente com os métodos utilizados para a busca, de forma que os leitores possam ser capazes de encontrar os mesmos artigos discutidos e checar nossas interpretações. Tais orientações

metodológicas foram utilizadas ao longo das três etapas de seleção dos artigos, que são descritas na sequência.

#### *4.1.2 Busca dos artigos*

Com base no tema central da pesquisa definimos como termos de busca “Feira\* de Ciência\*”; “Mostra\* de Ciência\*” e “Mostra cient\*”, onde os asteriscos indicam para as ferramentas de busca que devem ser incluídos quaisquer caracteres que apareça a partir dessa posição. De modo a definir o escopo da pesquisa, adotamos os seguintes critérios de inclusão: i) ser sobre Feiras de Ciências brasileiras; ii) pertencer às áreas da Educação ou Ensino; iii) ser publicação dos últimos 20 anos (1999 a mar/2023)<sup>15</sup>. Além disso, realizamos uma busca em cada uma das revistas nas quais foram localizados artigos<sup>16</sup>.

A busca no portal resultou em 196 artigos e a feita diretamente nas revistas indicou dez novos trabalhos, perfazendo um total de 206 artigos. Destacamos que, como o portal é dinâmico, uma consulta feita atualmente resulta em um número total diferente do obtido à época.

#### *4.1.3 Leitura preliminar*

Para manter o escopo da pesquisa definimos os seguintes critérios de exclusão de artigos: i) duplicados; ii) que tratam de evento(s) estrangeiro(s); iii) que somente citam os termos de busca ao longo do texto de forma circunstancial; iv) que não se relacionam diretamente com o tema de interesse e v) que não tratam de Ensino de Ciências.

Com isso, excluímos 18 artigos duplicados e realizamos a leitura dos títulos, resumos e trechos dos 188 artigos selecionados, sendo que pelos critérios de exclusão ii) a v), mais 106 artigos foram excluídos. Assim, ficamos no final do processo com 82 artigos.

---

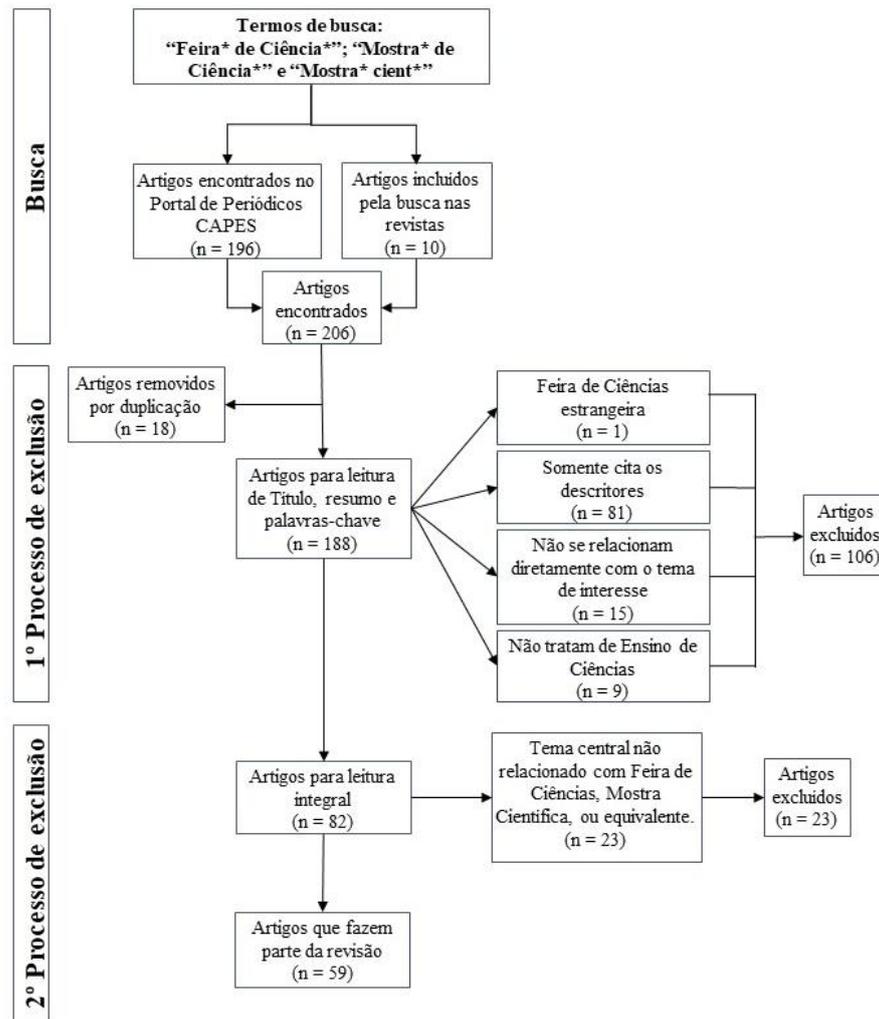
<sup>15</sup> Não há publicações disponíveis no Portal de Periódicos CAPES/MEC antes de 2001 com os termos de busca apresentados.

<sup>16</sup> Sabe-se, por experiência anterior, que os motores de busca apresentam falhas; a busca na própria revista ou se mostraria redundante, ou se justificaria pela localização de novos trabalhos, como efetivamente ocorreu.

#### 4.1.4 Leitura integral e classificação dos artigos

A leitura integral dos 82 artigos remanescentes levou a um segundo processo de exclusão seguindo o seguinte critério: tema central não relacionado com Feiras de Ciências, Mostras Científicas, ou equivalente. Nesta última etapa foram excluídos 23 artigos, resultando em 59 artigos para análise.

Na Figura 3 apresentamos um esquema sintetizando as três etapas de seleção e exclusão dos artigos.



**Figura 3:** Etapas de seleção e exclusão dos artigos.

**Fonte:** Atualizado de Silva, Veit e Araujo (2023).

No Quadro 2 apresentamos as revistas/periódicos, os títulos, o(s) autor(es) e o ano de publicação dos artigos selecionados.

**Quadro 2:** Lista dos 59 artigos que compõem esta Revisão da Literatura.

<b>Revista</b>	<b>Título do Artigo</b>	<b>Autores e Ano de Publicação</b>
Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia	Jovens e Feiras de Ciências: um estudo sobre a visita de adolescentes à Feira de Ciência, Tecnologia e Inovação do estado do Rio de Janeiro (FECTI)	Rocha <i>et al.</i> (2021).
AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemática	Feira de ciências como espaço de formação e desenvolvimento de professores e alunos.	Farias; Gonçalves (2007).
	Motivações e crenças de professores que se engajam em feiras de ciências: o caso da Feira de Ciências da UFCAT	Machado; Nunes; Faleiro (2022)
Atos de Pesquisa em Educação	Feiras de Ciências na escola.	Bertoldo; Cunha (2016).
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	“É só para ver ou pode mexer?” Abordagem hands-on numa sala de Acústica e feedback dos visitantes.	Rodrigues; Teles; Camiletti (2018).
Cadernos de História da Educação	A Feira de Ciências de São Paulo na imprensa brasileira (1960-1976)	Magalhães; Massarani; Rocha (2023).
Ciência & Educação	Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da feira de ciências “Vida em Sociedade” se concretiza.	Barcelos; Jacobucci; Jacobucci (2010).
Ciência e Natureza	Feira de ciências: reflexões de uma experiência do PIBID Ciências Biológicas da UFSM.	Carvalho <i>et al.</i> (2014).
Educação & Formação	Protagonismo estudantil em feiras de ciências.	Santos; Sousa; Fontes (2020).
e-Mosaicos	Feiras de ciências: o que emerge sobre controvérsias sociocientíficas e interdisciplinaridade nesse espaço não formal de educação?	Araujo; Hauschild (2021).
Enseñanza de las ciencias	As feiras de ciências e suas relações com o saber sob o olhar dos estudantes-visitantes.	Francisco; Castro; Francisco Junior (2017).
	Qual a influência de um projeto de feira de ciências para uma escola da rede pública de ensino? Um olhar dos professores participantes.	Francisco; Costa (2013).
	Avaliação de mostras e feiras escolares: investigando as possibilidades de uma avaliação participativa dos trabalhos.	Mancuso; Moraes (2009).
	Feira de ciências como atividade fundamentada na práxis.	Martin <i>et al.</i> (2013).
Ensino, Educação e Ciências Humanas	A Importância das Demonstrações Químicas para a Feira de Ciências na Escola	Batista <i>et al.</i> (2021).
Ensino em Re-vista	Feira de Ciências: Aproximando estudantes da educação básica da pesquisa de iniciação científica.	Costa; Mello; Roehrs (2019).
Ensino, Saúde e Ambiente	A construção de conhecimentos científicos e críticos a partir de feiras de ciências	Adams; Alves; Nunes (2020).
Hoehnea 47	O papel da Feira de Ciências como estratégia motivadora para o ensino de Botânica na educação básica	Dias <i>et al.</i> (2020).

(continua)

(continuação)

Revista	Título do Artigo	Autores e Ano de Publicação
Holos	Mostra anual de Física do RN: Ciência acessível a todos.	Borges; Albino Junior (2007).
	“Ciência na praça”: a faculdade interagindo com a comunidade.	Moraes; Wisniewski; Rocha (2014).
	Fairs of science as encouragement to the development of environmental perception of elementary and high school students.	Ruiz <i>et al.</i> (2016).
Olhares & Trilhas	Feira de Ciências e Saberes: um olhar dos docentes para as contribuições da educação científica na educação básica	Candito; Rodrigues; Menezes (2020).
Orbital: The Electronic Journal of Chemistry	Educação Química no Projeto Escolar “Quixaba”: Alfabetização Científica com Enfoque CTSA no Ensino Fundamental a Partir de Temas Sociocientíficos.	Rodrigues <i>et al.</i> (2015).
Research, Society and Development	Estudo do conhecimento sobre Feira de Ciências nas Atas do ENPEC e na Base REDALYC: Aspectos significativos ao processo de ensino e aprendizagem no Ensino Médio.	Pereira; Robaina (2020a).
	Estudo do conhecimento sobre Feira de Ciências nas Bases de Dados BDTD e CAPES: Aspectos significativos ao processo de ensino e aprendizagem no Ensino Médio.	Pereira; Robaina (2020b).
	Educação Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio da Feira de Ciências dos Pequenos Cientistas.	Pereira; Alves; Coutinho-Silva (2020).
	Mostra científica: Caminho para a alfabetização científica nas escolas municipais de Maracanaú.	Cabral; Barroso (2020).
Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática	Concepções de Professores da Rede Pública de Pernambuco sobre Feiras de Ciências: Reflexões a partir de uma Atividade Lúdica	Vasconcelos Filho; Lima (2020).
	O uso de portfólios na elaboração e apresentação de trabalhos em feiras de ciências: compreensões a partir de uma revisão de literatura	Freitas; Dorneles; Dias (2022).
Revista Ciência em Extensão	Feiras de ciência: um incentivo para desenvolvimento da cultura científica.	Santos (2012a).
Revista da rede amazônica de educação em ciências e matemática	Formação continuada no âmbito da I FECITBA: análise da experiência desenvolvida em Óbidos-Baixo Amazonas-PA.	Castro; Araújo; Oliveira (2019).
Revista de Enseñanza de la Física	Feira de Ciências: Ampliando espaços para o ensino de física na educação básica.	Alberguini; Ramos (2015).
Revista Educar Mais	Estudo de teses e dissertações nacionais sobre Feiras de Ciências: mapeamento dos elementos que envolvem uma Feira de Ciências e suas interligações	Scaglioni <i>et al.</i> (2020).
	Contribuições do PIBID Ciências da Natureza para o letramento científico na Educação Básica	Dinardi <i>et al.</i> (2021).
	Estudos sobre mostras científicas: levantamento de trabalhos apresentados em eventos da área de ciências	Sacco; Galindo; Klein (2021).
Revista Eletrônica de Educação	A feira de ciências como auxílio para a formação inicial.	Dornfeld; Maltoni (2011).

(continua)

(continuação)

<b>Revista</b>	<b>Título do Artigo</b>	<b>Autores e Ano de Publicação</b>
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	Aplicando os princípios da Aprendizagem Baseada em Problemas como modelo instrucional no contexto de uma Feira de Ciências	Salvador <i>et al.</i> (2014).
Revista em Extensão	A promoção de mostra científica para educandos de uma escola municipal de Barreirinhas, Maranhão.	Costa <i>et al.</i> (2019).
	Feiras de ciência: o caso da Mostra de Ciência e Tecnologia de Ituiutaba (MOCTI).	Santos; Nascimento (2014).
	Feira de ciências: Diálogos entre ensino, pesquisa e extensão.	Sobrinho; Falcão (2015).
Revista Ensaio	Projetos de pesquisa e a relação com a metacognição: percepções de alunos pesquisadores sobre a própria aprendizagem	Gewehr; Strohschoen; Schuck (2020).
Revista Insignare Scientia	Avaliação da Feira de Ciências de Roraima enquanto espaço de Divulgação Científica.	Castro Junior <i>et al.</i> (2019).
	Feiras de Ciências: Uma possibilidade à divulgação e comunicação científica no contexto da educação básica.	Gallon <i>et al.</i> (2019).
	Mostra de Ciências como uma forma de aprendizagem a partir da experimentação.	Pires (2019).
	A importância da Feira Estadual de Ciências para a Divulgação Científica em Roraima.	Reis; Teixeira; Boldrini (2020).
	Mostras de ciências na escola: aspectos teórico-práticos da pesquisa em sala de aula	Guidotti; Araujo (2020).
	Feiras de Ciências: Um levantamento bibliográfico sobre processos de escrita e avaliação de resumo	Pereira; Dorneles; Balladares (2021).
	Motivações e Experiências: o que dizem os professores e licenciandos sobre formações em Feiras de Ciências?	Ruas; Heckler; Araujo (2021).
	Feira de Ciências da Cantu na UFFS: comunicação científica para a comunidade regional, escolar e acadêmica	Menezes; Dezingrini (2021).
	Feiras de ciências durante a pandemia da COVID-19: um estudo sobre eventos on-line	Santos; Santos; Avelar (2022)
Revista Missioneira	A disciplina de prática enquanto componente curricular IV e as potencialidades de uma feira de ciências	Silveira; Silveira; Freiberg (2020).
Revista online de Política e Gestão Educacional	A importância da avaliação formativa em feiras de ciências.	Victorio; Miranda; Marques (2020).
Revista Tecné, Episteme y Didaxis	Formação inicial docente e as repercussões da mostra de ensino de ciências e biologia: O que dizem os(as) licenciandos(as)?	Ramos; Silva; Silva (2018).
Revista Thema	Mostra Científica como prática diferenciada na formação inicial de professores.	Varela <i>et al.</i> (2020).
Saber e Educar	Sobre ombros de gigantes: uma visão contextualizada da ciência pelos alunos do Ensino Fundamental II	Costa; Schwartz; Dumont (2017).

(continua)

(continuação)

<b>Revista</b>	<b>Título do Artigo</b>	<b>Autores e Ano de Publicação</b>
Scientia cum Industria	Atividades experimentais em astronomia para a construção do conhecimento através de uma proposta interdisciplinar e contextualizada.	Pellenz; Tisott (2014).
	A Educação pela pesquisa e a necessidade de formar Professores-Pesquisadores em Ciências.	Ritter; Gobbi; Villas-Boas (2016).
	As Feiras de Ciências Escolares: Um Incentivo à Pesquisa.	Weber (2016).
Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia	Feira de ciências: uma possibilidade para a educação e divulgação científica	Candito; Menezes; Rodrigues (2021).

**Fonte:** A pesquisadora.

Esclarecemos que em alguns casos o título não é autoexplicativo, mas ao lermos o artigo na íntegra interpretamos que ele traz contribuições para a pesquisa e, às vezes, remete-se a Feiras/Mostras de Ciências e outros eventos no interior das discussões.

#### 4.1.5 Análise do perfil dos trabalhos

Após a leitura integral dos trabalhos, e seguindo estratégias metodológicas de Cooper; Hedges e Valentine (2019), os 59 artigos selecionados foram organizados segundo as seguintes categorias com base nas temáticas por nós identificadas: i) natureza das publicações; ii) nível de ensino; iii) foco dos trabalhos; iv) justificativas apresentadas; v) referencial epistemológico; vi) metodologias de ensino e de pesquisa e vii) principais contribuições. Esta categorização foi utilizada para auxiliar-nos a responder às questões de pesquisa que guiaram esta revisão.

A primeira questão que buscamos responder nesta etapa foi: *Qual o perfil das publicações em periódicos brasileiros sobre Feiras de Ciências nas áreas de Ensino e Educação de Ciências?*

##### 4.1.5.1 Quanto à Natureza das Publicações

Com referência à natureza dos trabalhos, classificamos em: i) *pesquisa empírica*: artigos que, de forma clara, possuem questões/objetivos e metodologia de pesquisa, oferece análise de dados e apresenta os resultados alcançados; ii) *revisão da literatura*: por sua relevância,

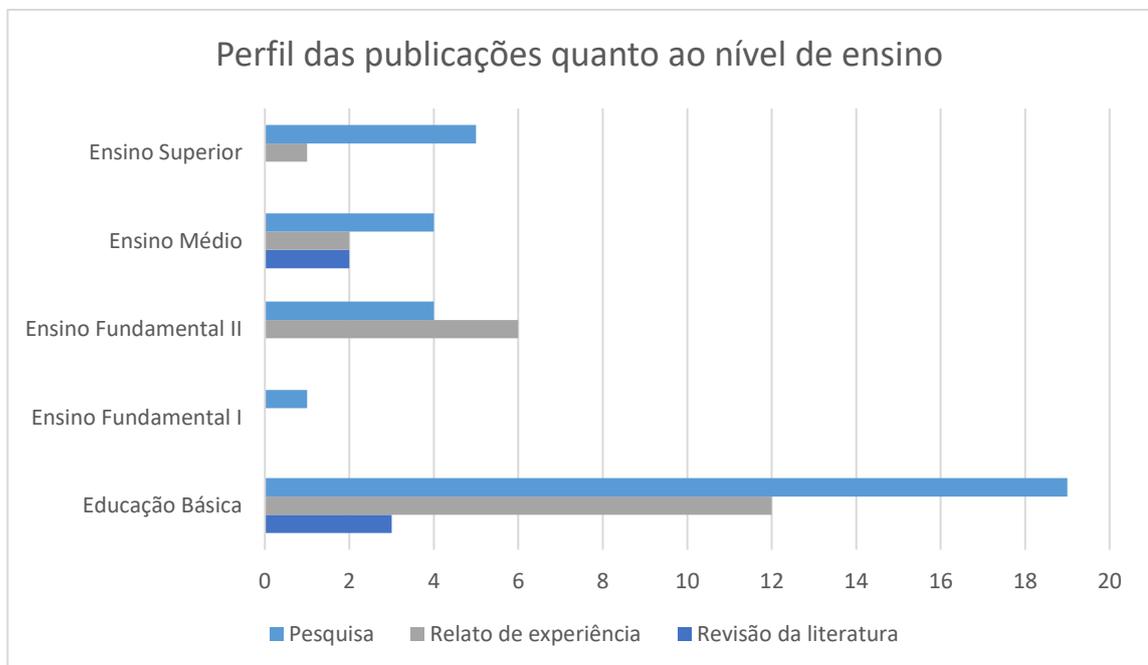
colocamos em uma categoria à parte os trabalhos de pesquisa do tipo revisão da literatura e iii) *relato de experiência*: artigos que apresentam o desenvolvimento de uma proposta e seus impactos, sem o rigor teórico e metodológico característicos de uma pesquisa na área.

#### 4.1.5.2 Quanto ao Nível de Ensino

Em relação ao nível de ensino, classificamos em: i) *Ensino Fundamental I*; ii) *Ensino Fundamental II*; iii) *Ensino Médio*; iv) *Ensino Superior* e v) *Educação Básica*. Destacamos que esta última subcategoria abrange trabalhos que contemplam mais de uma das categorias da Educação Básica.

A Figura 4 mostra como essas duas categorias se subdividem, isto é, para cada diferente nível de ensino as barras de cores distintas indicam a natureza das publicações. É possível perceber que a maior quantidade de trabalhos (34) está na subcategoria (ou etapa da educação) Educação Básica, dos quais 19 são *pesquisas empíricas*, 12 são *relatos de experiência* e três (3) são *revisões da literatura*.

Chama a atenção que o nível Ensino Fundamental II, ou Anos Finais do Ensino Fundamental, concentra a segunda maior quantidade de trabalhos – dez artigos –, sendo quatro *pesquisas empíricas* e seis *relatos de experiência*.



**Figura 4:** Perfil das publicações quanto ao nível de ensino.

**Fonte:** A pesquisadora.

Assim, os trabalhos classificados como *pesquisa empírica* compõem a maior parte das publicações encontradas (33 de 59 artigos), e segundo nossa interpretação concentram-se na investigação da opinião de professores e estudantes por meio de questionários e entrevistas sobre a Feiras de Ciências (26 dentre as 33 pesquisas).

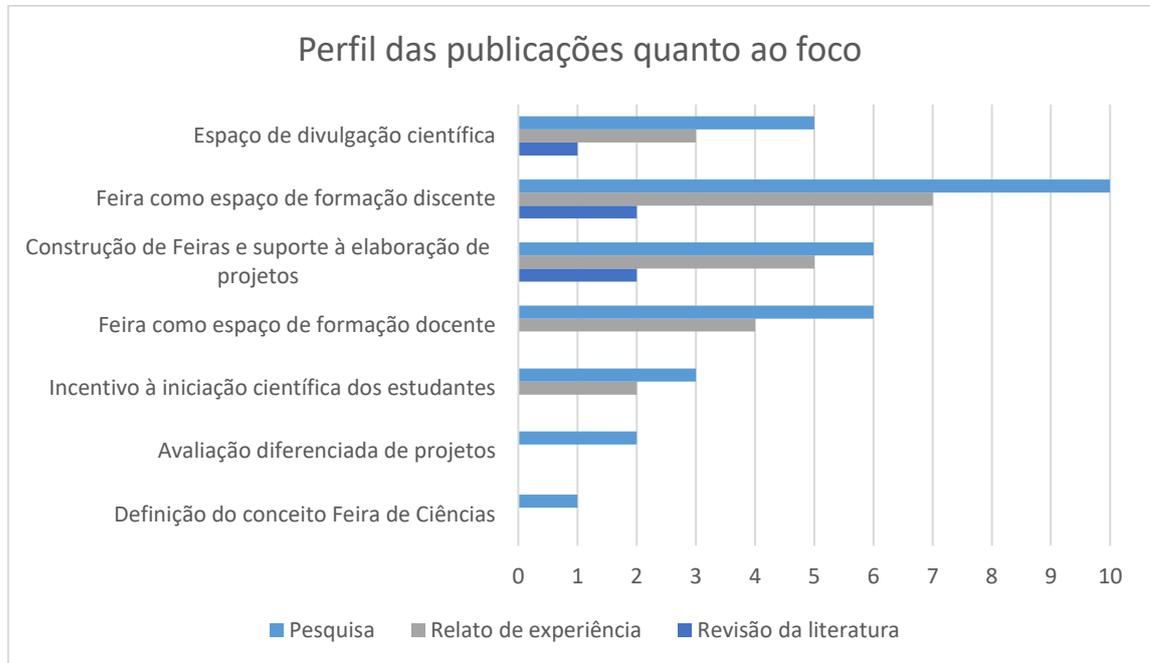
Como dito, o nível de ensino com mais trabalhos desta natureza, pesquisa empírica, é a denominada Educação Básica (19 de um total de 33 artigos), sendo estes trabalhos que investigam estudantes e professores de mais de um nível de ensino. Tal resultado é esperado visto que as Feiras de Ciências, de modo geral, ocorrem nas escolas da Educação Básica envolvendo a maior parte das turmas (CASTRO JUNIOR *et al.*, 2019; COSTA; MELLO; ROEHRS, 2019; FRANCISCO; COSTA, 2013; FRANCISCO; CASTRO; FRANCISCO JUNIOR, 2017; GALLON *et al.*, 2019; MANCUSO; MORAES, 2009; RITTER; GOBBI; VILLAS-BOAS, 2016; RUIZ *et al.*, 2016; ADAMS; ALVES; NUNES, 2020; ARAUJO; HAUSCHILD, 2021; CANDITO; RODRIGUES; MENEZES, 2020; DINARDI *et al.*, 2021; GEWEHR; STROHSCHOEN; SCHUCK, 2020; GUIDOTTI; ARAUJO, 2020; MAGALHÃES; MASSARANI; ROCHA, 2023; ROCHA *et al.*, 2021; RUAS; HECKLER; ARAUJO, 2021; SANTOS; SANTOS; AVELAR, 2022; SANTOS; SOUSA; FONTES, 2020).

#### 4.1.5.3 Quanto ao Foco

Com relação ao foco dos trabalhos, nossa análise fez emergir as seguintes subcategorias: i) *espaço de divulgação científica*; ii) *feira como espaço de formação discente*; iii) *construção de Feiras e suporte à elaboração de projetos*; iv) *feira como espaço de formação docente*; v) *incentivo à iniciação científica dos estudantes*; vi) *avaliação diferenciada de projetos*; e vii) *definição do conceito Feira de Ciências*. Tais classificações são apresentadas na Figura 5, indicando o número de artigos, de cada subcategoria, de acordo com sua natureza.

Para falarmos sobre a categoria “espaço de divulgação científica”, é importante termos clareza do conceito por nós adotado em relação ao termo “divulgação científica”. Consideramos, do ponto de vista histórico, que houve um grande interesse mundial pelo progresso da ciência em um período de avanço prodigioso das ciências naturais, médicas e a tecnologia na segunda metade do século XIX e nas primeiras décadas do século XX, e especialmente no período que abrange as duas guerras mundiais (CORNWELL, 2003), mas não

só, o avanço prosseguiu a passos largos no pós-guerra. E para que esse progresso acontecesse foi importante ter apoio dos governos e da sociedade. Daí a relevância de contar a história das ideias, entender o impacto da ciência e tecnologia em todos nós.



**Figura 5:** Classificação dos artigos quanto ao foco dos trabalhos.

**Fonte:** A pesquisadora.<sup>17</sup>

Contudo, como a opinião pública poderia apoiar algo que não se sabe o que é? Seria preciso compreender a relação entre a ciência e a sociedade.

Segundo Reis (MASSARANI; DIAS, 2018, p. 16), um dos nomes mais importantes da divulgação científica no Brasil, Laming (1952) defendeu a divulgação científica como sendo uma “[...] *invenção tipicamente francesa*”, tendo início em 1830. Por consequência dessa influência francesa, segundo Vergara (2008), do século XIX até 1930 era utilizado, por cientistas, o termo “vulgarização científica”, se referindo a atividades de comunicação da ciência para leigos.

Apesar dessa origem [defendida por Laming], Reis (MASSARANI; DIAS, 2018, p. 22) aproxima a divulgação científica de um tipo de atividades desempenhadas por sofistas da Grécia “[...] *que andavam de cidade em cidade, como mercadores da inteligência, a ensinar ao grande*

<sup>17</sup> Como informado, parte da Revisão de Literatura foi submetida à publicação: Silva; Veit; Araujo (2023).

*público que o pensamento é uma das maiores forças da vida humana [...]”*. Independentemente de sua origem, para Reis (MASSARANI; DIAS, 2018, p. 17),

O que interessa mostrar ao público são os métodos de trabalho dos cientistas, a atitude destes em face dos problemas, os princípios que eles descobrem, a maneira pela qual esses princípios se articulam com o sistema geral do conhecimento e, é lógico, as consequências de toda ordem que deles decorrem. Pode-se assim espalhar e ensinar o hábito de pensar cientificamente.

Cabe sempre refletir sobre a forma como a divulgação científica é feita e, principalmente, por quem ela é feita, visto que em mãos erradas, um fato científico pode virar não científico.

Como discutiremos na Seção 4.2 desta pesquisa de doutorado, sobre a “pós-verdade”, tendo um importante papel na divulgação científica, as Feiras de Ciências deveriam/poderiam ter maior cuidado em relação à disseminação de visões coerentes e atuais da natureza da ciência, isto é, dedicar esforço e atenção à disseminação de concepções que auxiliassem a compreender como se dá o processo de evolução da moderna ciência, o que é ciência, e que características marcam o trabalho dos cientistas, e mesmo a ética científica.

Assim fazendo, Feiras de Ciências poderiam até mesmo combater discursos associados à pós-verdade ou *fake news*, esclarecendo a importância das evidências científicas, da argumentação fundamentada em fatos, lógica e razoabilidade que estão na base das ideias e teorias científicas. Reis (MASSARANI; DIAS, 2018, p. 29) alerta que “[...] nas mãos de um divulgador de menor qualidade constituiria oportunidade para devaneios sem propósito, em que a ciência até se confundisse com a magia ou a ficção.” Por tudo isso, entendemos que é importante que uma definição sobre “divulgação científica” seja adotada.

Nesta pesquisa adotamos a definição dada por Reis (MASSARANI; DIAS, 2018), visto que é facilmente reconhecida nas ações das Feiras de Ciências.

Por divulgação entende-se aqui o trabalho de comunicar ao público, em linguagem acessível, os fatos e os princípios da ciência, dentro de uma filosofia que permita aproveitar o fato jornalisticamente relevante como motivação para explicar os princípios científicos, os métodos de ação dos cientistas e a evolução das ideias científicas (MASSARANI; DIAS, 2018, p. 132).

O Quadro 3 indica a referência dos artigos classificados como pesquisa empírica, seu foco e nível de ensino.

**Quadro 3:** Classificação dos artigos de pesquisa quanto ao foco associado ao nível de ensino.

<b>Referências</b>	<b>Foco</b>	<b>Nível de ensino</b>
Pereira, Alves e Coutinho-Silva (2020)	Incentivo à iniciação científica dos estudantes	Ensino Fundamental I (Anos Iniciais)
Barcelos, Jacobucci e Jacobucci (2010); Rodrigues <i>et al.</i> (2015)	Construção de Feiras e suporte à elaboração de projetos	Ensino Fundamental II (Anos Finais)
Reis <i>et al.</i> (2020)	Espaço de divulgação científica	
Victorio, Miranda e Marques (2020)	Avaliação diferenciada de projetos	
Bertoldo e Cunha (2016); Machado; Nunes; Faleiro (2022)	Feira como espaço de formação discente	Ensino Médio
Salvador <i>et al.</i> (2014); Farias e Gonçalves (2007)	Construção de Feiras e suporte à elaboração de projetos	
Francisco e Costa (2013); Ruiz <i>et al.</i> (2016); Francisco, Castro e Francisco Junior (2017); Santos, Sousa e Fontes (2020); Araujo; Hauschild (2021); Santos; Santos; Avelar (2022); Adams; Alves; Nunes (2020)	Feira como espaço de formação discente	Educação Básica
Castro Junior <i>et al.</i> (2019); Gallon <i>et al.</i> (2019); Magalhães; Massarani; Rocha (2023)	Espaço de divulgação científica	
Mancuso e Moraes (2009)	Avaliação diferenciada de projetos	
Ritter, Gobbi e Villas-Boas (2016); Guidotti; Araujo (2020); Dinardi <i>et al.</i> (2021); Ruas; Heckler; Araujo (2021)	Feira como espaço de formação docente	
Costa, Mello e Roehrs (2019); Rocha <i>et al.</i> (2021)	Incentivo à iniciação científica dos estudantes	
Gewer; Strohschoen; Schuck (2020); Candito; Rodrigues; Menezes (2020)	Construção de Feiras e suporte à elaboração de projetos	
Dornfeld e Maltoni (2011); Ramos, Silva e Silva (2018)	Feira como espaço de formação docente	
Scaglioni <i>et al.</i> (2020)	Definição	Ensino Superior
Rodrigues, Teles e Camiletti (2018)	Espaço de divulgação científica	
Dias <i>et al.</i> (2020)	Feira como espaço de formação discente	

**Fonte:** A pesquisadora.

A revisão mostrou que o foco das pesquisas que investigam as Feiras de Ciências é diversificado. Há pesquisas em que as Feiras de Ciências são exploradas como:

- *Feira como espaço de divulgação científica* – é o foco de pesquisas que têm como objetivo verificar se determinada edição de uma Feira foi frutífera para a promoção de divulgação científica, ou então busca discutir teoricamente esta questão. A definição mais utilizada para Divulgação Científica é a de Bueno (2009, p. 162, citado por

GALLON *et al.*, 2019): “[...] utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo”.

Cinco dos 20 artigos se situam nesta categoria (CASTRO JUNIOR *et al.*, 2019; GALLON *et al.*, 2019; RODRIGUES; TELES; CAMILETTI, 2018; REIS *et al.*, 2020; MAGALHÃES; MASSARANI; ROCHA, 2023);

- *espaço de formação discente* – é como denominamos a categoria que congrega pesquisas e relatos cujo foco é a educação para a cidadania e desenvolvimento de habilidades por parte dos(as) estudantes, por exemplo, capacidade de comunicação, de criticidade, de avaliação, protagonismo, motivação e interesse. Dos 20 trabalhos dez têm este enfoque (BERTOLDO; CUNHA, 2016; FRANCISCO; COSTA, 2013; RUIZ *et al.*, 2016; FRANCISCO; CASTRO; FRANCISCO JR., 2017; SANTOS; SOUSA; FONTES, 2020; ADAMS; ALVES; NUNES, 2020; ARAUJO; HAUSCHILD, 2021; DIAS *et al.*, 2020; MACHADO; NUNES; FALEIRO, 2022; SANTOS; SANTOS; AVELAR, 2022).

- *construção de Feiras e suporte à elaboração de projetos* – é o foco que inclui pesquisas amplas que iniciam com a concepção e organização da Feira, abordam o suporte pedagógico e metodológico ao desenvolvimento dos projetos pelos(as) estudantes e avaliam os resultados produzidos nas aprendizagens dos(as) estudantes (BARCELOS *et al.*, 2010; RODRIGUES *et al.*, 2015; SALVADOR *et al.*, 2014; CANDITO; RODRIGUES; MENEZES, 2020; GEWEHR; STROHSCHOEN; SCHUCK, 2020). Também incluímos nessa categoria um artigo que investiga todas as etapas de uma Feira já ocorrida (FARIAS; GONÇALVES, 2007). Não verificamos predominância de determinada metodologia para a condução dos projetos.

- *espaço de formação docente* – trabalhos que têm como foco central verificar os benefícios para professores em formação inicial oriundos de participações em Feiras como expositores e organizadores do evento (DORNFELD; MALTONI, 2011; RAMOS; SILVA; SILVA, 2018; DINARDI ET AL., 2021); e conhecimentos/opiniões de professores do ensino fundamental sobre implementação de mostras científicas em uma formação continuada sobre educação pela pesquisa no Ensino de Ciências

(RITTER; GOBBI; VILLAS-BOAS, 2016; GUIDOTTI; ARAUJO, 2020; RUAS; HECKLER; ARAUJO, 2021);

- *incentivo à iniciação científica dos estudantes* – aqui consideramos os estudos que dão especial ênfase às aprendizagens que aproximam o estudante da construção do conhecimento científico, podendo despertar seu interesse por profissões associadas a ciências e tecnologias (COSTA *et al.*, 2019; PEREIRA *et al.*, 2020; ROCHA *et al.*, 2021);

- *avaliação diferenciada dos projetos* – o foco está em artigos de pesquisa direcionados a uma avaliação diferenciada de projetos para além da tradicional (em geral centrada em testes e provas). É usual que os projetos desenvolvidos pelos(as) estudantes sejam avaliados no(s) dia(s) do evento por uma banca de especialistas. Nesta categoria incluímos pesquisas que se focam na avaliação e apresentam inovações em relação a essa prática tradicional. Uma das críticas apresentadas por Mancuso e Moraes (2009) sobre atividades como as Feiras e Mostras de Ciências diz respeito à competitividade gerada entre os(as) estudantes. Os autores argumentam que a forma de avaliação pode minimizar esse aspecto; e defendem que é importante que os(as) estudantes façam parte desse processo de avaliação (MANCUSO; MORAES, 2009; VICTORIO *et al.*, 2020).

Das cinco revisões da literatura por nós localizadas, duas são de autoria de Pereira e Robaina, (2020a; 2020b); ambas se restringem ao período de 2015 a 2019, tendo como motivação a realização de Feiras de Ciências voltadas para o Ensino Médio no Município de Alto Alegre (RR). Em um desses artigos (PEREIRA; ROBAINA, 2020a), a busca foi realizada nos Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e no *Sistema de Información Científica Redalyc – Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe (REDALYC)*; no outro, a busca se deu na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. O número de documentos integralmente lidos foi reduzido, pois apenas oito artigos foram analisados por Pereira e Robaina (2020a) e oito dissertações por Pereira e Robaina (2020b). Como conclusão, **os autores apontam a falta de publicações e pesquisas sobre as Feiras de Ciências**, destacando a importância que esse tipo de evento tem para o processo de formação de estudantes e

professores. Esses resultados corroboram os de nossa pesquisa (como já mencionado, também publicados em parte em um artigo de revisão da literatura)<sup>18</sup>.

A revisão publicada por Sacco, Galindo e Klein (2021) buscou por produções científicas sobre Feiras e Mostras de Ciências em seis edições de anais de três eventos nacionais: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC); Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) e Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF). A partir de suas análises os autores apontam que **há uma distribuição desigual entre as regiões do país se tratando de produções sobre Feiras e Mostras**, e atribuem esta desigualdade ao fato de haver mais programas de pós-graduação, responsáveis pela maior parte das produções científicas no país, na região Sudeste. Destacam que esses eventos são de grande relevância enquanto tema de pesquisa, pois são espaços de “democratização do saber” (SACCO; GALINDO; KLEIN, 2021, p. 987), de modo que possibilita a aproximação entre escola, universidade e comunidade por meio do compartilhamento de conhecimentos, resultado este que corrobora com nossos achados.

Pereira, Dorneles e Balladares (2021) colocaram o foco da sua revisão na *construção de Feiras e suporte à elaboração de projetos*, visto que sua busca foi voltada à avaliação de resumos e trabalhos que são apresentados em Feiras de Ciências. Tal análise foi realizada à luz da Teoria da Argumentação de Toulmin, e os resultados apontaram uma falta de trabalhos que utilizam tal teoria, além de mostrar que a escrita e avaliação dos resumos é feita de forma superficial.

Por último, a revisão de Freitas, Dorneles e Dias (2022) tem ênfase na forma de registro dos projetos desenvolvidos para as Feiras; em como ocorrem as discussões teóricas/metodológicas, por exemplo, na construção desses projetos e quais as formas de registro para todas as etapas necessárias. Identificaram que, de modo geral, os meios de registros fazem parte dos requisitos para avaliação dos trabalhos. Os instrumentos mais comuns são: diário de bordo, diário de campo ou caderno de campo, mas os autores destacam que tal registro das atividades “[...] tanto por parte dos alunos quanto pelos professores, não tem sido objeto específico de pesquisa” (FREITAS; DORNELES; DIAS, 2022, p. 437). Interpretamos que este resultado aponta uma falta de preocupação com o rigor científico, rigor este que se busca ao participar deste tipo de atividade de iniciação científica, e defendido por Maturana

---

<sup>18</sup> SILVA, VEIT, ARAUJO (2023), artigo aceito para publicação no v. 40, n. 2 (ago/2023) no CBEF.

(2014) ao pontuar que para ser científica uma explicação precisa seguir os “critérios de validação das explicações científicas” – um conjunto de critérios que não é algorítmico, mas é consensuado e aceito pela comunidade científica, pelo menos por algum tempo.

Nossa revisão da literatura ainda se faz necessária, pois seu escopo abrange todas as revistas do Portal de Periódicos da CAPES nos últimos vinte e cinco anos (de 1999 a mar. 2023) e, diferentemente das revisões citadas nos parágrafos precedentes, tem como principal objetivo perscrutar que tipo de concepções epistemológicas sobre o conhecimento científico, sobre a ciência e seu processo de desenvolvimento, são manifestadas, e se são, por professores e estudantes, tanto da Educação Básica como do Ensino Superior, durante o desenvolvimento dos projetos para as Feiras de Ciências. Além disso, buscamos traçar um panorama geral das pesquisas sobre Feiras de Ciências nos periódicos dedicados às áreas de Educação e Ensino nesse período.

Mapeamos o perfil das pesquisas, as justificativas apresentadas para a realização das Feiras nas diversas publicações e seus principais resultados e recomendações segundo a nossa análise crítica, o que nos trouxe aprofundamento e uma melhor compreensão dos desafios dessa temática.

Os trabalhos classificados como *relatos de experiência* (21 dos 59 artigos, como se pode ver na Figura 5) apresentam a descrição de uma proposta didática e analisam seus impactos na formação de estudantes e professores. O Quadro 4, na sequência, apresenta quais são os autores desses 21 *relatos de experiência*, bem como as classificações quanto ao foco e o nível de ensino. Mais da metade (12 de 21) desses trabalhos investiga estudantes e professores de mais de um nível de ensino, isto é, se volta à Educação Básica, repetindo o padrão dos artigos de *pesquisa empírica* (BORGES; ALBINO JUNIOR, 2007; CASTRO; ARAÚJO; OLIVEIRA, 2019; MARTIN *et al.*, 2013; PIRES, 2019; SANTOS; NASCIMENTO, 2014; SANTOS, 2012; SOBRINHO; FALCÃO, 2015; CABRAL; BARROSO, 2020; BATISTA *et al.*, 2021; CANDITO; MENEZES; RODRIGUES, 2021; MENEZES; DEZINGRINI, 2021; SILVEIRA; SILVEIRA; FREIBERG, 2020).

Os artigos que, segundo nossa interpretação, são *relatos de experiência* têm foco na:

- *construção de Feiras e suporte à elaboração de projetos*, sendo narradas e analisadas a participação dos(as) estudantes, o processo de pesquisa, a montagem dos projetos e a

formação científica desenvolvida por eles durante todas as etapas da atividade. Cinco dos 16 trabalhos têm esse enfoque (ALBERGUINI; RAMOS, 2015; CARVALHO *et al.*, 2014; COSTA; SCHWARTZ; DUMONT, 2017; PIRES, 2019; COSTA *et al.*, 2019);

- *feira como espaço de formação discente*, sendo que estas publicações relatam a participação dos(as) estudantes e dos professores e o quanto o envolvimento desses sujeitos no processo da Feira de Ciências impacta na sua formação científica. (MARTIN *et al.*, 2013; SANTOS; NASCIMENTO, 2014; SOBRINHO; FALCÃO, 2015; CABRAL; BARROSO, 2020; BATISTA *et al.*, 2021; MENEZES; DEZINGRINI, 2021; SILVEIRA; SILVEIRA; FREIBERG, 2020).

- *feira como espaço de formação docente*, sendo descritas experiências de formação continuada sobre o desenvolvimento de projetos de investigação, e discutidas as contribuições que a participação docente no processo de planejamento e execução de uma Feira de Ciências traz à formação inicial de professores. Esta subcategoria aparece em três artigos (BORGES; ALBINO JUNIOR, 2007; CASTRO; ARAÚJO; OLIVEIRA, 2019; VARELA *et al.*, 2020; VASCONCELOS FILHO; LIMA, 2020).

- *incentivo à iniciação científica dos estudantes*, consideram as Feiras de Ciências como uma atividade que possibilita a construção de saberes científicos por parte dos(as) estudantes, entendidos como agentes participativos em todo o processo dessa atividade (PELLENZ; TISOTT, 2014; WEBER, 2016);

- *feira como espaço de divulgação científica*, sendo relatados os impactos dos eventos científicos na comunidade e na Educação Básica. A divulgação científica é vista como uma forma dos(as) estudantes e dos professores comunicarem ao público fatos científicos, seus objetivos, as metodologias adotadas e suas conclusões por meio de uma linguagem acessível. (MORAES; WISNIEWSKI; ROCHA, 2014; SANTOS, 2012; CANDITO; MENEZES; RODRIGUES, 2021).

Desta forma, percebemos que o perfil das 59 publicações analisadas sobre Feiras de Ciências é marcado, principalmente, por artigos de *pesquisa empírica*, que buscam, em sua maioria, investigar a opinião de professores e estudantes da Educação Básica sobre sua

participação nas Feiras; eventualmente há a especificação do nível de ensino, mas de modo geral envolve toda a escola, enquanto espaço de formação.

**Quadro 4:** Relação e classificação dos artigos de relato de experiência quanto ao foco e nível de ensino.

Referências	Foco	Nível de ensino
Carvalho <i>et al.</i> (2014); Costa, Schwartz e Dumont (2017); Costa <i>et al.</i> (2019)	Construção de Feiras e suporte à elaboração de projetos	Ensino Fundamental II (Anos Finais)
Pellenz e Tisott (2014); Weber (2016)	Incentivo à iniciação científica dos estudantes	
Vasconcelos Filho; Lima (2020)	Feira como espaço de formação docente	
Alberguini e Ramos (2015)	Construção de Feiras e suporte à elaboração de projetos	Ensino Médio
Varela <i>et al.</i> (2020)	Feira como espaço de formação docente	
Borges e Albino Junior (2007); Castro, Araújo e Oliveira, (2019)	Feira como espaço de formação docente	Educação Básica
Cabral e Barroso (2020); Martin <i>et al.</i> (2013); Santos e Nascimento (2014); Sobrinho e Falcão (2015); Menezes; Dezingrini (2021); Batista <i>et al.</i> (2021); Silveira; Silveira; Freiberg (2020)	Feira como espaço de formação discente	
Pires (2019)	Construção de Feiras e suporte à elaboração de projetos	
Santos (2012); Candito; Menezes; Rodrigues (2021)	Espaço de divulgação científica	
Moraes, Wisniewski e Rocha (2014)	Espaço de divulgação científica	
		Ensino Superior

**Fonte:** A pesquisadora.

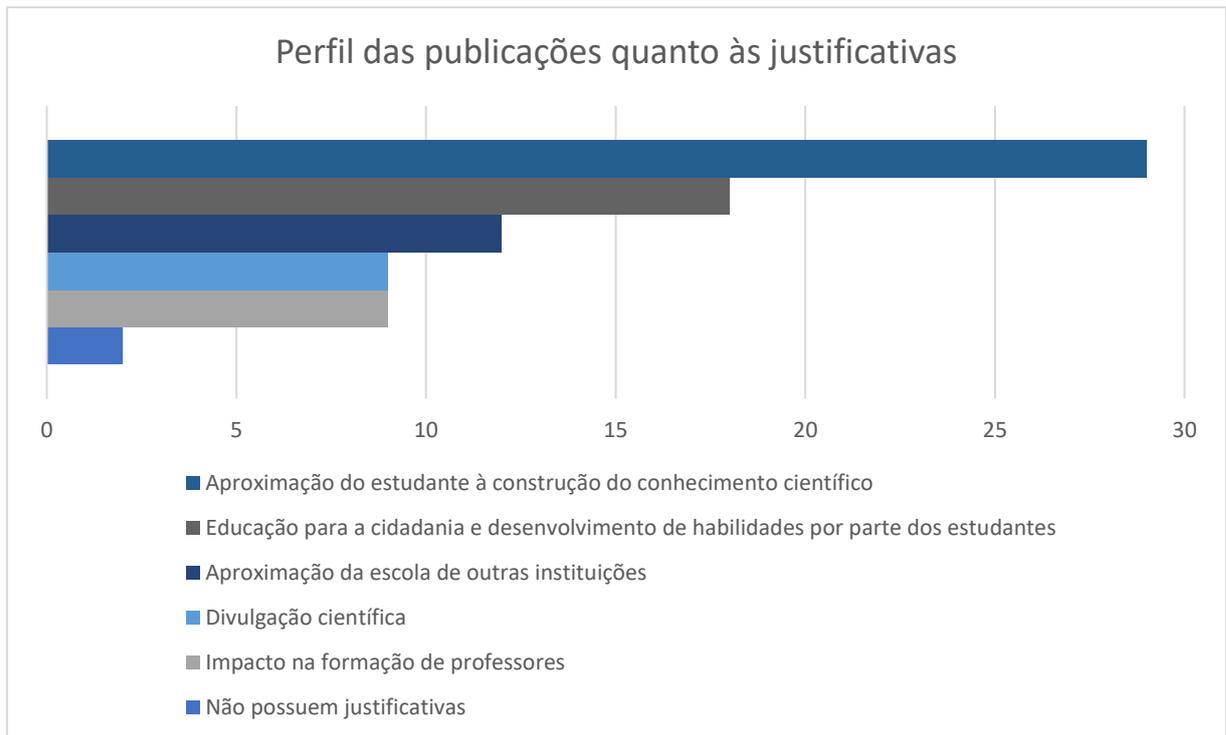
Obtivemos que o foco em incentivar a iniciação científica dos(as) estudantes não apresenta uma fundamentação epistemológica clara e adequada para o cumprimento de tal objetivo. Há publicações voltadas para a divulgação científica envolvendo um público mais amplo; outros se voltam ao desenvolvimento dos projetos e tomam a Feira como espaço de formação, de modo que tal evento compõe um espaço importante para a discussão e compartilhamento de ideias sobre a pesquisa científica e, conseqüentemente, influencia positivamente na formação de professores e estudantes.

#### 4.1.6 Análise das justificativas apresentadas às Feiras de Ciências

Também buscamos responder através da revisão a seguinte questão: *Quais as justificativas e argumentos apresentados nas publicações em favor da promoção de Feiras de Ciências?*

Para respondê-la, buscamos analisar nos artigos as justificativas e argumentações atribuídas à realização de Feiras de Ciências, de modo a identificar potenciais contribuições desse tipo de atividade ao Ensino de Ciências. A análise foi feita levando em conta as justificativas apresentadas na contextualização do problema investigado ou relatado. Nem todos os trabalhos apresentam justificativas e vários apresentam mais de uma justificativa considerada.

Uma síntese gráfica pode ser vista na Figura 6.



**Figura 6:** Classificação das publicações quanto às justificativas.

**Fonte:** A pesquisadora.

A seguir apresentamos as justificativas conforme as categorias emergentes da análise qualitativa.

#### I. *Divulgação científica.*

Esta categoria compreende justificativas que se referem explicitamente à contribuição das Feiras para a divulgação científica, ou para o intercâmbio de informações e conhecimentos entre os expositores e os visitantes das Feiras, constituindo-se em oportunidades de socialização de conhecimentos, especialmente técnicos e científicos. Tais justificativas são evocadas nos

trabalhos de pesquisa por Bertoldo e Cunha (2016), Farias e Gonçalves (2007), Gallon *et al.* (2019), Pereira, Alves e Coutinho-Silva (2020), Reis, Teixeira e Boldrini (2020) e Victorio, Miranda e Marques (2020), Rocha *et al.* (2021), Rodrigues, Teles e Camiletti (2018) e Varela *et al.* (2020), Santos, Santos e Avelar (2022).

## II. *Aproximação da escola de outras instituições.*

Constituem esta categoria justificativas em favor da importância das Feiras para uma aproximação entre a escola e a comunidade, como citado por Bertoldo e Cunha (2016), Costa, Mello e Roehrs (2019), Ritter, Gobbi e Villas-Boas (2016), Reis, Teixeira e Boldrini (2020), Salvador *et al.* (2014), Alberguini e Ramos (2015), Menezes; Dezingrini (2021) e Magalhães; Massarani; Rocha (2023); e entre escola e outras instituições como universidades, institutos federais e museus, conforme argumentam Pereira, Alves e Coutinho-Silva (2020), Carvalho *et al.* (2014), Castro, Araújo e Oliveira (2019) e Moraes, Wisniewski e Rocha (2014).

## III. *Educação para a cidadania e desenvolvimento de habilidades por parte dos estudantes.*

Incluem-se nessa categoria argumentos diversos sobre os benefícios que as Feiras trazem para os(as) estudantes, associados à cidadania, à mudança de hábitos e atitudes, ao desenvolvimento das capacidades de crítica, de criatividade, de comunicação, à iniciativa pessoal e ao protagonismo dos(as) estudantes promovidos pela participação ativa destes ao longo da preparação e exposição na Feira. Os seguintes autores apresentam argumentos dessa categoria: Bertoldo e Cunha (2016); Castro, Araújo e Oliveira (2019); Costa, Mello e Roehrs (2019); Dornfeld e Maltoni (2011); Gallon *et al.* (2019); Francisco, Castro e Francisco Jr. (2017);, Ritter,; Gobbi e Villas-Boas (2016); Ruiz *et al.* (2016); Cabral e Barroso (2020); Borges e Albino Jr. (2007); Martin *et al.* (2013); Santos e Nascimento (2014); Pellenz e Tisott (2014); Rodrigues, Telles e Camiletti (2018); Guidotti e Araujo (2020); Scaglioni *et al.* (2020); Gewehr, Strohschoen e Schuck (2020); Freitas, Dorneles e Dias (2022).

## IV. *Aproximação do estudante à construção do conhecimento científico.*

Nesta categoria se incluem os trabalhos que assumem a investigação de soluções para os problemas propostos em Feiras como uma forma de permitir aos(às) estudantes fazer parte

do processo de desenvolvimento de uma pesquisa científica, contribuindo para o aperfeiçoamento de habilidades, como a capacidade argumentativa, criatividade, raciocínio lógico, além de um senso investigativo. Os autores argumentam, ainda, que esse processo possibilita uma iniciação científica dos(as) estudantes da Educação Básica na busca por soluções técnicas e metodológicas para problemas do seu cotidiano que se empenham em resolver. Alinham-se a essas ideias: Bertoldo e Cunha (2016); Castro, Araújo e Oliveira (2019); Costa, Mello e Roehrs (2019); Dornfeld e Maltoni (2011); Gallon *et al.* (2019); Pereira, Alves e Coutinho-Silva (2020); Reis, Teixeira e Boldrini (2020); Ruiz *et al.* (2016); Salvador *et al.* (2014), Alberguini e Ramos (2015); Borges e Albino Jr. (2007); Cabral e Barroso (2020), Santos (2012); Carvalho *et al.* (2014); Santos e Nascimento (2014); Castro, Araújo e Oliveira (2019); Sobrinho e Falcão (2015); Weber (2016); Pires (2019); Santos, Sousa e Fontes (2020); Candito, Rodrigues e Menezes (2020); Adams, Alves e Nunes (2020); Dinardi *et al.* (2021); Araujo e Hauschild (2021); Pereira, Dorneles e Balladares (2021); Ruas, Heckler e Araujo (2021); Sacco, Galindo e Klein (2021), Candito, Menezes e Rodrigues (2021); Machado, Nunes e Faleiro (2022). Nos artigos são citadas várias características próprias do fazer científico, porém no corpus de nossa análise a fração de trabalhos de pesquisa que pretende avaliar a propriedade dessa justificativa é diminuta e questionável. (Voltaremos a esse ponto na subseção 4.1.7).

#### V. *Impacto na formação de professores.*

Esta classe reúne argumentos associados aos benefícios que as Feiras trazem para a formação inicial e continuada de professores, pois demandam atividades diferenciadas; para a formação inicial, Feiras proporcionam um contato antecipado com atividades de sala de aula, experiências em diferentes áreas, desde a organização do evento, até a interação com os(as) estudantes no desenvolvimento dos projetos; quando há a oportunidade de formação continuada, os professores se sentem melhor preparados para orientar seus estudantes. Constam nesta categoria: Farias e Gonçalves (2007); Rodrigues, Teles e Camiletti (2018); Varela *et al.* (2020); Carvalho *et al.* (2014); Castro, Araújo e Oliveira (2019); Dias *et al.* (2020); Vasconcelos Filho e Lima (2020); Silveira, Silveira e Freiberg (2020); e Batista *et al.* (2021).

VI. *Não possuem justificativas.*

Apenas dois trabalhos não apresentam justificativas para a realização de Feiras ou Mostras de Ciências. Pellenz e Tissott (2014) somente citam que, considerando o interesse demonstrado pelos(as) estudantes ao se envolverem durante a Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG), a escola optou por realizar uma Mostra de Ciências. Já Costa *et al.* (2017) comentam que a Feira foi uma proposta dos professores de Ciências e de Matemática.

Com esta categorização foi possível perceber cinco principais linhas de justificativas para o desenvolvimento de Feiras de Ciências nas escolas, sendo a que aponta a *Aproximação do estudante à construção do conhecimento científico*, a mais citada (29 artigos classificados nesta categoria).

O incentivo à aprendizagem sobre a natureza do conhecimento científico parece ocorrer, se ocorre, de forma não explícita, principalmente por meio da realização de pesquisas científicas junto com estudantes da Educação Básica. A realização desse tipo de pesquisa acaba tendo impacto na formação dos professores, inicial e continuada, pois para conduzir todo o processo de desenvolvimento da Feira os professores buscam estratégias diferenciadas, que normalmente não utilizam em suas aulas, o que fortalece a justificativa da necessidade de dar atenção ao processo de desenvolvimento dos projetos, visto que é nele que os(as) estudantes se envolvem e se motivam a buscar respostas para suas perguntas, por meio da investigação; além de ser um momento adequado para a discussão de tópicos que normalmente não aparecem em sala de aula, como o fazer científico.

A partir das justificativas por nós identificadas, destacamos a contribuição que a literatura atribui ao processo de ensino-aprendizagem, que ocorre especialmente pelo uso de metodologias ativas, no planejamento, desenvolvimento e consecução dos trabalhos.

A partir disso, evidenciamos a **ausência de trabalhos de pesquisa que se ocupem da dimensão epistemológica**, ou seja, que adotem algum referencial epistemológico ou focalizem as concepções sobre a ciência, sobre o trabalho dos cientistas, que vão sendo construídas por professores e estudantes ao longo desse processo. Apesar de diversos trabalhos apontarem que as Feiras de Ciências podem proporcionar um maior envolvimento e reflexão sobre o conhecimento científico, a análise da literatura abrangida por esta revisão aponta que esse

potencial não está sendo efetivamente considerado e, inclusive, há indícios de concepções ingênuas sobre o conhecimento científico, como será discutido na próxima subseção.

A partir desta reflexão, identificamos uma lacuna que incita um importante questionamento: o que podemos fazer para que as Feiras e Mostras de Ciências se tornem um espaço potencial para a formação de concepções epistemológicas adequadas às visões epistemológicas contemporâneas de professores e estudantes?

#### 4.1.7 Análise de aspectos epistemológicos associados às Feiras de Ciências

Neste ponto da revisão buscamos responder à seguinte questão: *Que referenciais epistemológicos, explícitos, são adotados para o desenvolvimento de projetos discentes nas Feiras de Ciências?*

Como já comentado, não encontramos trabalhos de pesquisa que abordem explicitamente o potencial das Feiras de Ciências para a construção de concepções epistemológicas. Assim, consideramos necessário dar atenção às questões epistemológicas para que o conhecimento científico discutido com estudantes da Educação Básica tenha coerência epistemológica, dado que consideramos que, tão importante quanto aprender a ciência, é relevante nesse processo construir uma visão adequada sobre a natureza da ciência, seu processo de desenvolvimento e seu papel na sociedade. Para tanto, buscamos analisar especificamente o referencial epistemológico presente, ou não, nas publicações.

Somente Vasconcelos Filho; Lima (2020) apresentam indícios de uma visão sobre a natureza da ciência considerada contemporânea ou, como estamos adotando em nossa pesquisa, que corrobora com os preceitos defendidos pela visão consensual sobre a natureza da ciência. Os autores discutem sobre formação continuada de professores enquanto oportunidade de reflexão sobre a prática docente e trazem as Feiras de Ciências como um exemplo de atividade com potencial para se inserir o ensino por investigação em sala de aula. Eles defendem que as formações continuadas “[...] permitem que o conhecimento científico historicamente construído seja ressignificado, atualizando a relação do professor com os saberes necessários para elaborar a construção de conhecimentos junto a seus estudantes.” (VASCONCELOS FILHO; LIMA, 2020, p. 489). Apresentam a seguinte citação de Tardif (2000, p. 7 *apud* *ibid.*, p. 489, grifo nosso): “[...] formação profissional ocupa, em princípio, uma boa parte da carreira e os

conhecimentos profissionais partilham com os **conhecimentos científicos e técnicos a propriedade de serem revisáveis, criticáveis e passíveis de aperfeiçoamento**". Sobre o qual interpretamos um entendimento contemporâneo sobre a natureza da ciência.

Um único trabalho coloca com clareza um entendimento sobre "o método científico" e como ele deve ser desenvolvido. Santos, Sousa e Fontes (2020) têm como referência principal Azevedo (2009), que apresenta um método científico único, linear e com passos rígidos a serem seguidos, o que pode acabar enraizando nos(as) estudantes uma visão de ciência dogmática, reducionista e empirista-indutivista, já superada<sup>19</sup>, de que as leis e teorias teriam como fonte a observação pura, a empiria e, uma vez obtidas por tal rigorosidade metodológica, seriam fixas e inquestionáveis, o que na aprendizagem científica há décadas tem-se procurado evitar, através de um currículo escolar que inclua História e Filosofia da Ciência (HFC). para que os jovens reflitam e considerem que não apenas as perguntas, mas também as respostas da ciência e própria racionalidade científica vão mudando com o tempo (MATTHEWS, 1995).

Esses autores questionam a falta de formação dos professores sobre "o método científico", dando a entender que isso pode prejudicar a formação científica dos(as) estudantes da Educação Básica. Afirmam que:

É possível que o método científico esteja ao alcance de todos, inclusive na escola, **seguindo as mesmas etapas**, testes e rigorosidades. Para Azevedo (2009, p. 6): O método científico é um rigoroso processo pelo qual são testadas novas ideias acerca de como a natureza funciona. Como os cientistas são curiosos e observadores, sua curiosidade os leva a observar com atenção um fato, do qual fazem questionamentos e procuram encontrar **uma solução** (SANTOS; SOUSA; FONTES, 2020, p. 8, grifo nosso).

Azevedo (2009) refere-se a um livro sobre metodologia científica que possui um capítulo intitulado "O método científico" no qual são apresentadas cinco etapas "[...] conhecidas em conjunto como o método científico [...]" (AZEVEDO, 2009, p.11). Com isso, entendemos que há uma visão empirista-indutivista subjacente à postura adotada por Santos, Sousa e Fontes (2020).

Dos 59 artigos analisados, somente dois apresentam algum referencial epistemológico, porém são utilizados para a definição de conceitos específicos. Dornfeld e Maltoni (2011, p.56)

---

<sup>19</sup> Com isso nos referimos à uma visão que se distancia do modo como entendemos a construção do conhecimento científico contemporaneamente. Tal visão considera que a Ciência seria desenvolvida a partir da observação pura, seguida de coleta de uma grande quantidade de dados, e destes seria possível saltar para a indução, para as generalizações, que são as leis e teorias.

adotam Candau (1997), para definir o conceito de articulação epistemológica. Reservamos, como unidade de registro em nossa análise dos dados, o que os autores escrevem:

Verificou-se neste trabalho, a importância do domínio do conhecimento específico de ciências e biologia, que deve estar articulado com o conhecimento pedagógico, confirmando a afirmação de Candau (1997 citado por LELIS, 2001), de que a **competência básica de todo e qualquer professor é o domínio do conteúdo específico e somente a partir deste ponto é possível construir a competência pedagógica, não implicando a afirmativa na existência de uma relação temporal de sucessão, e sim de uma articulação epistemológica**. E, portanto, significa pensar o saber do professor como sendo proveniente de duas fontes: o conhecimento do conteúdo e conhecimento pedagógico (LELIS, 2001, grifo nosso).

Interpretamos que o conceito de “articulação epistemológica” se refere à articulação entre os conhecimentos do conteúdo da matéria em estudo e o conhecimento pedagógico necessário para o trabalho docente.

Já Costa, Schwartz e Dumont (2017) tocam em aspectos mais relacionados com as concepções epistemológicas e propõem questões aos seus estudantes sobre o senso comum e perguntam: “Como a ciência avança? Qual o conceito de ciência?”. Para tratar do tema mencionam Kuhn (1998) e apresentam os conceitos de paradigma, progresso da ciência e revolução científica e, em seguida, expõem sua concepção sobre ciência que, em parte, trazemos aqui como unidade de registro:

Entendemos que a ciência é produto de um momento histórico, que descrever uma conquista por um único personagem, uma única biografia, deixando de lado outros contemporâneos, pode ser prejudicial para o seu entendimento. A ciência não é produto de fatos acumulados, mas de uma série de fatos, conquistas ocorridas muitas vezes de forma isolada (COSTA; SCHWARTZ; DUMONT, 2017, p. 94).

Apesar de Costa, Schwartz e Dumont (2017) focarem no desenvolvimento dos projetos das Feiras, o referencial epistemológico mencionado não é utilizado para tanto. Sendo assim, a forma como esses dois trabalhos apresentam um referencial epistemológico não se relaciona diretamente com o desenvolvimento das Feiras de Ciências.

Além destes, consideramos que outras duas publicações **perderam a oportunidade de se posicionar epistemologicamente, o que fortalece nosso posicionamento sobre as Feiras de Ciências serem um espaço de introdução sobre aspectos da natureza da ciência**. Batista *et al.* (2021) relatam uma atividade de demonstração experimental desenvolvida e apresentada, por bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), em uma Feira de Ciências, e deixa muito claro a importância desses eventos para a formação inicial. Um dos resultados apresentados relaciona-se à Feira ser um “[...] momento de contextualizar

socialmente a aprendizagem[...]" (BATISTA *et al.*, 2021, p. 484). Para embasar tal afirmação utilizam a seguinte citação: “[...] tanto do ponto de vista da problematização – temas socialmente relevantes, como também da organização do conhecimento científico – temas epistemologicamente significativos” (GIORDAN, 2008, p.189 *apud* BATISTA *et al.*, 2021, p. 484). Apesar disso, não há nenhum aprofundamento sobre a temática, não deixando claro seu posicionamento em relação ao que seja um tema epistemologicamente significativo. Em suas conclusões, os autores utilizam o termo “os métodos científicos” quando se referem à construção do conhecimento científico, permitindo uma interpretação de que entendem a característica múltipla da ciência.

Candito, Menezes e Rodrigues (2021) abordam sobre os impactos da participação em Feiras para a construção do conhecimento científico, mas não se posicionam sobre que conhecimento é esse, ou seja, não adotam um referencial epistemológico. Posicionar-se quanto ao que seja considerado conhecimento científico enriqueceria o trabalho, além de, como já mencionamos, valorizar a ciência e o fazer científico, ainda mais que os autores consideram que as Feiras de Ciências possuam “[...] elevado potencial motivador do ensino e da prática científica no ambiente escolar, de modo a preparar os estudantes para uma prática reflexiva, a construção do conhecimento científico, e a difusão da cultura científica.” (CANDITO; MENEZES; RODRIGUES, 2021, p. 1).

Já o trabalho de Araujo e Hauschild (2021) defendem que as Feiras são espaços que possibilitam discussões sobre controvérsias sociocientíficas. Esta afirmação pode estar relacionada com as reflexões que faremos na próxima seção deste capítulo, na qual abordamos a temática da pós-verdade. Interpretamos que este trabalho poderia ter aproveitado esta constatação para se aprofundar ou, pelo menos, esclarecer algumas questões associadas às visões sobre a natureza da ciência a partir das controvérsias sociocientíficas citadas.

Os demais trabalhos (52 de 59) não fazem menção a nenhum aspecto epistemológico, nem utilizam algum referencial epistemológico, embora sete desses 59 artigos façam uso no texto do termo “o método científico” (BERTOLDO; CUNHA, 2016; CABRAL; BARROSO, 2020; CASTRO JUNIOR *et al.*, 2019; PIRES, 2019; RITTER; GOBBI; VILLAS-BOAS, 2016; SANTOS *et al.*, 2020; GEWEHR; STROHSCHOEN; SCHUCK, 2020). Desses sete trabalhos, três não discorrem sobre esse assunto, de modo que não ficam claras suas concepções sobre "o

método científico", ainda assim, fazem afirmativas que deixam transparecer que tratar “do método científico” é algo importante em Feiras e Mostras de Ciências.

Em nossa interpretação, isto aponta para uma falta de rigor quando se trata da natureza da ciência. Por exemplo, Cabral e Barroso (2020, p. 16, grifo nosso) escrevem "Fica evidente, que através da Mostra Científica é possível um primeiro e importante contato dos estudantes com o método científico [...]”. Já Pires (2019, p. 65, grifo nosso) justifica a importância da experimentação por ser uma etapa “[...] de maior importância do método científico [...]”; também esse autor não deixa claro se compartilha, ou não, de uma visão empirista-indutivista da ciência.

Ritter, Gobbi e Villas-Boas (2016, p. 180, grifo nosso) apresentam os resultados de uma formação continuada que teve como foco a educação pela pesquisa no ensino de Ciências. A visão de professores do Ensino Fundamental sobre pesquisa é apresentada e discutida. Nas conclusões há alguns deslizes, pois ao discutir pesquisas realizadas nas escolas da Educação Básica, os autores destacam que não há “[...] transposição didática da sequência operacional do método científico [...]”, e complementam: “Para que a transposição didática do método científico seja efetiva como prática pedagógica é preciso que, antes de tratar de pesquisa com os estudantes, os professores se apropriem de tais práticas [...]”. As assertivas aqui trazidas deixam transparecer a noção da existência de um método científico único e universal de se fazer ciência.

Os outros dois trabalhos citam “o método científico” a partir da visão de outros autores, sem um aparente cuidado para não reforçar uma visão empirista-indutivista da ciência. Os autores mencionam que a Feira de Ciências visa: “[...] a disseminação e a popularização do método científico [...]” (FICIÊNCIAS, 2012 *apud* BERTOLDO; CUNHA, 2016, p. 296); considerar “[...] os objetivos de Ensino de Ciências: desenvolvimento do pensamento lógico; vivência do método científico [...]” (PEREIRA *et al.*, 2000 *apud* CASTRO JUNIOR *et al.*, 2019, p. 76). Apesar dessas afirmativas, os autores não se posicionam ou aprofundam a discussão, de forma que não é possível esclarecer as concepções epistemológicas associadas aos termos por eles empregados.

Interpretamos que essas menções ao “método científico” revelam pelo menos uma falta de rigorosidade, ainda que não propriamente concepções epistemológicas equivocadas. Entendemos, contudo, que esse é um cuidado que nós pesquisadores(as) da área de ensino de

ciências devemos ter para não corroborar com a concepção de que existe apenas uma forma de construir conhecimentos científicos, de propor questões e gerar respostas da ciência, principalmente porque se o leitor realizar uma busca na *internet* utilizando o termo “método científico” os resultados levam a uma interpretação empirista-indutivista, que, como já comentado, foi superada pela História e Filosofia da Ciência contemporâneas.

Já Gewehr, Strohschoen e Schuck (2020) apresentam o termo fazendo referência a outra autora “o sucesso reside no **bom uso do método científico** combinado a ideias mais originais do que uma maquete de um vulcão com fumaça.” (VIANNA, 2016, p. 32 *apud* GEWEHR; STROHSCHOEN; SCHUCK, 2020, p. 5, grifo nosso). E na seção de resultados analisa a fala de um(a) professor(a) participante da pesquisa que declara: “É preciso avançar, seguir em frente, pois é assim que entendem a pesquisa, uma **sequência de passos fixo a serem seguidos.**” (GEWEHR; STROHSCHOEN; SCHUCK, 2020, p. 13, grifo nosso) sob a referência de Moreira e Ostermann (1993, p. 113) que diz que os livros didáticos analisados pareciam “[...] transmitir ao aluno a ideia de que o método científico é uma sequência rígida, lógica, de passos [...] reforçar ou gerar várias concepções errôneas sobre ciências”. Interpretamos que os autores se opõem a ideia do uso do termo considerando que representa uma visão ultrapassada da ciência.

A constatação de que há uma lacuna na utilização de referenciais epistemológicos para o/no desenvolvimento dos projetos das Feiras é de fundamental importância. Comumente os(as) estudantes só têm contato com atividades de investigação durante o desenvolvimento dos projetos para as Feiras de Ciências, e são poucas as publicações que se preocupam em investigar essa etapa das Feiras. As descrições apresentadas nos artigos sobre a elaboração dos projetos mostram uma concepção da natureza da ciência não alinhada às visões epistemológicas contemporâneas, tendo, em sua maioria, características empiristas-indutivistas e que, muitas vezes, são reforçadas pelos livros didáticos adotados na escola.

Estes resultados dão indícios da **ausência de uma metodologia de trabalho epistemologicamente adequada nas Feiras de Ciências em nosso país**, capaz de auxiliar os professores a orientar seus estudantes. Portanto, justifica-se a necessidade de investigar essa carência e, se possível, propor alguns indicadores e sugestões que auxiliem os professores a orientar o desenvolvimento de projetos de investigação que conduzam à construção de uma visão sobre a natureza da ciência coerente com epistemólogos contemporâneos.

#### 4.1.8 Identificação de recomendações a partir da literatura para as Feiras de Ciências

Com o fim de identificar como a literatura se posiciona em termos de recomendações, buscamos responder à seguinte questão: *Quais os principais resultados, recomendações e desafios apontados nas publicações sobre Feiras de Ciências?*

A análise dos principais resultados e recomendações dos 59 trabalhos nos permitiu construir seis principais recomendações que sintetizam nossos achados diversos<sup>20</sup>, como passamos a expor.

**É preciso atenção às concepções epistemológicas fomentadas nas Feiras de Ciências**, conforme discutido na Seção 4.1.7, principalmente por acreditarmos ser de extrema importância construir uma visão adequada sobre a natureza da ciência, seu processo de desenvolvimento e seu papel na sociedade.

**É preciso investir em melhorias nas orientações pedagógicas e metodológicas para a condução de projetos desenvolvidos pelos(as) estudantes para apresentação nas Feiras.** Essa é uma etapa crucial do processo de desenvolvimento de uma Feira e somente quatro artigos de pesquisa conferem a necessária atenção, detalhando suporte pedagógico e metodológico com diferentes abordagens para o desenvolvimento dos projetos. Especificamente, foram empregadas, com efeitos positivos, a metodologia de Ensino como/por pesquisa (FARIAS; GONÇALVES, 2007; VASCONCELOS FILHO; LIMA, 2020), Ensino por Projetos (BARCELLOS; JACOBUCCI; JACOBUCCI, 2010; GEWEHR; STROHSCHOEN; SCHUCK, 2020), Aprendizagem Baseada em Problemas (SALVADOR *et al.*, 2014), Pedagogia de Projetos de Hernandez (RODRIGUES *et al.*, 2015), Aprendizagem por livre escolha (ROCHA *et al.*, 2021). Ainda que possam servir de modelo, seriam bem-vindas mais pesquisas que permitissem construir princípios pedagógicos orientadores para o desenvolvimento dos projetos, articulados com visões contemporâneas sobre a natureza das ciências e fatores sociocientíficos que afetam a sua prática. Especialmente porque, como comentado anteriormente, há uma lacuna na literatura a respeito das concepções epistemológicas fomentadas nas Feiras de Ciências.

**Há necessidade de maior atenção ao processo de desenvolvimento de projetos.** Isto é reforçado pelos dados apresentados por Santos (2012a) relativos à 1ª Mostra de Ciência e

---

<sup>20</sup> É importante destacar que o mesmo artigo pode fazer parte de mais de uma categoria.

Tecnologia de Ituiutaba, MG, ocorrida em 2011. Usando a classificação de Mancuso (2000) para os trabalhos apresentados em Feiras, Santos identifica que 50% dos trabalhos apresentados se situavam na categoria de informação, 33% na categoria de montagem e **apenas 17% na categoria de investigação**. Já nas duas edições seguintes dessa Mostra, quando foram envidados esforços para esclarecimentos dos objetivos e metas da Feira, os percentuais foram mais favoráveis à categoria de investigação (45% na edição de 2011 e 34% na de 2012) (SANTOS; NASCIMENTO, 2014).

**É preciso enfatizar e assumir as Feiras como um espaço de formação inicial e continuada de professores.** Frente aos resultados positivos dos estudos de Dornfeld e Maltoni (2011) e Ramos, Silva e Silva (2018), relativos a Feiras cuja população alvo é de licenciandos de cursos de Ciências e Biologia que atuam como expositores e na organização de Feiras ou mostras científicas, recomendamos que mais iniciativas dessa natureza sejam fomentadas<sup>21</sup>. Como possibilidade de formação continuada de professores há pesquisas com resultados positivos como, por exemplo, os produzidos por Ritter, Gobbi, Villas-Boas (2016), Guidotti e Araujo (2020), Ruas, Heckler e Araujo (2021) e Dinardi *et al.* (2021), entretanto no cômputo geral somente seis pesquisas das 33 empíricas do *corpus* em análise têm a formação de professores como foco central. Transparece que parte da comunidade interessada em Feiras de Ciências não está suficientemente alerta para o potencial que as Feiras apresentam na formação de professores. Isso talvez explique, ainda que não justifique, que o impacto na formação de professores é uma justificativa escassamente citada, conforme discutido na Seção 4.1.6, apesar de resultados apontados na literatura há mais tempo.

**É preciso investir na preparação dos professores.** Localizamos diversos artigos que mencionam as dificuldades advindas da falta de preparo dos professores, por exemplo:

- i. implementando a metodologia de Ensino por Projetos, Barcelos, Jacobucci e Jacobucci (2010, p. 229) apontam que “É necessário aprofundar o estudo nessa temática, visto que a dificuldade dos professores em conceituar o ensino por projetos pode ocultar um desconhecimento sobre o que realmente é um projeto”;

---

<sup>21</sup> Borges e Albino (2007) também relatam a importância do envolvimento de alunos da licenciatura na Mostra de Física do Rio Grande do Norte.

- ii. implementando a Aprendizagem Baseada em Problemas, Salvador *et al.* (2014) precisaram inicialmente capacitar os professores para trabalhar com essa metodologia;
- iii. trabalhando com professores do nível fundamental, Ritter, Gobbi e Villas-Boas (2016, p. 178) afirmam que é “perceptível que levantamento de informações bibliográficas é o que, em geral, os professores consideram como pesquisa”;
- iv. focados na divulgação científica, Castro, Araújo e Oliveira (2019, p. 87) mencionam: “Os professores têm conhecimentos empíricos sobre divulgação científica, mas não direcionados especificamente para o próprio conceito do que é realmente divulgação científica.”;
- v. conduzindo pesquisas sobre a aprendizagem dos alunos, sob a perspectiva do ensino não formal, Francisco e Costa (2013) identificam que, apesar de os professores afirmarem conhecer espaços não formais de educação, não compreendem o papel e potencialidades desses espaços para o ensino; os autores concluem que é necessário curso de formação continuada de professores sobre educação não formal. Isso nos remete à nossa segunda recomendação.

Claro está que as pesquisas desenvolvidas pelos(as) estudantes têm impacto, também, na formação dos professores, pois para conduzir todo o processo de desenvolvimento da Feira, os professores buscam estratégias diferenciadas, normalmente não utilizadas em suas aulas. Isso fortalece o argumento de que é preciso dar atenção ao processo de desenvolvimento dos projetos, pois toda a trajetória percorrida pelo estudante, desde a escolha do tópico a ser investigado até a obtenção de alguma solução para um problema bem contextualizado deve ser tão importante e motivador quanto a apresentação na Feira, em si. A esse respeito, cabe destacar que *é preciso negociação entre professores e alunos para a escolha dos temas a serem tratados nos projetos* (e. g., FARIAS; GONÇALVES, 2007; RODRIGUES *et al.*, 2015; RUIZ *et al.*, 2016). Como ocorreu no estudo de Barcelos, Jacobucci e Jacobucci (2010), pode haver falta de abertura de alguns professores para a necessidade de ampliar ou substituir certos conteúdos curriculares trabalhados em sala de aula a fim de atender interesses de alunos que querem aprofundar aspectos relevantes para os seus projetos, por isso “[...]a negociação dos temas e dos conteúdos a serem desenvolvidos para a mostra no evento tem que ser totalmente coerente com a proposta do professor e da disciplina sob sua responsabilidade” (BARCELOS; JACOBUCCI; JACOBUCCI, 2010, p. 229).

As avaliações dos projetos apresentados nas Feiras têm sido feitas, majoritariamente, por bancas formadas por especialistas que atuam nos dias dos eventos, concedendo destaque a alguns trabalhos.

**É preciso investir em melhorias na metodologia de avaliação dos projetos.** Como exemplo, citamos um ponto levantado por alguns trabalhos, ampliar as categorias de participantes de bancas avaliadoras (incluindo estudantes). A avaliação participante, como é denominada por Mancuso (2000), Mancuso e Moraes (2009), pode ter vantagens educativas como o desenvolvimento de habilidades críticas e argumentativas ao avaliar os trabalhos dos colegas, refletindo em benefícios para autoavaliação e autorregulagem. Já a avaliação formativa, conduzida por Victorio, Miranda e Marques (2020), estende a avaliação para todo o processo de desenvolvimento dos projetos, não se restringindo a uma avaliação pontual, nos dias do evento.

Cabe registrar que há relatos de experiências com avaliações que se estendem além do dia do evento (e.g., CARVALHO *et al.*, 2014; COSTA; MELLO; ROEHR, 2019). Simultaneamente *é preciso investir em melhorias na metodologia de avaliação das Feiras* pois, ainda que haja diversos artigos com levantamentos sobre a opinião de professores, estudantes e/ou visitantes (e.g., CASTRO JR. *et al.*, 2019; CASTRO; ARAÚJO; OLIVEIRA, 2019), avaliações mais consistentes são escassas (e.g. BARCELOS; JACOBUCCI; JACOBUCCI, 2010; RODRIGUES *et al.*, 2015; SANTOS; NASCIMENTO, 2014).

**É preciso enfatizar a potencialidade de Feiras temáticas.** Temas integradores, como Vida em Sociedade (BARCELOS; JACOBUCCI; JACOBUCCI, 2010), Meio Ambiente (RUIZ *et al.* 2016) e questões sociocientíficas associadas à indústria química (RODRIGUES *et al.*, 2015) são exemplos de temas de relevância social que têm potencial para trazer à tona controvérsias sociocientíficas (verdadeiras e, especialmente, as forjadas por interesses diversos), como debatido por Araujo e Hauschild (2021). A participação na Feira pode se constituir em uma oportunidade única para os(as) estudantes se envolverem, no ambiente escolar, com temas multidisciplinares já que a organização curricular costuma ser estruturada em termos de disciplinas, apresentadas de forma fragmentada. A potencialidade de Feiras temáticas vai ao encontro da necessidade de superar a concepção de Feiras Científicas como limitadas às disciplinas de Física, Química, Biologia e Engenharia, como apontado no *corpus*

de nossa revisão por Costa, Mello e Roehrs (2019), Santos (2012a) e Santos e Nascimento (2014).

Outros pontos que devem ser observados com mais cuidado também são indicados na literatura, como, por exemplo, a desmotivação causada pela dificuldade na execução dos projetos; a falta de incentivo à realização de Feiras de Ciências por parte de órgãos oficiais e gestores de escolas e de inúmeros municípios; e a dificuldade conceitual que os professores têm em relação ao papel da divulgação científica, o que mostra a necessidade de melhor compreender os trâmites para a captação de recursos e de formação aos professores da Educação Básica.

Observamos que os trabalhos de *pesquisa empírica* por nós localizados na literatura investigam a *formação de professores(as) e estudantes* nos processos envolvidos na organização e realização de Feiras de Ciências, ou seja, apontam quais os impactos que essa experiência tem na formação desses participantes. O *engajamento à participação* nesses eventos e o fomento à *formação dos professores* são pontos positivos que sobressaem. Além disso, alguns trabalhos analisados dão destaque às habilidades desenvolvidas pelos(as) estudantes e às experiências adquiridas por professores.

Já os trabalhos de *relato de experiência* destacam resultados relacionados aos *conhecimentos construídos pelos(as) estudantes* ao participar das etapas de desenvolvimento da Feira; relatam como os(as) estudantes se envolveram com os conteúdos e com a integração de diferentes áreas do conhecimento, o que se alinha à visão de Maturana (2014) que coloca luz na produção autoral, no protagonismo e na construção de explicações.

Com isso, percebemos que um resultado destacado pela maioria dos trabalhos (35 de 59 artigos), independentemente da natureza, foi a *motivação (engajamento e contentamento)* que a participação em uma Feira de Ciências desencadeia nos(as) estudantes e nos professores. **É possível perceber nesses trabalhos um padrão relacionado ao contentamento dos(as) estudantes em participar de tal atividade;** tal percepção por parte dos professores tem relação com a mudança de comportamento dos(as) estudantes frente às novas experiências, seja no desenvolvimento de experimentos, na busca por informações, nas pesquisas de campo no bairro, ou na investigação de problemas científicos. Fazer parte de uma atividade que, na maioria das vezes, envolve toda escola, ou até mesmo diversas escolas, desperta nos(as)

estudantes um incremento na vontade de aprender, de ensinar e de perguntar, que pode ser chamada de motivação.

Claro está que obstáculos aparecem, alguns resultados de artigos mostram/narram as dificuldades que professores passam por não terem experiência com pesquisa ou por não disporem de materiais adequados. Contudo, apesar das dificuldades, os professores sempre buscam formas de melhorar e proporcionar a seus estudantes experiências que enriqueçam sua formação e incitem novos aprendizados.

Diante desses achados e das distintas categorias que foi possível construir, segundo nossa interpretação a partir da leitura e análise do *corpus* de que constituiu nossos dados, estamos em condições de fazer algumas considerações.

#### *4.1.9 Algumas considerações sobre a revisão*

Considerando que as Feiras de Ciências podem ser um espaço privilegiado para a problematização e discussão de concepções sobre a natureza da ciência, buscamos em nossa revisão da literatura estabelecer um panorama das publicações nacionais, bem como das possíveis conexões dessas discussões com as visões epistemológicas contemporâneas sobre a natureza da atividade científica. Para isso, analisamos os resultados de publicações sobre o tema de nosso interesse na área de Educação em Ciências, em particular, nos concentramos no que a literatura tem a dizer sobre a formação de novas concepções epistemológicas de professores e estudantes sobre o conhecimento científico, ou o eventual reforçamento e corroboração de concepções inadequadas, durante o desenvolvimento de seus projetos para as Feiras de Ciências, visto que acreditamos que tais concepções influenciam na aprendizagem e divulgação do conhecimento científico.

Concluimos, com base nos achados da análise dos artigos expostos nesta Revisão, que **uma oportunidade potencial de se fazer uma discussão adequada sobre a natureza da ciência está sendo perdida, pois as concepções epistemológicas que são veiculadas pelas Feiras de Ciências não têm recebido suficiente atenção.** Este achado aparece na medida em que não houve, no escopo de nossa revisão, a identificação de publicações com ênfase na discussão de aspectos sobre a natureza da ciência no desenvolvimento dos projetos dos(as) estudantes. Além disso, poucas são as publicações que investigam o processo de

desenvolvimento dos projetos, dado que a maioria somente descreve as características do projeto elaborado. Identificamos publicações que apresentam uma visão inadequada sobre a natureza da ciência, tendo, em sua maioria, características empiristas-indutivistas, que podem estar associadas, em parte, à presença dessa mesma visão epistemológica nos materiais educativos e livros didáticos adotados e, em parte, à ausência de uma iniciação epistemológica na formação dos professores de Ciências da Natureza. Estes resultados dão indícios da ausência de uma metodologia de trabalho, nas Feiras, epistemologicamente alinhada às visões epistemológicas contemporâneas que auxiliem os professores a orientar seus estudantes. Portanto, faz-se necessário que novos trabalhos, que tenham como foco de investigação as Feiras de Ciências, se preocupem com o desenvolvimento e difusão de concepções sobre a natureza da ciência coerentes com epistemólogos contemporâneos.

Além disso, identificamos que um importante resultado, que corrobora estudos anteriores (e.g.: CARVALHO *et al.*, 2014; SALVADOR *et al.*, 2014; GALLON *et al.*, 2019), relaciona-se com a potencialidade que as Feiras de Ciências têm para incentivar os(as) estudantes quanto ao processo de ensino-aprendizagem, além de despertar o interesse desses(as) estudantes pela ciência. Percebemos que as Feiras de Ciências podem ser tomadas como um objeto de pesquisa rico e com muito potencial a ser explorado, de modo a proporcionar experiências enriquecedoras para estudantes, professores e visitantes, desempenhando um papel importante na divulgação científica.

#### **4.2 Uma revisão pontual de literatura sobre pós-verdade: reflexões e relações com as Feiras de Ciências**

Considerando a lacuna até aqui identificada nas publicações sobre Feiras de Ciências, em relação à falta de embasamento epistemológico, achamos oportuno refletir sobre questões referentes à pós-verdade, já que podem estar associadas a essa lacuna e, ser capazes de trazer implicações para o desenvolvimento dessas atividades. Sendo também uma estratégia de divulgação científica, as Feiras de Ciências possuem um papel importante na disseminação de uma visão coerente da natureza da ciência e, portanto, podem se caracterizar como uma forma de combater os discursos associados à pós-verdade. De modo a organizar essas reflexões, separamos esta seção em quatro tópicos: *Panorama sobre a pós-verdade e o ensino de ciências; O que fazer para combater os problemas gerados pela pós-verdade no ensino de ciências?;*

*Como as Feiras de Ciências podem auxiliar no combate à pós-verdade?; e, O que podemos concluir destas reflexões?*

#### 4.2.1 Panorama sobre a pós-verdade e o ensino de ciências

Todos os anos a Universidade de Oxford elege, por meio do *Oxford Dictionaries*<sup>22</sup>, a palavra do ano “[...] definida como a expressão que chamou a atenção ao longo de 12 meses, se tornando não apenas parte importante dos debates e discussões nas variadas esferas do domínio público [...]”, mas também se revelando capaz de impactar diferentes grupos sociais no mundo (ALVES-BRITO; MASSONI; GUIMARÃES, 2020, p. 1600). Em 2016 a palavra eleita foi pós-verdade. O termo pós-verdade “[...] é um adjetivo definido como relacionado a ou denotando circunstâncias nas quais  **fatos objetivos são menos influentes na formação da opinião pública do que apelos à emoção e à crença pessoal.**” (OXFORD LANGUAGES, 2016, tradução e grifo nossos).

Diversas questões sobre pós-verdade têm preocupado pesquisadores e educadores em ciências. A tal ponto, que o Caderno Brasileiro em Ensino de Física publicou em 2020 um número especial sobre o tema “Ciências e Educação Científica em tempos de pós-verdade”. Esse número contém 26 artigos além do editorial, o que demonstra a relevância dessas questões. As reflexões apresentadas no editorial nos trazem de volta velhos questionamentos sobre a forma como a ciência é trabalhada em sala de aula. Será que faz sentido, no mundo em que vivemos contemporaneamente, abordar os conteúdos de Física baseados somente em fórmulas, equações e problemas padrão (e.g., de lápis e papel)? O “novo mundo” trazido pela COVID-19 (do inglês, *Coronavirus Disease 2019*) talvez possa nos lembrar que as ciências da natureza também são humanas (no sentido de que é através do trabalho e de processos sociais que se desenrolam as investigações na ciência (HARDING, 1996)), as ciências têm relação estreita com grandes marcos na história que influenciaram social e politicamente a vida das pessoas.

A ciência nunca esteve tão evidenciada nas conversas da população como agora, mas também a pós-verdade nunca esteve antes tão “associada às ideias de grupos anticientificistas cada vez mais consolidadas e crescentes no País e no mundo” (ALVES-BRITO; MASSONI; GUIMARÃES, 2020, p. 1616). Considerando que “Ciência e política, ciência e sociedade sempre

<sup>22</sup> <https://languages.oup.com/word-of-the-year/2016/>

estiveram inevitavelmente imbricadas” (JASANOFF, 2004 *apud* GUERRA; MOURA; GURGEL, 2020), é essencial que essas discussões sejam levadas para a Educação Básica, de modo que os(as) estudantes sejam capazes de perceber a ciência para além da sala de aula. Porém, para que essas discussões sejam frutíferas e emancipatórias, é necessário que os(as) estudantes construam um conhecimento básico sobre a natureza da ciência e sobre a história dos conceitos e teorias científicas e, conseqüentemente, possam confiar na ciência, enquanto uma atividade confiável e rigorosa. Tendo essa relação de confiança serão capazes de contestar discursos característicos da pós-verdade.

Nessa direção, assumimos uma hipótese defendida por alguns autores desse número especial (e.g. ALMEIDA; SILVA, 2020; AZEVEDO; BORBA, 2020; BARCELLOS, 2020; FREYESLEBEN, 2020; SAITO, 2020), de que o conhecimento sobre a Natureza e História da Ciência pode ser uma forma de combater o cenário atual (especialmente nas mídias sociais) produzido pela pós-verdade.

A falta de conhecimento básico sobre o processo das ciências pode gerar dúvidas na população frente a questões científicas, despertando certo ceticismo em relação à ciência. Para Albuquerque e Quinan (2019, *apud* MARINELI (2020, p.4), a perda de confiança na ciência pode ser um indício de uma “crise epistemológica”. O ensino de ciências tem um papel determinante na construção dessa confiança. Não ter clareza disso pode acabar sendo um “terreno fértil” para a disseminação da pós-verdade (BARCELLOS, 2020), visto que o ensino tradicional aliado a um discurso autoritário da ciência pode culminar em uma distorção da narrativa científica. Autores como Bagdonas (2020), Junges e Espinosa (2020), Marineli (2020) e Pereira e Gurgel (2020) alertam que fomentar a confiança na Ciência é de extrema importância para o sucesso da educação científica na formação de cidadãos críticos. Barcellos (2020) entende que a forma como se conduz o ensino de ciências pode estar relacionado à “crise da verdade”, visto que uma educação científica bancária (baseada na transmissão de conhecimento de forma acrítica e não dialógica (FREIRE, 1996)), por exemplo, passa a impressão de uma ciência autoritária, marcada por certezas e conhecimentos inabaláveis, o que não corresponde à prática e natureza do trabalho científico.

Trabalhar em sala de aula a partir de uma visão de ciência que considera a “opinião pessoal” mais importante do que fatos e evidências, certamente induzirá à construção de concepções inadequadas e distorcidas do que seja o empreendimento científico. Este cenário,

intensificado pela pós-verdade, com a qual facilmente os(as) estudantes se deparam na *internet*, dificulta a educação científica, pois pode direcionar o ensino de ciências para um relativismo, além de oportunizar a desvalorização da ciência por ela “não conduzir verdades absolutas” (BAGDONAS, 2020). Por tudo isso, é necessário buscar o equilíbrio entre o positivismo e o relativismo ingênuo, de modo que não se desenvolvam visões exageradamente relativistas e, ao mesmo tempo, se busque superar as visões positivistas ingênuas (PEREIRA; GURGEL, 2020). A própria definição de pós-verdade usa o termo “fatos objetivos” (segundo o dicionário), entretanto há décadas existe na área de Pesquisa em Ensino de Ciências/Física um movimento crítico que busca mostrar que não há fatos objetivos; mesmo visões consensuais, entre cientistas e filósofos da ciência, sobre a natureza da ciência mostram que existem fatos científicos, mas a explicação desses fatos é provisória, refutável e passível de revisão. Por isso, é tão importante discutir cuidadosamente com estudantes da Educação Básica sobre a natureza da ciência, de modo que possam entender que “fato objetivo” não se refere a uma visão positivista absoluta, nem tampouco a uma construção descompromissada com o rigor científico. Dessa forma, os(as) estudantes poderão perceber que há um equilíbrio necessário para a compreensão da ciência e seu processo de desenvolvimento.

A falta de conhecimento histórico-epistemológico, isto é, sobre o intrincado processo de construção do conhecimento científico gera uma concepção superficial sobre o conhecimento científico, ocasionando a popularização de uma ciência que privilegia “[...] elementos esteticamente agradáveis e ilustrativos, em detrimento do seu detalhamento.” (SAITO, 2020, p. 1241). Cardoso (2020) e Monteiro e Silva (2020) consideram que a ascensão de movimentos anticientíficos nas mídias repercute na forma de pensar dos(as) estudantes, o que conseqüentemente influencia a educação científica, no sentido de que as mídias, principalmente hoje em dia, são formadoras de conhecimentos iniciais, ou seja, os(as) estudantes podem chegar na escola com conceitos errôneos e distorcidos bem enraizados. É no sentido de buscar frear a propagação da pós-verdade que a discussão da História e Filosofia da Ciência na Educação Básica é importante e pode contribuir grandemente.

#### *4.2.2 O que fazer para combater os problemas gerados pela pós-verdade no ensino de ciências?*

Os artigos da edição especial que compõem esta reflexão, em sua maioria (21 de 26), apresentam possíveis soluções que podem combater as crenças geradas pela pós-verdade. A

principal ideia apresentada é a inserção de discussões sobre História, Filosofia e Sociologia da Ciência, de modo que os(as) estudantes desenvolvam uma compreensão do mundo sob o ponto de vista científico, com uma pluralidade de visões epistemológicas (ALVES-BRITO; MASSONI; GUIMARÃES, 2020; CHRISPINO; ALBUQUERQUE; MELO, 2020; CORDEIRO, 2020; MARINELI, 2020; MARTINS, 2020; SOUZA; MARTINS, 2020; PEREIRA; GURGEL, 2020; ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020).

A importância da linguagem empregada na discussão de temas científicos é destacada, principalmente porque materiais que disseminam informações incoerentes costumam ser de fácil compreensão (AZEVEDO; BORBA, 2020). Também são sugestões frequentes atividades que discutam a educação científica a partir de controvérsias sobre a ciência e a natureza da ciência e que promovam o desenvolvimento de sujeitos críticos, reflexivos e autônomos, de modo a questionar a validade das informações a que têm acesso (BAGDONAS, 2020; BARCELLOS, 2020; GARCIA *et al.*, 2020; FREYESLEBEN, 2020; JUNGES; ESPINOSA, 2020; MONTEIRO; SILVA, 2020; PIVARO; GIROTTO JÚNIOR, 2020).

Os trabalhos destacam também para a importância de contextualizar os temas abordados em sala de aula, para que os(as) estudantes sejam capazes de desenvolver investigações críticas e criativas (BAZZUL, 2020; RANNIERY; TELHA; TERRA, 2020); sugerem que devam ser considerados esforços para uma popularização da ciência e uma divulgação científica de qualidade (SAITO, 2020; SILVA; VIDEIRA, 2020; VILELA; SELLES, 2020), propondo inclusive que mais “cursos voltados ao jornalismo científico e à divulgação científica precisam ser criados e valorizados em nosso País” (ALVES-BRITO; MASSONI; GUIMARÃES, 2020, p. 1620).

Como é possível perceber, uma das formas mais citadas para o combate à pós-verdade é a adoção no Ensino Básico de discussões sobre a natureza da ciência sob um ponto de vista epistemológico atual. Relacionada a esta forma de enfrentamento, é sugerido que a discussão da natureza da ciência também seja utilizada em debates sobre política e sociedade, de forma que a ciência possa servir de base para a solução de problemas da sociedade contemporânea (ALMEIDA; SILVA, 2020; ALVES-BRITO; MASSONI; GUIMARÃES, 2020; AZEVEDO; BORBA, 2020; BAZZUL, 2020; CHRISPINO; ALBUQUERQUE; MELO, 2020; CORDEIRO, 2020; FREYESLEBEN, 2020; GARCIA *et al.*, 2020; MARTINS, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2020; PEREIRA; GURGEL, 2020; PIVARO; GIROTTO JÚNIOR, 2020;

RANNIERY; TELHA; TERRA, 2020; ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020). Assim, a literatura dessa edição especial sobre pós-verdade reforça nossos achados anteriores sobre a importância de que HFC seja abordada e se torne uma preocupação também na fase de preparação das Feiras de Ciências.

#### 4.2.3 *Como as Feiras de Ciências podem auxiliar no combate à pós-verdade?*

De modo geral, é possível reconhecer nas alternativas propostas na literatura características que são comuns aos objetivos das Feiras de Ciências como, por exemplo, a utilização de uma linguagem acessível, e ao mesmo tempo com rigor científico, no compartilhamento das informações científicas, num esforço na busca por solucionar problemas que sejam próprios da sociedade em que vivem os(as) estudantes, incentivando a contextualização dos conceitos e, tornando conscientes professores e estudantes do papel de divulgação científica exercido pelas Feiras de Ciências. Além das sugestões já citadas, apenas três artigos apresentam alternativas com base em experiências próprias, ou seja, que possuem ações no combate à pós-verdade, são eles:

- I. Almeida e Silva (2020) apresentam uma atividade de leitura de obras originais (em específico, textos escritos por cientistas que fomentam aspectos culturais da ciência como um livro de Werner Heisenberg e outro de Albert Einstein e Leopold Infeld) na formação inicial de professores. Para os autores, a leitura de materiais científicos desde a formação inicial dos professores pode ampliar a valorização do conhecimento científico e, conseqüentemente, combater o discurso de pós-verdades;
- II. Cardoso (2020) descreve e avalia uma atividade na qual licenciandos em Física analisaram materiais sobre ciência disponibilizados pela mídia, com o objetivo de problematizar a forma como a mídia retrata a ciência. A partir dessa análise os licenciandos propuseram um plano de aula buscando incentivar a criticidade de seus estudantes;
- III. Oliveira *et al.* (2020) tratam das Feiras de Ciências como forma de renovar as justificativas para a importância da ciência, além de ser uma estratégia para a construção de conhecimento e divulgação científica.

Por ter seu foco em Feiras de Ciências, damos destaque ao trabalho de Oliveira *et al.* (2020). Esse artigo descreve os processos de organização de uma Feira de Ciências realizada em uma escola estadual de uma grande cidade do Sudeste do Brasil, no ano de 2019, sob a

temática “Mulheres nas Ciências”. Em particular, os autores investigam as perspectivas de estudantes do Ensino Médio, participantes da Feira de Ciências, relacionadas à pós-verdade. Esse evento foi realizado considerando o importante papel da divulgação científica na disseminação de informações sobre a ciência. No contexto de ensino, os autores reforçam a ideia de que as Feiras de Ciências são estratégias de divulgação científica promissoras, em especial as Feiras de Ciências temáticas; e possibilitam a conscientização sobre determinada problemática associada à ciência e, conseqüentemente, os conceitos científicos que permeiam o tema escolhido como, por exemplo, questões de gênero nas ciências.

O principal sujeito investigado dessa pesquisa é um professor de Química da referida escola, que propôs a temática da Feira, Mulheres nas Ciências, ao notar que seus estudantes tinham a percepção da ciência como um lugar ocupado majoritariamente por homens. Essa temática buscou desmistificar as “verdades” relacionadas à gênero, comuns aos discursos da pós-verdade. O objetivo dos autores com este trabalho é “[...] elucidar como uma Feira de Ciências com a temática Mulheres nas Ciências pode contribuir para a relativização de “verdades” e, conseqüentemente, para o processo de formação de opinião pública.” (OLIVEIRA *et al.*, 2020, p. 1411). Em particular, apresentam duas questões de pesquisa:

Qual é o papel de uma Feira de Ciências com a temática Mulheres nas Ciências na relativização de “verdades” relacionadas a esta temática?

Quais as contribuições dessa Feira de Ciências para a formação de opiniões públicas sobre ciências? (*ibid.*, p. 1411)

Como forma de coleta de dados, realizaram entrevistas estruturadas com oito estudantes do Ensino Médio de seis turmas do professor participante da pesquisa. A entrevista contou com 12 questões relacionadas a seis objetivos, porém, os resultados apresentados no artigo foram relacionados a três desses objetivos:

(iii) investigar a percepção do estudante em relação à temática específica da Feira de Ciências (questão 7); [...] (v) investigar a importância da temática na perspectiva do estudante (questão 11); e (vi) investigar a aprendizagem do estudante decorrente da participação nas atividades da Feira de Ciências, em relação tanto a conteúdos curriculares quanto a aspectos da própria ciência (questão 12) (*ibid.*, p. 1422).

Tais objetivos permitiram a elaboração de respostas às questões de pesquisa propostas pelos autores.

Como metodologia de pesquisa os autores adotaram a análise de conteúdo de Bardin (2011). A análise resultou na proposição de 17 categorias, divididas em dois grupos: i) “[...] papel da Feira de Ciências para a relativização de “verdades” a respeito da temática Mulheres nas Ciências”; e ii) “[...] conteúdos curriculares e aspectos envolvidos nas ciências (representados pelas grandes áreas de conhecimento) e, conseqüentemente, às contribuições da aprendizagem de tais conteúdos e aspectos para a formação de opiniões públicas dos(as) estudantes sobre ciências” (*ibid.*, p. 1423).

A partir dessas classificações os autores discutem sobre o papel da Feira no desenvolvimento da criticidade dos(as) estudantes e o quanto a produção de trabalhos de pesquisa na escola pode ter reflexo na sociedade. Portanto, é necessário renovar as justificativas para a importância da ciência, de maneira que os autores defendem que a Feira de Ciências é um evento para jovens, possíveis futuros cientistas, que comunicam, de forma clara e próxima da sociedade. Com isso, as Feiras podem ser o meio para essa renovação de justificativas. Destacam também que Feiras de Ciências podem contribuir para o aprendizado e a tomada de consciência de estudantes sobre pós-verdades frequentes na sociedade atual. Isso se deve por considerarem a Feira como um importante evento que aproxima a comunidade da escola e, portanto, tem condições de auxiliar na desmistificação de informações apontadas como "verdades" pela sociedade.

Oliveira *et al.* (2020) finalizam respondendo suas questões de pesquisa. Sobre o papel de uma Feira de Ciências com a temática Mulheres nas Ciências na relativização de “verdades” relacionadas a essa temática, os autores apontam que os entrevistados estabeleceram relações que indicam visões críticas e reflexivas sobre o papel das mulheres no desenvolvimento das ciências; que essas visões podem ter sido construídas durante o processo de desenvolvimento dos projetos, considerando que foi essa etapa que os(as) estudantes se envolvem em uma pesquisa, o que contribui para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem.

O contato com a história de cientistas mulheres e suas produções científicas (em geral invisibilizadas porque a ciência é, historicamente, um empreendimento androcêntrico (HARDING, 1996)) pode ter auxiliado na tomada de consciência desses(as) estudantes sobre as questões de gênero na sociedade atual e, conseqüentemente, “[...] pode favorecer que tais estudantes se posicionem criticamente em relação a “verdades” concernentes às dificuldades

que mulheres enfrentaram e ainda enfrentam na sociedade atual.” (*ibid.*, p. 1431), reafirmando a importância das Feiras temáticas para o debate de temas sociais relevantes.

Em relação às contribuições da Feira de Ciências temática para a formação de opiniões públicas consistentes sobre ciências, os autores indicam as categorias emergentes da análise como, por exemplo, a “falta de valorização e visibilidade” que foi a categoria mais associada pelos(as) estudantes, o que evidencia que “[...] a partir dessa Feira de Ciências, a ideia de que existem Mulheres nas Ciências e de que elas contribuem significativamente para a área ganhou visibilidade.” (*ibid.*, p. 1428). Com isso, a Feira de Ciências contribuiu para tornar visível o papel das Mulheres nas Ciências e, possivelmente, incentivar meninas à carreira científica. É importante destacar que os resultados obtidos por Oliveira *et al.* (2020) alinham-se à visão de filósofas feministas contemporâneas (e.g., HARDING (1996); ROSSITER (1993) e outras) no sentido de reforçar a necessidade de tornar visível a contribuição feminina na ciência e de fomentar uma ciência mais diversa.

#### 4.2.4 O que podemos concluir destas reflexões?

Como discutido da seção precedente, o artigo de Oliveira *et al.* (2020) nos mostrou que as Feiras de Ciências são espaços propícios para levar aos(as) estudantes uma visão de ciência mais alinhada com as visões epistemológicas contemporâneas, porém, vimos na primeira etapa desta Revisão da Literatura que há uma lacuna em relação às questões epistemológicas.

A leitura dos artigos deste número especial nos fez perceber convergências entre as características apontadas pelos autores como sendo importantes na formação científica dos(as) estudantes e aquelas identificadas nos trabalhos associados às Feiras de Ciências, conforme a nossa revisão da literatura. A partir disso, é possível afirmar que as Feiras podem ser uma grande oportunidade de se debater questões presentes no contexto da pós-verdade, visto que estudantes e professores da Educação Básica se envolvem intensamente nos projetos e no processo de ensino-aprendizagem, podendo ser esse um momento oportuno para inserir aspectos epistemológicos em suas discussões; para problematizarem e se interessarem por divulgação científica; e se aproximarem da comunidade, de modo a contribuir na disseminação de um discurso coerente sobre a natureza da ciência.

Além disso, percebemos que as Feiras de Ciências têm um perfil de promover uma educação para a cidadania, justamente por proporcionar situações de reflexão; de avaliação das fontes de pesquisas; de aproximação da linguagem científica, o que pode influenciar na tomada de decisão pessoal e social dos(as) estudantes. Alves-Brito, Massoni e Guimarães (2020), por exemplo, defendem que a educação científica deve ser praticada de acordo com uma ontologia (do ser) e uma epistemologia (da ciência) baseadas na inclusão, de modo que essa educação científica possa ser um antídoto contra especulações da verdade (ou da pós-verdade).

Em nossa investigação buscamos mapear percepções e concepções de participantes das Feiras de Ciências (Estudo II desta pesquisa de doutorado), e enfatizar a importância de se orientar estudantes da Educação Básica com base em epistemologias contemporâneas, de forma que eles sejam capazes de construir uma visão coerente sobre a natureza da ciência e, como consequência, possam identificar e se posicionar de forma crítica frente a discursos de pós-verdades, *fake News*, entre outros. Com isso acreditamos que as Feiras de Ciências podem ser um meio para o fortalecimento da educação e da divulgação científica.

Nessa linha, entendemos que as Feiras de Ciências podem propiciar aos(às) estudantes a construção de ferramentas para que não sejam vítimas das suas próprias “verdades” (muitas vezes ingênuas e construídas a partir do senso comum), para que possam fugir do “empirismo pessoal limitante” (MARINELI, 2020)<sup>23</sup>. Além disso, é uma atividade que envolve um processo de desenvolvimento das pesquisas, a qual pode auxiliar no desenvolvimento da criticidade; na valorização do conhecimento científico e, conseqüentemente, no combate de discursos de pós-verdades; na aproximação da linguagem científica; no engajamento em debates científicos, de modo que os(as) estudantes se habituem a se posicionar criticamente em relação a questões científicas e sociais.

Em síntese, nesta pesquisa procuramos fugir dos extremos e tentamos incentivar a discussão de uma epistemologia contemporânea, que integre a HFC e que se relacione com as potencialidades de uma Feira de Ciências. Assumimos uma postura de busca de alternativas para ressignificar as atividades desenvolvidas nas Feiras e Mostras de Ciências, para que esses eventos sejam cada vez mais comuns em nossas escolas, e que sejam verdadeiros espaços de construção de concepções científicas que se afastem de uma ideia positivista e, além disso, se

---

<sup>23</sup> Para Marineli (2020, p. 1177) empirismo pessoal limitante refere-se a “[...] algo mais restrito que o empirismo clássico – em que é possível falar de maneira geral sobre o conhecimento derivar da experiência –, já que, aqui, apenas as experiências pessoais, adquiridas individualmente, importam.”

afastem do relativismo, que corresponde ao outro extremo. Para isso, lançamos mão da epistemologia de Humberto Maturana, que aceita a pergunta pelo observador, tomando o explicador como um sujeito que vive na linguagem, e que valoriza a autoria e as interações de diálogo, respeito e aceite, como discutido no Capítulo 2 desta pesquisa de doutorado.

### 4.3 A busca de respostas à primeira questão de pesquisa

Através desta Revisão da Literatura, que tratou da literatura nacional e da análise sistemática dessa produção dos últimos 25 anos, buscamos apresentar respostas para a questão de pesquisa que norteou o estudo, qual seja: *O que a literatura aponta sobre a formação de concepções epistemológicas de professores e estudantes durante o processo de desenvolvimento de projetos para as Feiras de Ciências? Que papel a literatura atribui às Feiras de Ciências no âmbito do ensino e da divulgação de Ciências?*

Nossa análise dos 59 artigos selecionados nesta revisão de literatura mostrou que o **processo de desenvolvimento dos projetos em Feiras de Ciências não considera, de forma explícita, concepções epistemológicas sobre a Ciência, nem a literatura aponta o mapeamento de concepções epistemológicas que circulam entre professores e estudantes participantes de Feiras**, ou a necessidade de sua reconstrução em bases alinhadas às visões epistemológicas contemporâneas, como objeto de investigação relevante. **Esse desinteresse foi percebido pela ausência de publicações que investiguem as Feiras de Ciências enfocando aspectos epistemológicos promovidos por esses eventos.** Isto responde à primeira parte da questão de pesquisa e indica a importância de se investir esforços de pesquisa para tentar suprir essa lacuna.

Somente 12 do total de 59 publicações se preocupam em investigar o processo de desenvolvimento dos projetos (ALBERGUINI; RAMOS, 2015; BARCELOS *et al.*, 2010; RODRIGUES *et al.*, 2015; CARVALHO *et al.*, 2014; COSTA *et al.*, 2017; COSTA *et al.*, 2019; PIRES, 2019; SALVADOR *et al.*, 2014; GEWER; STROHSCHOEN; SCHUCK, 2020; CANDITO; RODRIGUES; MENEZES, 2020; PEREIRA; DORNELES; BALLADARES, 2021; FREITAS; DORNELES; DIAS, 2022). A maioria das publicações localizada e por nós analisada, quando trata do desenvolvimento dos projetos, somente os descreve. Também percebemos que as publicações que apresentam certos indícios sobre concepções

epistemológicas, oito de 59 artigos, apresentam uma visão incoerente sobre a natureza da ciência, tendo aparecido em sete desses oito artigos (BERTOLDO; CUNHA, 2016; CABRAL; BARROSO, 2020; CASTRO JUNIOR *et al.*, 2019; PIRES, 2019; RITTER *et al.*, 2016; SANTOS *et al.*, 2020; GEWEHR; STROHSCHOEN; SCHUCK, 2020) o uso explícito do termo “método científico”, apontando para uma visão empirista-indutivista, o que pode, em boa medida, ser justificado pelos materiais instrucionais adotados, ou pela ausência de discussões epistemológicas na formação inicial dos docentes.

Vemos com preocupação essa ausência de um embasamento teórico-epistemológico e uma certa negligência em relação ao entendimento sobre natureza da ciência nas Feiras e Mostras de Ciências, pois esta lacuna pode construir ou reforçar nos(as) estudantes visões ingênuas, distorcidas e ultrapassadas, pouco alinhadas com o intrincado processo da moderna Ciência. **A oportunidade de se discutir sobre o fazer científico na Educação Básica se perde.** Por outro lado, pelas características apontadas na revisão da literatura, as Feiras de Ciências são atividades que tanto os(as) estudantes quanto os professores se envolvem e se sentem motivados. É um momento de desenvolvimento de habilidades, em que os(as) estudantes têm a oportunidade de desenvolver a tão almejada autonomia e criticidade, e os professores, de refletir sua prática e o perfil docente, como norteado nos documentos oficiais (PINHEIRO; MASSONI, 2021). Por meio das Feiras é notória a capacidade dos(as) estudantes de se envolver e desenvolver pesquisas relevantes, algumas delas sendo premiadas.

Porém, dentro do escopo de nossa revisão **verificamos que nenhuma publicação visa levar aos(às) estudantes uma discussão epistemológica explícita.** Não encontramos trabalhos que explorem o potencial das Feiras de Ciências para a construção de concepções epistemológicas alinhadas às visões contemporâneas sobre a natureza da ciência, de maneira que isto responde a segunda parte da questão de pesquisa.

Como já comentado, a constatação de que há uma lacuna na utilização de referenciais epistemológicos para o desenvolvimento dos projetos é, em nossa percepção, de fundamental importância, pois sugere que embora a literatura considere as Feiras de Ciências um espaço com grande potencial para divulgação e construção do pensamento científico, não há discussões sobre a natureza da ciência, nem se problematiza as diversas visões que circulam sobre ela. Por meio da revisão da literatura não foi possível identificar indícios de quais concepções sobre a natureza da ciência estão sendo construídas e propagadas por estudantes da Educação Básica.

Ratificamos nosso pressuposto inicial de que o processo de desenvolvimento dos projetos para as Feiras de Ciências pode ser um meio para a construção de uma perspectiva sobre a ciência que seja coerente com epistemologias atuais, mas que isto ainda é uma lacuna nesses eventos. É no processo de desenvolvimento dos projetos que se estabelecem diálogos e discussões entre professores e estudantes, podendo ser uma oportunidade ímpar de apresentar novas perspectivas, não só sobre os conceitos e teorias científicas, mas em particular sobre a natureza da ciência e todas as suas conexões com o cotidiano. As investigações realizadas para construir os projetos nas Feiras, se bem fundamentadas, podem exercer um papel que vai muito além da sala de aula.

Ainda mais, se considerarmos que dez dos 59 artigos analisados consideram as Feiras de Ciências como sendo um importante meio de divulgação científica, então a perspectiva epistemológica ganha mais importância. É por intermédio desse tipo de atividade que os(as) estudantes têm a oportunidade de explorar situações cotidianas vinculadas aos seus conhecimentos teóricos e ir em busca de soluções alinhadas à ciência, que podem ter impactos sociais, ambientais e até políticos. Além disso, o dia da apresentação nas Feiras é marcado pelo compartilhamento dos conhecimentos entre estudantes e comunidade que os visita, que precisa se pautar em uma linguagem acessível e que deve ser cientificamente coerente.

Sendo assim, concluímos esta Revisão da Literatura destacando que, a partir das publicações analisadas, **não obtivemos evidências de pesquisas que aprofundam ou apresentam resultados sobre a formação de concepções epistemológicas de professores e estudantes durante o desenvolvimento de projetos para as Feiras de Ciências.** Este resultado reforça o fato, também apontado na literatura, de que há muito a ser explorado em uma Feira de Ciências e que esses eventos, por serem atividades que buscam, predominantemente, aproximar os(as) estudantes da investigação científica e exercitar diferentes metodologias utilizadas na ciência, constituem-se em espaços que permite discussões da ciência e sobre a natureza da ciência, podendo articular a HFC aos tópicos escolares.

Fica marcado em inúmeros artigos analisados que é imprescindível discutir a pesquisa científica e a tecnologia na Educação Básica, de modo que seja possível formar cidadãos críticos e socialmente responsáveis, que reconheçam e valorizem a Ciência. Contudo, defendemos que essa criticidade é grandemente favorecida quando olhamos para além dos conceitos, e investigamos o percurso histórico das leis, modelos, conceitos e teorias,

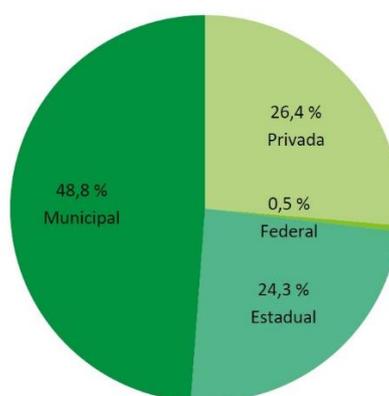
examinamos erros, correções de erros, modificações, substituições de visões de mundo que marcaram o desenvolvimento da ciência. É neste processo que a HFC pode ajudar os jovens a desenvolver também uma perspectiva vigilante sobre o papel da ciência na sociedade.

## 5. ESTUDO I: ANÁLISE DO CONTEÚDO DE DOCUMENTOS ORIENTADORES DAS PRINCIPAIS FEIRAS DE CIÊNCIAS DO RIO GRANDE DO SUL

Neste capítulo apresentamos um breve panorama das escolas e a distribuição das Feiras de Ciências no Rio Grande do Sul. Em seguida centramos na análise de conteúdo dos documentos orientadores disponibilizados pelas Feiras contempladas nos editais CNPq/MCTIC de 2019 a 2022.

### 5.1 Panorama das escolas e distribuição de Feiras de Ciência do Estado do Rio Grande do Sul

O Estado do Rio Grande do Sul, segundo dados do IBGE, possui 497 municípios e, em 2021<sup>24</sup>, contava com 9.824 escolas de Educação Básica (BRASIL, 2022b), sendo que 48,8% dessas escolas são da rede Municipal; 24,3% da rede Estadual, 26,4% da rede Privada e 0,5% da rede Federal como se pode ver na Figura 7.



**Figura 7:** Percentual dos diferentes tipos de escolas no Estado do Rio Grande do Sul/2021.

**Fonte:** Deed/Inep com base nos dados do Censo da Educação Básica (BRASIL, 2022b, p. 51).

Como já mencionado, segundo Togni (2013), em 1995 no Estado do Rio Grande do Sul foram realizadas 1.017 Feiras de Ciências entre Feiras escolares, municipais, regionais e estaduais, em um contexto, à época, de incentivo à prática científica. Esse número caiu vertiginosamente no ano seguinte, tendo sido realizadas apenas dez Feiras de Ciências no RS. Para Togni (2013, p. 64), possivelmente “[...] um dos motivos do declínio das Feiras tenha sido

<sup>24</sup> O censo escolar referente ao ano de 2022 não estava disponível para consulta em maio de 2023, quando estas informações foram atualizadas no texto.

o cancelamento das atividades do Centro de Treinamento de Professores de Ciências do Rio Grande do Sul - CECIRS, mais tarde também chamado Centro de Ciências do Rio Grande do Sul”. A suspensão das atividades do CECIRS em relação à atuação com os professores e à realização das Feiras de Ciências se deu em 1998. A falta desse apoio pode ter gerado a queda no número de eventos. Como já mencionado, segundo Scaglioni *et al.* (2020) entre 1995 e 2005 houve somente quatro dissertações sobre Feiras de Ciências, o que reduz o número de informações sobre a época. Em anos recentes, o número de Feiras de Ciências está bastante reduzido, segundo dados fornecidos pela Secretaria Estadual de Educação (SEDUC-RS). Dentre as 30 Coordenadorias Regionais existentes no RS, apenas sete atenderam nosso pedido e forneceram informações sobre Feiras de Ciências: na 11ª CRE nenhuma escola realizou Feiras nos anos de 2020 e 2021 por conta da pandemia; a 15ª CRE informou não ter recebido informações sobre as escolas que realizam Feiras, pois essas são autônomas para realizar este tipo de atividade; também consideramos os dados de uma Feira de abrangência estadual, FECIPAMPA, e de uma Feira de abrangência nacional, MOSTRATEC. Com isso, identificamos a participação de 265 escolas, em média, em Feiras e/ou Mostras de Ciências entre 2020 e 2022<sup>25</sup>.

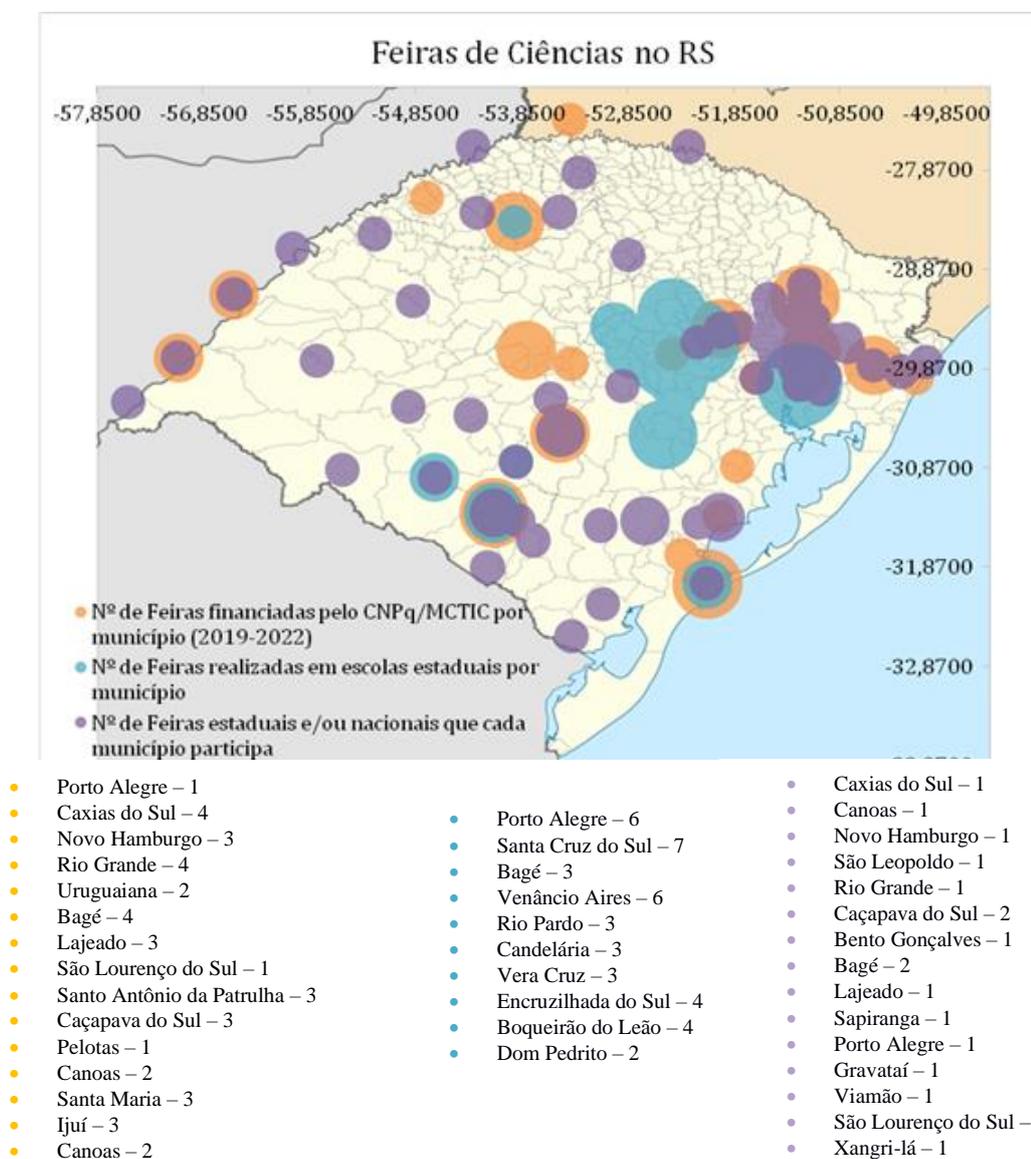
O exame de Editais e Chamadas para a participação em Feiras de Ciências (que é discutido na seção 5.2) indica que somente 23 municípios obtiveram recursos para esses eventos em nosso Estado entre os anos de 2019 e 2022. O mapa representado na Figura 7 destaca os municípios que realizam Feiras de Ciências com fomento do CNPq/MCTIC, desde 2019, bem como Feiras de Ciências realizadas por escolas da rede Estadual, em 2020 e 2021, e municípios que realizam/participam de Feiras de abrangência estadual e/ou nacional, 2020 a 2022. O tamanho da esfera representa o número de eventos em cada município, logo, quanto maior a esfera, maior o número de eventos realizados no município.

As marcações em cor laranja mostram as Feiras de Ciências com sede no RS que foram contempladas nas chamadas do CNPq/MCTIC de 2019 a 2022. Apenas 47 eventos foram contemplados nessas chamadas, sendo que um dado importante que observamos é que esses eventos estiveram sempre vinculados a Instituições de Ensino Superior (IES) (38 de 47), a Institutos Federais (IF) (6 de 47), a Escolas Técnicas (2 de 47) e somente um desses eventos foi

---

<sup>25</sup> Este número pode sofrer alterações, pois não recebemos retorno de todas as Coordenadorias Regionais de Educação do RS, nem de outras duas Feiras de abrangência estadual realizadas no RS.

proposto por uma Prefeitura, em 2022. Os municípios marcados em cor azul promovem Feiras em escolas estaduais, sendo que há, pelos dados da SEDUC, 55 eventos dessa natureza, e são realizados em 22 municípios gaúchos. Os municípios marcados em cor roxa participam de Feiras de abrangência estadual e/ou nacional.



**Figura 8:** Municípios do RS que realizam/participam de Feiras de Ciências<sup>26</sup>

**Fonte:** A pesquisadora; base: análise de Editais e Chamadas públicas e em dados fornecidos pela SEDUC-RS.

<sup>26</sup> Os municípios listados referentes às marcações em cor laranja são alguns (15 de 23) dos municípios contemplados pelas Chamadas do CNPq/MCTIC entre 2019 e 2022, os números referem-se ao número de Feiras financiadas por município. Os municípios listados marcados em cor azul referem-se aos municípios com maior número de escolas estaduais que realizam Feiras de Ciências, sendo os números referentes ao número de Feiras realizadas por município. A lista de municípios marcados em cor roxa refere-se aos dados relacionados ao número de Feiras de abrangência estadual e/ou nacional que os municípios participam, listamos somente alguns (15 de 78) dos municípios que participam da MOSTRATEC e/ou da FECIPAMPA, as demais duas Feiras de abrangência estadual ainda não disponibilizaram suas informações.

A Figura 8 permite visualizar que há no Estado do Rio Grande do Sul uma maior dispersão de eventos deste último tipo, ou seja, conjecturamos que as escolas realizam Feiras de Ciências em nível local para, então, levar os melhores trabalhos às Feiras de maior abrangência. Também é notável a concentração de Feiras e Mostras de Ciências em municípios da região metropolitana de Porto Alegre e na região nordeste, possivelmente devido à MOSTRATEC, uma Mostra de abrangência nacional<sup>27</sup> realizada em Novo Hamburgo desde 1977.

Assim, como comentado, há uma concentração de Feiras e Mostras de Ciências na região metropolitana de Porto Alegre e na região Centro-Oriental Rio-Grandense, aparecendo um vazio na região Centro Ocidental Rio-Grandense, onde esses eventos ou não ocorrem ou há um número pequeno de Feiras de Ciências.

Percebemos que nas regiões onde há escassez de Feiras não há eventos fomentados por recursos provenientes de órgãos governamentais, o que pode ser uma das causas dessa escassez. É notável também que há maior concentração de Feiras e Mostras de Ciências próximas aos municípios que sediam eventos financiados pelo CNPq/MCTIC.

Esta situação parece indicar que deveria haver mais recursos do MCTI para incentivar eventos desta natureza em todas as regiões do Estado, dando oportunidade a um maior número de estudantes se desenvolverem.

## **5.2 Feiras de Ciências e os Documentos Orientadores: construção e análise de índices**

Este Estudo I é norteado pelas seguintes questões de pesquisa: *Como as Feiras de Ciências são caracterizadas nos documentos orientadores? Que argumentos são apresentados nesses documentos sobre o papel das Feiras de Ciências para o Ensino de Ciências? Que concepções epistemológicas e de ensino-aprendizagem emergem da análise desses documentos orientadores?*

Para respondê-las realizamos a análise de conteúdo dos documentos orientadores seguindo a metodologia de Bardin (2011), como descrita no Capítulo 3 desta pesquisa de doutorado. Nesta etapa da análise de conteúdo focamos no domínio da linguagem escrita, pois

---

<sup>27</sup> A MOSTRATEC participou e foi contemplada na Chamada do CNPq/MCTIC em 2019 como um evento de abrangência nacional, porém o evento é considerado de abrangência internacional por receber trabalhos de diversos países. Em 2020 a Mostra não participou da Chamada do CNPq/MCTIC.

analisamos documentos orientadores de Feiras de Ciências disponíveis publicamente, buscando condensar e sistematizar as informações comunicadas nesses documentos. Neste sentido, realizamos, antes de tudo, uma análise documental.

Como passo inicial ou *pré-análise* (BARDIN, 2011), estabelecemos como *corpus* da pesquisa deste Estudo I os documentos orientadores, constituído por editais e materiais instrucionais divulgados de forma *online* pelas Feiras e/ou Mostras de Ciências com sede no Estado do Rio Grande do Sul (RS), especialmente as que foram contempladas nos Editais do CNPq/MCTI C Nº 11/2019, Nº 17/2020, Nº 10/2021 e CNPq/MCTIC/FNDCT Nº 06/2022; e também as próprias chamadas do CNPq/MCTIC de 2019 a 2022. Compreendemos que o exame desses documentos cumpre os critérios da exaustividade e representatividade, por incluir documentos de diferentes instâncias, como também o da homogeneidade, pois todos são documentos relacionados a orientações sobre obtenção de recursos e sobre organização e participação em Feiras e Mostras de Ciências.

A partir dos resultados da chamada do CNPq/MCTIC Nº 11/2019 (BRASIL, 2019a) foi possível identificar que 103 Feiras ou Mostras foram beneficiadas. Por meio de buscas feitas no currículo Lattes dos professores-pesquisadores contemplados, constatamos que 12 das 103 Feiras foram sediadas no RS. Tais Feiras deveriam ocorrer no ano de 2020, mas devido à pandemia da COVID-19 apenas cinco ocorreram, de forma virtual, sendo que uma delas aconteceu em 2021.

Nos resultados da chamada CNPq/MCTI Nº 17/2020 (BRASIL, 2020a) 82 propostas foram contempladas, sendo apenas oito sediadas no RS; estes números foram, igualmente, identificados a partir da análise do currículo Lattes dos professores beneficiados. Apenas seis delas ocorreram ao longo de 2021.

Já a chamada CNPq/MCTIC Nº 10/2021 contemplou 103 Feiras ou Mostras de Ciências em todo o Brasil, sendo 13 propostas sediadas no RS (BRASIL, 2021a). Dentre os 13 eventos contemplados apenas sete ocorreram ao longo do ano de 2022.

A chamada CNPq/MCTIC/FNDCT Nº 06/2022 beneficiou 100 Feiras ou Mostras de Ciências, sendo 15 eventos sediados no RS (BRASIL, 2022a). Até o momento da análise (mai/2023) apenas três eventos já disponibilizaram seu regulamento. Estes deverão ocorrer ao longo do ano de 2023.

Da leitura flutuante dos documentos foi possível construir o Quadro 5 que apresenta a relação das 21 Feiras e Mostras que de fato ocorreram, e foram analisadas.

Com base em Bardin (2011), a análise dos documentos dessas Feiras e Mostras de Ciências e das chamadas do CNPq/MCTIC permitiu definir, a partir dos objetivos do estudo, três dimensões: i) *papel do evento*; ii) *justificativas*; e iii) *concepções epistemológicas*.

As dimensões i) e ii) foram escolhidas com base nos resultados da Revisão da Literatura sobre Feiras de Ciências (Capítulo 4), ao passo que a dimensão iii), concepções epistemológicas, está associada à nossa hipótese inicial, já apontada nos parágrafos finais da Revisão da Literatura, de que há uma lacuna na realização de Feiras e Mostras de Ciências, e esta diz respeito à ausência de discussões sobre a natureza da ciência, o que incitaria a construção de concepções ingênuas e pouco alinhadas às visões epistemológicas contemporâneas, tanto em estudantes como em professores.

Como estratégia de análise, optamos por utilizar trechos capturados dos próprios documentos como unidades de análise. Embora as dimensões possam não ser precisas, dado que pode haver diálogo entre as categorias, para a dimensão “papel do evento” identificamos as seguintes duas categorias: *divulgação científica* e *feira como espaço de formação*. Para cada categoria foram construídos os seguintes índices, como dito, a partir de trechos dos documentos:

### ***Divulgação científica***

1. popularização da ciência – refere-se à intenção, ou propósito de popularizar a ciência por meio das Feiras ou Mostras de Ciências;
2. comunicação da ciência – diferente de somente popularizar a ciência, interpretamos que esses eventos buscam comunicá-la por meio de uma linguagem acessível.

Na literatura já há possibilidades distintas para caracterizar a divulgação científica. Um exemplo, tendo como base a conceituação de democracia técnica de Callon (1998), o autor traz as categorias de Instrução Pública, Debate Público e Co-Produção de Saberes, que são categorias muito utilizadas para discutir os propósitos da divulgação científica.

### ***Feira como espaço de formação***

1. formação de professores – especifica o papel de formação em função do amplo envolvimento nos diversos momentos das Feiras e Mostras de Ciências;
2. autoria e produção de conhecimento científico – trata dos conhecimentos que são produzidos para as Feiras, principalmente pelos(as) estudantes e, neste sentido, percebemos uma conexão com ideias de Maturana, cujos princípios são nesta pesquisa utilizados como referencial epistemológico, e que valorizam a autoria e a produção intelectual.

Para a dimensão “justificativas” – que se refere às justificativas para a realização deste tipo de evento – foram criadas as categorias: *incentivo à aprendizagem*; *aproximação escola e comunidade*; e *engajamento dos(as) estudantes*. Passamos a expor os índices por nós construídos:

#### ***Incentivo à aprendizagem***

1. interesse dos(as) estudantes – refere-se ao processo e à participação nas Feiras como momentos capazes de despertar o interesse dos(as) estudantes para a aprendizagem das ciências;
2. pensamento crítico – a disposição e autoria na construção dos trabalhos para as Feiras incentiva o desenvolvimento do pensamento crítico dos(as) estudantes.

#### ***Aproximação entre escola e comunidade***

1. interação com o público – refere-se ao papel que as Feiras têm de aproximar o público da escola e dos conhecimentos produzidos pelos(as) estudantes;
2. integração escola, universidade e comunidade – trata-se da troca de conhecimentos e experiências entre esta tríade nos percursos de planejamento e apresentação da Feiras de Ciências.

### ***Engajamento dos estudantes***

1. mercado de trabalho – refere-se ao papel das Feiras de Ciências em relação ao interesse dos(as) estudantes para o mercado de trabalho, especialmente na área STEM;
2. busca da igualdade de gênero nas ciências – trata do incentivo à participação de meninas em trabalhos científicos;
3. inclusão – faz alusão ao incentivo à participação de pessoas com deficiência (PcD) no desenvolvimento dos projetos, seja fazendo parte dos grupos ou no desenvolvimento de ações ou projetos na perspectiva inclusiva.

Na dimensão “concepções epistemológicas” foram criadas as categorias *fazer científico* e *conhecimento científico*. Vale ressaltar que quando usamos o termo “concepções epistemológicas” estamos utilizando como base teórica a “visão consensual sobre a natureza da ciência”. Consideramos que para os fins de nossa pesquisa tal visão possua pontos relevantes, principalmente no que diz respeito ao embasamento de investigações desenvolvidas na Educação Básica que querem se alinhar com concepções epistemológicas contemporâneas. Mais discussões sobre esta visão são apresentadas na seção 5.3.3. Os índices criados estão especificados na sequência.

### ***Fazer científico***

1. planejamento da pesquisa – refere-se a orientações sobre o desenvolvimento dos projetos no interior da Feiras;
2. metodologia da ciência – trata-se da identificação de etapas que são esperadas para a realização de uma pesquisa científica, e inclui também a identificação de crenças sobre o processo de construção da própria ciência, quando foi possível percebê-las;
3. avaliação do conhecimento – relaciona-se aos critérios de avaliação dos trabalhos, esses critérios podem influenciar a forma de construção dos projetos e a forma de conceber a ciência pelos(as) estudantes e professores.

**Quadro 5:** Relação das Feiras e Mostras de Ciências com sede no RS (2020-2023). A abrangência está indicada por N – Nacional; E – Estadual; M- Municipal.

<b>Feira ou Mostra de Ciências</b>	<b>Ano do evento</b>	<b>Abrangência</b>	<b>Instituição</b>	<b>Primeira edição</b>	<b>Cidade</b>	<b>Site</b>
MOSTRATEC - Mostra Internacional de Ciência e Tecnologia	2020	N	Fundação Liberato	1977	Novo Hamburgo	<a href="https://www.mostratec.com.br/">https://www.mostratec.com.br/</a>
XII MOSTRASEG - Mostra Científica e Tecnológica das Escolas de Ensino Médio e Fundamental da Serra Gaúcha	2020	M	Universidade de Caxias do Sul	2009	Caxias do Sul	<a href="https://www.engfut.org/mostraseg">https://www.engfut.org/mostraseg</a>
IX Mostra IFTEC - Mostra de Ciência e Tecnologia do Campus Caxias do sul do IFRS	2020	M	Instituto Federal Rio Grande do Sul campus Caxias do Sul	2012	Caxias do Sul	<a href="http://mostraiiftec.caxias.ifrs.edu.br/">http://mostraiiftec.caxias.ifrs.edu.br/</a>
XII MCCSAP - Mostra de Ciências e do Conhecimento de Santo Antônio da Patrulha	2020	M	Universidade Federal do Rio Grande (FURG)	2009	Santo Antônio da Patrulha	<a href="https://mostrasap.furg.br/explore-os-projetos-da-xii-mccsap">https://mostrasap.furg.br/explore-os-projetos-da-xii-mccsap</a>
3ª Feira Estadual de Ciências UNIVATES, 10ª Feira de Ciências UNIVATES	2021 <sup>28</sup>	E	Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES)	2018	Lajeado	<a href="https://www.univates.br/evento/feira-de-ciencias">https://www.univates.br/evento/feira-de-ciencias</a>
I FECIPAMPA - Feira de Ciências do Pampa	2021	E	Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)	2021	Bagé	<a href="https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/apresentacao/">https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/apresentacao/</a>
XIV MOCITEC – Mostra de Ciências e Tecnologias IFSul Campus Charqueadas	2021	E	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense	2008	Charqueadas	<a href="http://mocitec.charqueadas.ifsul.edu.br/landingpage/index.php">http://mocitec.charqueadas.ifsul.edu.br/landingpage/index.php</a>
Espaço Jovem Cientista	2021	M	Museu de Ciências e Tecnologia e Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)	2017	Porto Alegre	<a href="https://www.pucrs.br/eventos/inst/espacojovemcientista/">https://www.pucrs.br/eventos/inst/espacojovemcientista/</a>
8ª Feira Municipal do Conhecimento de São Lourenço do Sul	2021	M	Universidade Federal do Rio Grande (FURG)	2014	São Lourenço do Sul	<a href="https://feiradoconhecimentosls.furg.br">https://feiradoconhecimentosls.furg.br</a>
V Feira das Ciências: Integrando Saberes no Cordão Litorâneo	2021	M	Universidade Federal do Rio Grande (FURG)	2015	Rio Grande	<a href="https://feiradascienciasrg.furg.br/">https://feiradascienciasrg.furg.br/</a>
I Feira de Ciências Integradora Fecipampa do Campus Uruguaiana da UNIPAMPA	2021	M	Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)	2021	Uruguaiana	<a href="https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/feiras-integradoras/uruguaiana/">https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/feiras-integradoras/uruguaiana/</a>
Feira de Ciências e Inovação Tecnológica do Campus Canoas do IFRS - IFCITEC	2022	E	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul	2013	Canoas	<a href="https://bio.site/ifcitec">https://bio.site/ifcitec</a>

(Continua)

<sup>28</sup> A Feira de Ciências promovida pela UNIVATES participou do edital do CNPq/MCTIC N° 11/2019, mas o evento ocorreu no formato virtual nos dias 28 e 29 de outubro de 2021.

(Continuação)

Feira ou Mostra de Ciências	Ano do evento	Abrangência	Instituição	Primeira edição	Cidade	Site
III Feira Estadual de Matemática do Rio Grande do Sul	2022	E	Universidade Regional do Noroeste do Estado do RS (UNIJUÍ)	2020	Ijuí	<a href="https://virtual.unijui.edu.br/Portal/Eventos/iii-feira-estadual-de-matematica/apresentacao">https://virtual.unijui.edu.br/Portal/Eventos/iii-feira-estadual-de-matematica/apresentacao</a>
II FECIPAMPA – Feira de Ciências do Pampa	2022	E	Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)	2021	Bagé	<a href="https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/fecipampa/">https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/fecipampa/</a>
XIV MCCSAP - Mostra de Ciências e do Conhecimento de Santo Antônio da Patrulha	2022	M	Universidade Federal do Rio Grande (FURG)	2009	Santo Antônio da Patrulha	<a href="https://mostrasap.furg.br/2022-xiv-mccsap">https://mostrasap.furg.br/2022-xiv-mccsap</a>
VI Feira das Ciências: Integrando Saberes no Cordão Litorâneo	2022	M	Universidade Federal do Rio Grande (FURG)	2015	Rio Grande	<a href="https://feiradascienciasrg.furg.br/">https://feiradascienciasrg.furg.br/</a>
II Feira de Ciências Integradora Fecipampa do campus Itaqui da UNIPAMPA	2022	M	Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)	2021	Itaqui	<a href="https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/feiras-integradoras/itaqui/">https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/feiras-integradoras/itaqui/</a>
II Feira de Ciências Integradora Fecipampa do campus Caçapava do Sul da UNIPAMPA	2022	M	Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)	2021	Caçapava do Sul	<a href="https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/feiras-integradoras/cacapava-do-sul/">https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/feiras-integradoras/cacapava-do-sul/</a>
III FECIPAMPA – Feira de Ciências do Pampa	2023	E	Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)	2021	Bagé	<a href="https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/fecipampa/">https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/fecipampa/</a>
III Feira de Ciências - Inovação e Sustentabilidade	2023	E	Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)	2021	Santa Cruz do Sul	<a href="https://www.unisc.br/site/feira-ciencias/2023/index.html">https://www.unisc.br/site/feira-ciencias/2023/index.html</a>
III Feira de Ciências Integradora Fecipampa do campus Bagé da UNIPAMPA	2023	M	Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)	2021	Bagé	<a href="https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/feiras-integradoras/bage/">https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/feiras-integradoras/bage/</a>

Fonte: A pesquisadora.

### ***Conhecimento científico***

1. Sob um viés Sociocultural – pistas e expressões que consideram, ou não, que o conhecimento científico é influenciado pelo contexto social e cultural;
2. Sob o viés do “método científico”<sup>29</sup> – identificação de expressões que assumem, ou não, o “método científico” como o caminho a ser trilhado para a construção do conhecimento científico; esse conceito é colocado entre aspas porque a intenção nesta pesquisa é de problematizá-lo, dando ênfase à noção de que ciência se faz por diferentes métodos, metodologias pluralistas e contingentes; e não por “um método científico” algorítmico, único, linear e infalível, visão esta superada pela Epistemologia contemporânea;
3. Sob o viés das teorias científicas – expressões que demonstram crenças, ou não, de que o conhecimento científico é baseado fundamentalmente em teorias científicas, e que é válido se puder ser enxertado nessas teorias fundamentais; e qual o entendimento destas.

### **5.3 Análise e Interpretações**

Como especificado, os índices criados na etapa de *pré-análise* foram inspirados nos achados da Revisão da Literatura e na hipótese inicial assumida nesta pesquisa de doutorado, também apontada na Revisão, de que há uma lacuna, ou ausência, de discussões sobre a natureza da ciência nas Feiras/Mostras de Ciências.

Nesta etapa da análise denominada *exploração do material* todos os documentos por nós localizados sobre Feiras e/ou Mostras no RS (constantes do Quadro 5), e as quatro chamadas do CNPq/MCTI, foram lidos na íntegra e seus elementos textuais classificados de acordo com as categorias e índices já apresentados e definidos na etapa da *pré-análise*. Nesse processo houve o agrupamento de elementos textuais comuns a mais de um documento. Algumas “unidades de registro” dessa classificação são apontadas no Quadro 6, com a devida identificação da fonte (isto é, o documento).

---

<sup>29</sup> Diferente do índice “metodologia da ciência” da categoria “fazer científico”, sobre o qual queremos identificar a metodologia utilizada para o desenvolvimento de uma pesquisa, o índice “sob o viés do “método científico”” relaciona-se ao termo “método científico” enquanto a visão de ciência que o(a) autor(a) do texto em análise possui.

Na terceira etapa, realizamos uma análise qualitativa focada na ausência ou presença dos índices correspondentes às categorias criadas. Com isso, pudemos melhor identificar o papel das Feiras e Mostras de Ciências segundo seus organizadores; os argumentos apresentados sobre a importância das Feiras e Mostras para o Ensino de Ciências; e se aparece, ou não, embasamento em aspectos epistemológicos na construção desses documentos orientadores disponibilizados por Feiras e Mostras de Ciências com sede no RS.

Passamos a apresentar a análise dos documentos de acordo com os objetivos do estudo, tendo presente as dimensões construídas na *pré-análise*, a saber: *papel do evento*; *justificativas*; e *concepções epistemológicas*.

### *5.3.1 Identificar o papel das Feiras de Ciências nos documentos elaborados pelos organizadores.*

Dentre as 25 fontes analisadas (documentos de 21 Feiras e/ou Mostras, e quatro chamadas do CNPq/MCTIC), 16 apresentam as Feiras como meio de divulgação científica e como espaço de formação (BRASIL, 2019c, 2020b, 2022a, 2021; DRUZZIAN et al., 2020a; FURG, 2021a, 2020a; IFSUL, 2021; UNIPAMPA, 2021a, 2021b, 2022a, 2022b, 2022c, 2023a, 2023b; UNIVATES, 2021). Os documentos colocam que as Feiras são eventos que estimulam a curiosidade científica, o pensamento crítico e a capacidade de inovação, de modo a contribuir para a formação científica, a divulgação do conhecimento e popularização da ciência. Isto é destacado, principalmente por considerarem que as Feiras e/ou Mostras de Ciências são eventos gratuitos que exibem trabalhos teóricos e experimentais que buscam, por vezes, resolver questões do cotidiano através das ciências, e promover conscientização ao desenvolvimento sustentável. A divulgação científica é uma característica bastante enfatizada nas chamadas do CNPq/MCTIC de 2019 a 2022, onde se pode ler: “Feiras de Ciências e Mostras Científicas no Brasil, como instrumentos de divulgação e popularização do conhecimento científico, e de incremento à percepção social do papel da ciência para o desenvolvimento humano e sustentável.” (BRASIL, 2021a, p.1).

Outras sete Feiras enfatizam seu papel enquanto espaços de formação (FURG, 2021b, 2022a, 2022b; IFRS, 2020a; PUC, 2021; UCS, 2020; UNIJUÍ, 2022); declaram que são eventos que incentivam a produção de conhecimento científico por parte de estudantes da Educação

Básica, de forma que encorajam o desenvolvimento de trabalhos investigativos visando a alfabetização científica.

Aqui é importante destacar que, embora os documentos analisados não explicitem o significado de “alfabetização científica”, este termo é polissêmico; existem muitas vertentes possíveis na literatura para tentar defini-lo. Chassot (2016, p. 60) diz que “é um conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem [...] entendessem a necessidade de transformá-lo [...] para melhor”. Sasseron e Carvalho (2011, p. 60) referem que o termo designa o ensino cujo objetivo seria a promoção de capacidades e competências entre os(as) estudantes que lhes permitiria participar nos processos de decisões do dia a dia. Outros autores (e.g., MAMEDE; ZIMMERMANN, 2007; SANTOS; MORTIMER, 2001) preferem utilizar o termo “letramento científico”.

Além disso, os documentos analisados assumem que Feiras são eventos promotores de ações formativas aos docentes, seja de professores em formação inicial ou professores atuantes na Educação Básica, com o objetivo de aperfeiçoar os processos educativos. O Quadro 6 apresenta unidades de registro para cada uma das categorias desta dimensão.

Sendo assim, todas as 25 fontes analisadas atribuem um papel de formação: de estudantes, professores ou visitantes. Um fator que parece reforçar a natureza formativa das Feiras de Ciências, que vai muito além do dia da apresentação pública dos trabalhos, é um aspecto previsto e incentivado pelas chamadas do CNPq/MCTIC, e incorporado por outras onze Feiras (FURG, 2020a, 2021a, 2022a, 2022b; UNIPAMPA, 2021a, 2021b, 2022a, 2022b, 2022c, 2023a, 2023b), que é a capacidade de contribuir com a formação de futuros professores (UNIPAMPA, 2021a, 2021b, 2022a, 2022b, 2022c, 2023a, 2023b), e de professores em exercício, por meio de estudos e reflexões sobre temas diversos do ensino (FURG, 2020, 2021a, 2022a, 2022b).

Incentivar estudantes da Educação Básica para que sejam autores e produtores de conhecimento científico, sujeitos autônomos, criativos e investigadores de seus projetos também é uma característica apontada por 17 Feiras e Mostras, além das Chamadas de 2019 a 2022 do CNPq/MCTIC. Com isso, os documentos orientadores colocam ênfase no despertar o interesse dos(as) estudantes pela ciência (DRUZZIAN et al., 2020a; FURG, 2021a, 2020a, 2021b; IFRS, 2020a; UCS, 2020; UNIPAMPA, 2021a, 2021b, 2022a, 2022c, 2022b, 2023a, 2023b); assumem que todo conhecimento produzido nesses espaços de formação pode ser

divulgado de uma forma integrada, envolvendo diferentes instituições e o público em geral (IFSUL, 2021; PUC, 2021; UNIJUÍ, 2022; UNIVATES, 2021).

**Quadro 6:** Exemplos de “unidades de registro” da dimensão “Papel do evento” identificadas na etapa de exploração do material.

Dimensão	Categoria	Índices construídos	Unidades de registro
<i>Papel do evento</i>	<i>Divulgação científica</i>	<i>Popularização da ciência</i>	“a) Promover ações de divulgação e popularização da ciência como estímulo à reflexão crítica, à curiosidade científica, à percepção de temas fundamentais para a humanidade, ao raciocínio científico e à inovação; [...] i) Ampliar a democratização e interiorização de ações de popularização da ciência e da tecnologia, propiciando o aumento do número de comunidades, localidades, municípios e estados participantes; (...)” (BRASIL, 2022b, p.1).
		<i>Comunicação da ciência</i>	"Promover a integração dos conhecimentos, que valorizem e estimulem a comunicação da Ciência por meio de ações interdisciplinares entre a Matemática, Física, Química, Biologia e demais áreas na Educação Básica e Superior;" (UNIPAMPA, 2021b).
	<i>Feira como espaço de formação</i>	<i>Formação de professores</i>	“Desenvolver ações formativas aos profissionais da Educação Básica, com vista no aperfeiçoamento dos processos de ensinar e aprender, pautado na investigação como princípio didático; [...] Incentivar professores em formação inicial na Universidade Federal do Rio Grande, a estabelecer parcerias com os professores da escola na orientação dos projetos de investigação desenvolvidos pelos estudantes da Educação Básica;” (GUIDOTTI, 2020)
		<i>Autoria e produção de conhecimento científico</i>	“Concebidas como um espaço que promove aprendizagens diferentes da sala de aula, as Feiras têm como objetivo fomentar a <b>difusão e a divulgação de trabalhos científicos desenvolvidos por estudantes e professores da Educação Básica e do Ensino Técnico em diferentes áreas do conhecimento</b> , valorizando a interação dos objetos de estudo com as demandas socioambientais e tecnológicas em uma perspectiva inclusiva, empreendedora e interdisciplinar.” (UNIVATES, 2021, p.1, grifo nosso).

**Fonte:** A pesquisadora.

Os resultados desta análise de conteúdo dos documentos orientadores reforçam a relevância das Feiras de Ciências para a autoria e produção do conhecimento científico por estudantes e para a formação de professores da Educação Básica. Essas características se alinham aos pensamentos de Maturana quando sua visão filosófica incentiva o envolvimento dos sujeitos no seu processo de aprendizagem, ao colocar luz no conhecedor, nas suas múltiplas capacidades de produzir explicações a partir de suas vivências e experiências que, orientadas

pelos professores, podem se converter em explicações científicas. É possível perceber que as Feiras permitem que os(as) estudantes tenham a autoria de seus trabalhos reconhecida e valorizada. Além da importância de suas experiências na (re)construção de suas explicações para a comunidade (BRASIL, 2018).

### *5.3.2 Identificar as justificativas apresentadas sobre as Feiras na educação científica.*

Das 25 fontes analisadas identificamos que 19 apresentam mais de uma justificativa (BRASIL, 2019c, 2020b, 2022a, 2021a; DRUZZIAN et al., 2020; FURG, 2021a, 2020, 2022a, 2022b; IFRS, 2022; IFSUL, 2021; UNIJUÍ, 2022; UNIPAMPA, 2021a, 2021b, 2022a, 2022b, 2022c, 2023a, 2023b). Já as Feiras realizadas pelas instituições privadas PUC (2021), UCS (2020) e UNIVATES (2021) não apresentam nenhum argumento explícito relacionado à justificativa das Feiras para o Ensino de Ciências.

O incentivo à aprendizagem é a justificativa presente em 20 fontes (BRASIL, 2019c, 2020b, 2022a, 2021a; DRUZZIAN et al., 2020; FURG, 2020a, 2022b, 2022a; IFRS, 2022, 2020a; IFSUL, 2021; UNIJUÍ, 2022; UNIPAMPA, 2021a, 2021b, 2022a, 2022b, 2022c, 2023a, 2023b; UNISC, 2023), pois argumentam que as Feiras possibilitam o contato dos(as) estudantes da Educação Básica com a pesquisa, estimulando o pensamento crítico, ou oportunizando espaços que potencializem a investigação científica e assim, estimulam o interesse dos(as) estudantes pelo conhecimento e pela Ciência.

A aproximação entre escola e comunidade é uma justificativa relevante, pois aparece em 17 das 25 fontes analisadas (BRASIL, 2019, 2020, 2022a, 2021; DRUZZIAN et al., 2020; FURG, 2021a, 2020, 2022b, 2022a; IFSUL, 2021; UNIPAMPA, 2021a, 2021b, 2022a, 2022c, 2022b, 2023a, 2023b). Os argumentos se relacionam com a importância de interagir e integrar a escola à universidade e à comunidade, de modo que os conhecimentos científicos produzidos por essas instituições de ensino possam ser compartilhados com a comunidade e, conseqüentemente, promovam uma aproximação da sociedade com a Ciência.

Este é um dos motivos pelos quais entendemos ser tão importante incentivar a construção de projetos e produções que desenvolvam e propaguem uma visão de ciência que se alinhe às visões da epistemologia contemporânea. Principalmente por ser uma oportunidade para que os(as) estudantes se expressem de forma clara por meio de uma linguagem científica e ao mesmo tempo passível de entendimento a públicos não especializados, trazendo, assim,

uma ciência mais próxima do cotidiano. No momento de compartilhamento de conhecimento, o público, enquanto observador, é quem valida as explicações dos(as) estudantes; para Maturana (2014), mesmo que o observador não tenha conhecimento sobre uma experiência que se explica, o explicador deverá, por meio da linguagem, se expressar de forma suficientemente clara para que o observador seja capaz de vivenciar a experiência que está sendo descrita. Este é o esforço que defendemos que os professores-orientadores das Feiras deveriam incentivar nos(as) estudantes.

O engajamento dos(as) estudantes é, sem dúvida, um dos argumentos mais encontrados quando se trata de justificar a importância das Feiras de Ciências. Em nossa análise não foi diferente, 16 das 25 fontes apresentaram a “motivação” como justificativa (BRASIL, 2019, 2020, 2022a, 2021; DRUZZIAN et al., 2020; FURG, 2021a, 2021b; IFRS, 2022; UNIJUÍ, 2022; UNIPAMPA, 2021a, 2021b, 2022a, 2022b, 2022c, 2023a, 2023b). Defendem que esses eventos estimulam os(as) estudantes a participar de atividades de iniciação à ciência, o que pode ser decisivo na escolha de suas futuras carreiras profissionais. As Feiras também propiciam o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade, da curiosidade, e contribuem com a construção de habilidades imprescindíveis para ser/ou se tornarem pesquisadores.

Além disso, por ser um evento científico que envolve toda a escola e a comunidade em geral, é tomado como uma oportunidade de buscar e discutir a igualdade de gênero nas ciências, para que meninas ocupem espaços na sala de aula, nas Feiras, na pesquisa, além de incentivar a participação de pessoas com deficiência (PcD), de modo a que os grupos sejam mais inclusivos e desenvolvam ações e projetos que proporcionem acesso ao conhecimento científico. Observamos que questões de inclusão e participação de meninas nas ciências foram incluídas na chamada do CNPq/MCTIC a partir de 2021.

Nossa análise mostra que justificativas para se realizar Feiras de Ciências, tanto na Revisão da Literatura, quanto nos documentos orientadores, estão alinhadas, de modo que as classificações se repetem. Uma síntese dos achados na análise desta dimensão é apresentada no Quadro 7, sendo que as “unidades de registro” foram extraídas dos documentos e buscam dar sustentação às categorias por nós construídas.

**Quadro 7:** Exemplos de unidades de registro da dimensão “Justificativas” identificadas na etapa de exploração do material

Dimensão	Categoria	Índices construídos	Unidades de registro	
Justificativas	Incentivo à aprendizagem	<i>Interesse dos Estudantes</i>	“[...] possibilitar o contato de jovens estudantes com a pesquisa e o saber científico como ferramentas de transformação social.” (IFRS, 2020b)	
		<i>Pensamento crítico</i>	“a) Promover a divulgação e a popularização da ciência por meio de experiências científicas e tecnológicas, <b>que estimulem a curiosidade e o pensamento crítico dos estudantes</b> ; b) Compartilhar o conhecimento científico por meio de trabalhos investigativos e experimentais, envolvendo ferramentas variadas, compreendendo o ensino formal e não formal; c) Promover a integração dos conhecimentos, que valorizem e estimulem a comunicação da Ciência por meio de ações interdisciplinares entre as 4 grandes áreas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [...]” (UNIPAMPA, 2021a, p. 1-2, grifo nosso).	
	Aproximação entre a escola e comunidade	<i>Interação com o público</i>	“c) Valorizar ações de comunicação da ciência e tecnologia que estimulem práticas interdisciplinares promotoras de interação com o público; [...] j) <b>Promover a interação das escolas de ensino fundamental, médio e técnico com as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) e com a comunidade;</b> ” (BRASIL, 2020b, p. 1-2, grifo nosso).	
		<i>Integração escola-universidade-comunidade</i>	“Desenvolver, promover e divulgar conhecimentos relativos aos temas propostos, integrando comunidade acadêmica e público em geral.” (FURG, 2021c).	
	Engajamento dos estudantes		<i>Mercado de trabalho</i>	“e) Estimular os jovens estudantes da Educação Básica para as carreiras das áreas científicas, tecnológicas e de docência, em todas as áreas do saber, entendendo-as como fundamentais para o exercício da cidadania consciente e o desenvolvimento humano; [...] l) Desenvolver a capacidade inventiva e investigativa nos estudantes e professores, estimulando a percepção de vocações e habilidades para as carreiras ligadas às áreas científicas, tecnológicas e de docência;” (BRASIL, 2022b, p.1)
			<i>Busca da igualdade de gênero nas ciências</i>	“Incentivar, ainda mais, as meninas a ocuparem espaços de pesquisa na escola por meio de apresentação de projetos protagonizados tanto por elas quanto por equipes mistas.” (FURG, 2021c)
			<i>Inclusão</i>	“m) Incentivar o desenvolvimento de ações ou projetos na perspectiva inclusiva; n) Estimular o desenvolvimento de ações e projetos que proporcionem acessibilidade às pessoas com deficiência (PcD);” (UNIPAMPA, 2023a) “[...] destaca-se que podem ser apresentados trabalhos por estudantes da Educação Especial que frequentam o serviço de Atendimento Educacional Especializado (AEE), com a orientação do professor da Educação Especial, que atua nesse espaço e/ou do professor da sala de aula comum.” ( <i>ibid.</i> , p.3);

**Fonte:** A pesquisadora.

### 5.3.3 Identificar as concepções de ciência preponderantes nos materiais divulgados para as/pelas Feiras de Ciências.

Investigações sobre concepções epistemológicas de estudantes e professores é uma linha de pesquisa ativa há mais de duas décadas. Pesquisas na área de ensino têm atentado para a importância de se detectar as concepções epistemológicas dos professores (e.g. PÉREZ *et al.* 2001; OLIVEIRA, 2003; LEDERMAN, 2007). Dentre estes, destaca-se o trabalho de Lederman (2007), que reforça a importância de se identificar a concepção sobre a natureza da ciência de professores e estudantes da Educação Básica, visto que, para o autor, “[...] os graduandos do ensino médio e os cidadãos em geral não possuem (e nunca possuíram) visões adequadas da natureza da ciência.” (LEDERMAN, 2007, p. 831, tradução nossa). Resultados apresentados nessa pesquisa mostram também que “[...] muitos professores não entendem ciência tão bem quanto seus estudantes e muito menos entendem ciência o suficiente para ensiná-la efetivamente.” (*ibid.*, p. 839, tradução nossa). Este resultado, como o de vários outros trabalhos (e.g., FERRAZ, OLIVEIRA, 2007; FARIA, MORAES, MARQUES, 2009; MOURA, 2014; SILVA *et al.*, 2016; AZEVEDO, SCARPA, 2017), reforça a importância e a necessidade de se discutir sobre a natureza da ciência na Educação Básica, de forma que os(as) estudantes possam perceber a ciência como um empreendimento estruturado e confiável, mas ao mesmo tempo uma construção provisória, mutável, sendo suas leis e teorias não definitivas nem descobertas a partir dos sentidos. Assume-se que há um pluralismo metodológico nas ciências.

Dessa forma, é importante propor aos(às) estudantes discussões sobre a natureza da ciência, sobre a evolução dos conceitos e dos processos ou metodologias científicas. Esta postura requer do(a) professor(a) um estudo atento sobre o tópico, visto que este pode ter diferentes perspectivas filosóficas, históricas ou sociológicas (MARTINS, 1999). Requer também uma formação inicial de professores preocupada com a introdução de visões epistemológicas contemporâneas, pois há relações entre as concepções sobre a natureza da ciência de professores de Física/Ciências e suas práticas docentes; muitas vezes, se os professores se sentem inseguros, essas relações são frágeis e se manifestam de forma implícita, não sendo suficientes para gerar reflexões críticas em sala de aula capazes de transformar as visões, geralmente ingênuas, de ciência dos(as) estudantes (MASSONI, MOREIRA, 2014).

Partindo deste pressuposto, para que fique claro o que queremos dizer com “visão contemporânea da ciência”, assumimos os fundamentos da chamada “visão consensual da natureza da ciência”.

A visão consensual sobre a natureza da ciência tem sido adotada por muitos pesquisadores (e.g., COBERN, LOVING, 2001; ZIEDLER, WALKER, ACKETT, 2002; OSBORNE *et al.*, 2003; BELL, 2004; HANUSCIN, AKERSON, PHILLIPSON-MOWER, 2006; IRZIK, NOLA, 2011), e apresenta, ou reúne, um conjunto de aspectos menos controversos, ou seja, características que são amplamente aceitas na Filosofia, História e Sociologia da Ciência. Por esta razão se tornam mais adequados para serem discutidos em sala de aula da Educação Básica (IRZIK, NOLA, 2011).

A “visão consensual da natureza da ciência” é apresentada por diferentes grupos de pesquisa em Ensino de Ciências que discutem elementos, em boa medida consensuais, a partir de documentos curriculares internacionais e revisões bibliográficas. Para levar tal discussão para o Ensino de Ciências, pode-se adotar as características apresentadas por Irzik e Nola (2011) por tratar, como comentado, somente de aspectos não controversos (BAGDONAS; ZANETIC, GURGEL, 2014). O conhecimento científico é para Irzik e Nola (2011, p. 592, tradução nossa)<sup>30</sup>:

- empírico (depende de observações, experimentos e evidências);
- confiável, mas provisório (i.e., sujeito a alterações e, portanto, nunca absoluto ou certo);
- parcialmente é produto da imaginação e criatividade humana, carregado de teorias e subjetividades (i.e., influenciado pelas crenças, experiências e preconceitos dos cientistas);
- incorporado social e culturalmente (i.e., influenciado e influenciador pelo/do contexto social e cultural);
- não conduzido por “um” método científico único que invariavelmente produziria conhecimento seguro.

A esta lista também são frequentemente adicionadas outras características:

- a ciência é teórica e explicativa;

---

<sup>30</sup> De modo a dar mais destaque à citação, optou-se por não seguir o padrão de citação longa.

- existe distinção entre observar e inferir, e entre leis e teorias;
- as observações são carregadas de teoria;
- reivindicações científicas são testáveis, e testes científicos são reprodutíveis;
- a ciência é autocorretiva.”

Embora muitos filósofos da ciência reconheçam que não há consenso absoluto sobre a natureza da ciência, alinhamo-nos à noção de que para a Educação Básica as discordâncias são pouco relevantes. Assim, os tópicos apresentados como sendo a “visão consensual da natureza da ciência” podem ser considerados válidos como uma forma de organização didática e pode servir como um ponto de partida para discussões filosóficas em sala de aula.

É importante destacar que, apesar de não apresentar maiores riscos à Educação Básica, a visão consensual é criticada. Bagdonas, Zanetic e Gurgel (2014) destacam a existência de tensões entre historiadores, filósofos e sociólogos ao responder, por exemplo, a questão “o que é a ciência?”. Esta questão vai além de aspectos consensuais. Esses mesmos autores notaram uma forte influência na definição dos tópicos considerados consensuais de visões de epistemólogos que se posicionam contra o Positivismo Lógico (e.g., Karl Popper, Gaston Bachelard, Thomas Kuhn e Imre Lakatos), porém “*Os aspectos considerados “inadequados” são predominantemente associados a visões empiristas, indutivistas e positivistas, que foram amplamente criticadas por esses autores.*” (BAGDONAS, ZANETIC, GURGEL, 2014, p. 247).

A partir do exposto, defendem que se deve admitir a existência de diferentes visões sobre a natureza da ciência, que houve uma expansão da Epistemologia e Sociologia da Ciência a partir das primeiras décadas do séc. XX, e que continua em curso, de forma que pode haver mais discordâncias do que consensos sobre a natureza da ciência. Também é preciso reconhecer as fraquezas da visão consensual como, por exemplo, o fato de parecer que para uma disciplina ser considerada científica, ela deve obedecer aos aspectos consensuais já apresentados. Essa é considerada uma visão essencialista, a qual “[...] *não pode ser sustentada, pois cada ciência possui suas especificidades.*” (*ibid.*, p. 248).

Consideramos importante refletir que,

[...] as listas de consenso não devem ficar imunes às críticas, ao contrário, pois suas grandes influências requerem que os pesquisadores fiquem atentos para estabelecer críticas consistentes, que possam levar a reflexões profundas e criações de espaços para outras formas de entendimento do ensino da NOS [*Nature of Science*], para além

dessas listas de consenso. (BEJARANO, ADURIZ-BRAVO & BONFIM, 2019, p. 971).

Assim, a utilização dos aspectos consensuais em sala de aula (BAGDONAS, ZANETIC, GURGEL, 2014) é aceitável, como já dito, como uma introdução ao tema. Ao longo dos anos escolares, a visão sobre a natureza da ciência deveria ser aprofundada. Lederman (2007), em revisão de literatura, aponta que há muitos estudos que tratam do mapeamento de concepções de estudantes e professores; ainda assim, o fato de muitos professores não possuírem concepções adequadas sobre a natureza da ciência é uma das causas principais para a persistência de concepções inadequadas entre os(as) estudantes.

Deste modo, é importante que os(as) estudantes da Educação Básica tenham contato com argumentos mais complexos sobre a natureza da ciência. Contudo, o **momento da preparação para a Feira de Ciências pode ser uma oportunidade para que esse aprofundamento ocorra**, incentivando a problematização e reflexão sobre o processo de construção das diferentes ciências. Nessa mesma linha, Berland *et al.* (2016) propõem que é importante engajar estudantes em “práticas científicas” que envolvam atividades de manejo de variáveis e a construção de produtos; argumentam que tais atividades auxiliam tanto na compreensão dos conceitos científicos como no entendimento do processo mesmo de construção da ciência.

Fazemos esta assunção, sem ignorar que a ciência é um campo de tensões no qual há debates não concluídos sobre diversos assuntos, e que os consensos [como antes mencionado] não são absolutos, mas estão sujeitos a discussões e são passíveis de mudanças.

Outra possibilidade identificada na literatura para aprofundamento da visão sobre a natureza da ciência é a utilização da perspectiva *Whole Science* apresentada por Douglas Allchin (2011), que possibilita que os(as) estudantes sejam expostos a uma variedade de dimensões da natureza da ciência. A expressão *Whole Science*, segundo Bejarano *et al.* (2019, p. 973) “[...] se trata de um esforço de congregação de características essenciais da ciência que devem fazer parte da nossa compreensão mais completa e holística da ciência como um todo.” Além disso, a *Whole Science* apresenta um inventário parcial das dimensões de confiabilidade na ciência. Para Allchin (2017, p. 21) o conhecimento científico possui três principais dimensões: a observacional, a conceitual e a sociocultural. Nesta perspectiva, a

natureza da ciência deve ser problematizada, de modo que os(as) estudantes sejam capazes de se engajar em questões, reflexões e soluções de problemas sobre a natureza da ciência.

Para os fins de nossa pesquisa, entendemos que a “visão consensual sobre a natureza da ciência” apresenta pontos relevantes, e pode ser utilizada para embasar a investigação em relação às concepções epistemológicas utilizadas para o desenvolvimento de trabalhos em Feiras de Ciências.

Assim, um ponto importante de nossa pesquisa foi a análise das concepções epistemológicas propagadas pelas Feiras de Ciências, que foram examinadas com base em nossa hipótese levantada ao final da Revisão da Literatura (Capítulo 3), ou seja, consideramos que há uma lacuna, uma ausência de discussões nas Feiras e Mostras de Ciências quanto à natureza da ciência. A literatura indica também a ausência de pesquisas que visem aproveitar eventos como Feiras e Mostras de Ciências para construir e popularizar visões de ciência adequadas à ciência praticada no séc. XXI, desconstruindo concepções ingênuas e pouco alinhadas às visões epistemológicas contemporâneas, as quais adotamos como referência a visão consensual sobre a natureza da ciência, como já explanado nos parágrafos anteriores.

Por isso, buscamos identificar através da análise dos documentos orientadores indícios da presença, ainda que implícita, de visões sobre o processo de desenvolvimento do conhecimento científico enquanto um empreendimento influenciado pelo contexto social e cultural; construído por meio de diferentes métodos e, conseqüentemente, abandonando a noção de existência de “um método científico” único, algorítmico, linear e infalível, supostamente capaz de desvelar as teorias científicas que seriam, necessariamente, tomadas como verdadeiras e inquestionáveis.

Dentre as 25 fontes (documentos) analisadas, onze apresentam indicadores que se enquadram nas categorias sobre o fazer científico e sobre a natureza do conhecimento científico (DRUZZIAN et al., 2020; FURG, 2020; IFRS, 2020a; IFSUL, 2021; UNIJUÍ, 2022; UNIPAMPA, 2021a, 2021b, 2022b, 2022c, 2023a, 2023b). As quatro chamadas do CNPq/MCTIC apresentam indicadores relacionados ao processo do conhecimento científico, seja indicando que essa produção é influenciada pelo meio sociocultural, de modo que questões da sociedade devem ser consideradas; seja em discordância aos pensamentos de epistemólogos contemporâneos. Na nossa interpretação, ao não definir explicitamente o sentido do termo

“método científico”, o uso do mesmo pode propagar noções já superadas, como de existência de um método científico único, universalmente válido e algorítmico.

Além disso, textos das quatro chamadas incentivam a utilização do método científico na execução dos projetos das Feiras de Ciências; nos quatro documentos pode-se “ler” certo norteamento sobre a importância de professores e estudantes praticarem a “[...] experimentação, a inovação e a utilização **do método científico**, incentivar trabalhos interdisciplinares ou transdisciplinares e a atitude investigativa, buscando estimular o trabalho colaborativo e as atividades de iniciação científica na educação básica.” (BRASIL, 2022b, p. 10-11, grifo nosso). Reforçamos que nossa crítica está no uso do termo [método científico] no singular, o que em nosso entendimento passa a impressão de que a Ciência se desenvolve linearmente por um caminho único, desvalorizando a multiplicidade de práticas metodológicas, ou como ensina Maturana, não há uma maneira única de se fazer ciência, existem múltiplas explicações igualmente legítimas; não há um universo inflexível e engessando, há multiversos.

Das 15 fontes que apresentam indicadores sobre o processo do conhecimento científico, seis fazem uso do termo “método científico” (BRASIL, 2019, 2020, 2022a, 2021; DRUZZIAN et al., 2020; IFRS, 2020a). Essas fontes não definem tal método e, como já argumentamos em outras seções desta pesquisa doutoral, a falta de esclarecimentos deixa aberta a possibilidade de interpretações livres por parte dos professores, que muitas vezes carregam concepções inadequadas, com base em sua própria formação, e que se colocam como desafios a serem enfrentados para operacionalizar explicitamente em sala de aula aspectos de História e Filosofia da ciência (BOARO; MASSONI, 2018), ou então buscam informações em materiais de apoio que encontram na *internet* que, não raro, direcionam para uma interpretação tradicional, tipicamente empirista-indutivista do fazer científico, que diverge dos debates de epistemólogos contemporâneos que vêm defendendo um outro olhar para a natureza da ciência desde as décadas iniciais do séc. XX (FLECK, 2010; GATTI; NARDI; SILVA, 2010).

Em nossa interpretação, o fato dessa abordagem estar presente nos quatro editais do CNPq/MCTIC, sendo que a menção ao termo [método científico] aumentou com o passar dos anos, é preocupante, pois é a partir dessas chamadas que os organizadores das Feiras e Mostras se baseiam para desenvolver seus documentos locais, nas escolas. Apesar disso, identificamos que somente duas Feiras fazem uso de tal termo explicitamente.

Documentos de outras sete Feiras apresentam somente indicadores relacionados ao fazer científico e à preparação dos projetos (FURG, 2021a, 2021b, 2022a, 2022b; PUC, 2021; UCS, 2020; UNIVATES, 2021); orientam sobre o planejamento, definindo os tópicos indispensáveis para o desenvolvimento do projeto, como definição do problema, objetivo, metodologia, resultados e conclusões; apontam para a necessidade de apresentar questões norteadoras que direcionam a metodologia científica a ser adotada. Em nenhum documento aparece, por exemplo, menção a um aspecto relevante da metodologia científica que é a comunicação e avaliação entre/por pares. Os critérios de avaliação “dos trabalhos” também são elementos presentes nesses documentos, que podem servir como orientação para o desenvolvimento dos mesmos, já que o conhecimento dos(as) estudantes será avaliado seguindo tais critérios.

É importante notar que em 23 das 25 fontes analisadas há certos elementos que se caracterizam como presentes nesta dimensão que denominamos de “concepções epistemológicas”. Mesmo que não expressem ideias de forma precisa sobre tal temática, foi possível identificar unidades de registros relacionadas ao fazer científico e à natureza do conhecimento científico, o que demonstra que esta dimensão compõe os processos das Feiras de Ciências de forma significativa. Por outro lado, como vimos nos resultados da Revisão da Literatura, concepções epistemológicas não são exploradas na realização desses eventos, tampouco são objeto de investigação sobre Feiras/Mostras de Ciências.

Nossa análise nos mostra que há um rico espaço para a discussão da natureza da ciência ao longo do desenvolvimento dos projetos das Feiras de Ciências. As unidades de registro destacadas nesta dimensão nos permitem dizer que as chamadas do CNPq/MCTIC entendem que o contexto social e cultural influencia o conhecimento científico, porém este aspecto é ressaltado somente por cinco Feiras/Mostras (FURG, 2020; UNIJUÍ, 2022; UNIPAMPA, 2023b, 2023a; UNISC, 2023). Além disso, somente os editais da I FECIPAMPA, da I Feira de Ciências Integradora Fecipampa do Campus Uruguaiana da Unipampa, da XII Feira de Ciências do Campus Bagé da Unipampa e da XIV Mostra de Ciências e Tecnologia do IFSul apresentam indicadores sobre o conhecimento científico ser baseado em hipóteses, teorias e conhecimentos prévios, deixando claro a importância de se desenvolver trabalhos com bases teóricas adequadas. Este é um aspecto primordial para o desenvolvimento do conhecimento científico.

Uma síntese dos achados nesta dimensão é apresentada no Quadro 8, em que as “unidades de registro” foram extraídas dos documentos e buscam dar sustentação às dimensões e categorias por nós construídas.

**Quadro 8:** Exemplos de unidades de registro da dimensão “Concepções Epistemológicas” identificadas na etapa de exploração do material

Dimensão	Categoria	Índices construídos	Unidades de registro
<b>Concepções Epistemológicas</b>	<i>Fazer científico</i>	<i>Planejamento da pesquisa</i>	“Sugere-se que os trabalhos tenham um caráter investigativo, isto é, que a proposta surja de um problema bem delineado e que contenha procedimentos de produção e interpretação de dados. De preferência, que esse problema faça parte da realidade dos alunos e propicie argumentações e procedimentos científicos como competências em estudantes da Educação Básica.” (UNIPAMPA, 2021b, p.3).
		<i>Metodologia da ciência</i>	"II. <b>Aplicação do método científico:</b> a. <b>A definição do problema deve ser clara e sem ambiguidade;</b> b. A hipótese deve estar bem definida; c. A solução apresentada deve funcionar e ser economicamente viável; d. Apresentação das vantagens da proposta em comparação com outras soluções; e. O(a) estudante deve definir e identificar claramente os conceitos envolvidos; f. <b>Os dados levantados devem ser suficientes para sustentar as conclusões;</b> g. O(a) estudante deve reconhecer as limitações dos dados e aplicabilidade da proposta; h. O(a) estudante deve saber relacionar seu projeto com pesquisas similares; i. <b>O(a) estudante deve indicar as perspectivas futuras da pesquisa nas suas conclusões;</b> j. O(a) estudante deve apresentar referências bibliográficas atuais e relevantes para o projeto. k. O objetivo deve ter relevância para o usuário final; l. Quando aplicável, se a solução apresentada pode ser utilizada na produção de um produto final;" (IFSUL, 2020a, p.5, grifo nosso)
		<i>Avaliação do conhecimento</i>	“I - Criatividade e Inovação: a. Se é uma pesquisa criativa, ou seja, se sustenta uma investigação e propõe uma resposta original à questão levantada; b. Se apresenta um método eficiente e confiável de resolver um problema. É importante ressaltar a diferença entre a simples utilização de equipamentos e o uso de equipamentos para resolver um problema de forma criativa." (IFSUL, 2020a, p. 4). Critérios de avaliação por ordem de desempate: "I - Criatividade e inovação; II- Apresentação oral e clareza; III- Aplicação do método científico; IV – Habilidades; V - Profundidade do trabalho; VI - Adequação do trabalho à área de conhecimento.”. ( <i>ibid.</i> , p. 5)

(continua)

(continuação)

Dimensão	Categoria	Índices construídos	Unidades de registro
<i>Concepções Epistemo-lógicas</i>	<i>Conhecimento científico</i>	<i>Viés sociocultural</i>	“b) estimular a cooperação e a socialização do conhecimento científico como ferramenta de empoderamento e transformação social, visando à redução das desigualdades e o desenvolvimento humano e sustentável, considerando especificidades locais, regionais e globais;” (BRASIL, 2021a, p.1) “j) estimular as culturas indagativa e crítica, próprias da ciência, por meio de estudo de problemas e questões da sociedade;” ( <i>ibid.</i> , p.2)
		<i>Viés do “método científico”</i>	"As bolsas na modalidade ADC-1C serão destinadas a profissionais que desempenhem atividades de disseminação e popularização da ciência junto à comunidade envolvida nas Feiras e Mostras, aos demais bolsistas e a outros participantes do projeto, visando ao desenvolvimento de estratégias e de produtos de comunicação, em diferentes espaços e suportes, acerca do papel da ciência para o desenvolvimento humano e sustentável, <b>da importância do método científico e de outros conceitos fundamentais para a cultura científica [...]</b> " (BRASIL, 2021, p. 8, grifo nosso)
		<i>Viés das teorias científicas</i>	“[...] um problema, descreve uma investigação autoral, explicita as relações entre os dados e as conclusões, e faz uso de bases teóricas, proporcionando novas ideias sobre o mundo natural, a partir do diálogo entre o conhecimento empírico e o científico;” (UNIPAMPA, 2021, p.6)

Fonte: A pesquisadora.

A análise do conteúdo dos documentos por nós localizados sobre Feiras e Mostras de Ciências em nosso Estado permite afirmar que esses eventos são entendidos como espaços de produção, autoria, e também de formação científica para professores, estudantes e visitantes. Um espaço que propicia troca de conhecimentos e experiências e um importante meio de divulgação científica. Para o Ensino de Ciências, as Feiras são importantes incentivadoras do processo de ensino-aprendizagem porque permitem aos(as) estudantes trabalharem e pesquisarem temas de seus interesses, podendo engajá-los em uma formação científica mais sólida e profícua, além de promover uma aproximação entre escola, comunidade e universidade. Por ser uma atividade que desperta o interesse dos(as) estudantes, pode influenciar positivamente na busca pela autoria e produção do conhecimento científico.

Para Maturana, ao reformular sua experiência o sujeito compartilha sua vivência, carrega e estimula emoções que estão na base do fazer científico como a “curiosidade” e a “paixão por explicar”. Por outro lado, o observador [visitante], ao aceitá-la como explicação, valida e respeita a experiência do outro, tendo, assim, o sujeito sua autoria reconhecida

[estudantes]. Isto enfatiza o papel das Feiras enquanto espaços de divulgação científica, por meio de uma comunicação científica, que pode ser considerada como um critério de validação.

Contudo, em relação às concepções epistemológicas, as Feiras de Ciências não aproveitam, em nossa interpretação, a oportunidade de construir e propagar visões adequadas sobre a natureza da ciência de forma explícita. Porém vislumbramos possibilidades de exploração desses aspectos, já que todas as fontes analisadas possuem índices relacionados a essa dimensão. Como uma possível contribuição desta investigação ao final da pesquisa de doutorado buscamos sistematizar um conjunto de indicadores que podem ser potencialmente utilizados pelos organizadores e orientadores de Feiras de Ciências, visando suprir pelo menos em parte a lacuna aqui levantada.

### 5.3.4 Considerações Finais da análise de conteúdo.

A análise dos documentos orientadores disponibilizados pelas Feiras e Mostras de Ciências com sede no RS mostrou-nos que existem elementos que permitem identificar três dimensões: “papel das Feiras”; “justificativas” e “concepções epistemológicas”. Na dimensão “papel das feiras” identificamos uma tendência ao papel de *espaços de formação* (21 dos 25 documentos analisados), em 16 dos 25 aparece destaque para a *divulgação científica*. Ambas as atribuições são de extrema relevância para a valorização da ciência.

As Feiras e Mostras são realizadas a partir de um processo de desenvolvimento que envolve várias etapas: a proposta de realização de uma Feira; a orientação por parte dos professores; a construção dos projetos por parte dos(as) estudantes; a preparação para o dia da apresentação, que em muitos casos é realizada pelos(as) mesmos(as) professores(as) que são responsáveis pela orientação dos projetos; e o dia da Feira, em que há interações e trocas de conhecimento com o público e com professores(as) e pesquisadores(as) do Ensino Superior, geralmente avaliadores. Devido a todo esse processo, as Feiras assumem um papel de formação também em relação aos docentes, pois permitem e possibilitam que os(as) professores(as) orientadores(as) revejam sua própria prática e se aventurem na pesquisa científica/investigativa, além de participarem ativamente da toda a troca de conhecimentos e experiências com seus estudantes. Pode-se destacar também a composição do Comitê de Avaliação dos Editais.

Em relação aos(as) estudantes, aproxima-os do conhecimento científico, pois ao participarem das Feiras se envolvem de uma forma mais ativa e interessada do que comumente ocorre em momentos de sala de aula tradicional. Isto faz com que as Feiras sejam uma oportunidade para debater e estimular a curiosidade dos(as) estudantes sobre a Ciência e colocá-los na emoção da *paixão de explicar*, como afirma Maturana (2014), encorajando-os à negociação de significados, à disposição para o aceite da explicação do outro, oportunizando a reconstrução de suas experiências e explicações, buscando alinhá-las ao pensamento científico.

De outro lado, todo este conhecimento gerado durante a preparação para o dia da Feira é compartilhado entre todos os participantes, professores, gestores, familiares e comunidade, o que torna a Feira de Ciências um importante espaço de convivência e de divulgação científica.

Na dimensão “justificativas”, além do *incentivo à aprendizagem*, construímos a categoria *aproximação entre a escola-universidade-comunidade* que indica que as Feiras são espaços marcados pela parceria de projetos e aproximação academia-escola básica. Exemplos marcantes dessa aproximação têm sido o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e o Residência Pedagógica; as Feiras podem “Integrar os Programas Institucionais PIBID e Residência Pedagógica para incentivar a pesquisa na Educação Básica, desde os primeiros anos escolares, e propiciar a formação docente dos/as acadêmicos/as envolvidos/as.” (FURG, 2021c); também podem agenciar a melhoria da qualidade da educação do país, buscando: “q) [...] promover atividades que favoreçam o desempenho de estudantes brasileiros no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA, bem como em outros programas de avaliação nacional e internacional.” (BRASIL, 2022b, p.2); e “l) Contribuir para a superação das dificuldades atuais da rede pública de ensino e com os índices educacionais (IDEB, PISA, entre outros);” (UNIPAMPA, 2021a, 2021b, 2022a, 2022b, 2022c, 2023a, 2023b). Percebemos em alguns documentos uma grande valorização à avaliação externa, exames de larga escala, o que parece ser paradoxo (dado que esses exames enfocam o desempenho escolar) quando comparamos com a dimensão “papel das Feiras” que é mais amplo e focaliza a formação e a divulgação científica.

De outro lado, nesta mesma dimensão surge com potência o argumento de que o Ensino de Ciências através de Feiras e Mostras de Ciências abre espaços para que professores e estudantes sejam autores, produzam e divulguem seus conhecimentos para a comunidade, aproximando, assim, a ciência da sociedade, especialmente porque a comunicação dos(as)

estudantes nas suas apresentações se faz com linguagem inteligível e acessível ao grande público.

Ainda na categoria *aproximação entre a escola, universidade e comunidade*, interpretamos que esse argumento fortalece a relevância das Feiras de Ciências, principalmente se considerarmos o afastamento que tradicionalmente há entre escola e universidade (TARDIF, 2000). Essa aproximação oportuniza a troca de experiências entre pessoas de diferentes níveis de ensino, o que pode estimular a valorização da Ciência, já que a Feira é um espaço de grande visitação.

Na dimensão “concepções epistemológicas” construímos as categorias *fazer científico* e *conhecimento científico*, e foi o aspecto que surgiu em nossa análise apontando a maior fragilidade. Destacamos que nossa análise é endossada pelos resultados da Revisão da Literatura (Capítulo 4), que indica que nem todas as potencialidades que envolvem o processo de desenvolvimento de projetos para as Feiras de Ciências são exploradas, principalmente as relacionadas com à natureza da ciência. Os documentos orientadores e a literatura falam muito na produção de conhecimento científico e na sua divulgação, porém há identificamos uma lacuna quanto a *como* ocorre a produção do conhecimento científico, *o que é* o conhecimento científico e *qual* a perspectiva histórica e epistemológica dessa produção do conhecimento científico está sendo adotada.

Consideramos importante incluir aqui e fazer a análise de um documento expedido pela Secretaria da Educação do Estado do Rio Grande do Sul, do qual tivemos acesso por estarmos inseridas, por meio de um projeto de extensão, em uma escola estadual do município de Viamão/RS, projeto este coordenado pela orientadora desta pesquisa de doutorado. O documento é intitulado “Projeto Mostra Científica das escolas da rede estadual do Rio Grande do Sul”, e expressa o objetivo de promover Mostras Científicas nas escolas estaduais. Este documento não está disponível no *site* da SEDUC, razão por que foi importante estar no projeto de extensão e interagir colaborando com a organização da Feira de Ciências nessa escola.

Ao analisarmos, seguindo os mesmos critérios da análise dos demais documentos localizados por nós sobre Feiras de Ciências no RS, identificamos que o *papel do evento* se caracteriza por ser um *espaço de formação* sob o índice da *autoria e produção do conhecimento científico*, já que o texto demonstra interesse no protagonismo dos(as) estudantes, sendo eles(as)

os responsáveis pelo desenvolvimento do projeto. Destacamos uma unidade de registro para exemplificar nossa interpretação:

[...] desenvolver, entre outras, a compreensão, utilização e criação de tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) *para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva*. (PETTER et al., 2023, p.5, grifo nosso).

A *justificativa* identificada pauta-se no *incentivo à aprendizagem*, tanto em relação ao pensamento crítico, ao “Fomentar a criatividade, a pesquisa e a inovação, bem como desenvolver a criticidade frente aos benefícios e aos problemas advindos da tecnologia são questões fundamentais para trabalhar com nossos estudantes.” (PETTER *et al.*, 2023, p. 4); bem como no *interesse dos estudantes*, considerando que a Mostra Científica “[...] busca estimular e promover a formação de estudantes da rede estadual de ensino, no âmbito das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciência Humanas e Sociais Aplicadas, Matemática e suas Tecnologias e Linguagens e suas Tecnologias, inserindo os estudantes no contexto da Iniciação Científica.” (*ibid.*, p. 7).

Identificamos também indicadores relacionados à dimensão *concepções epistemológicas*, pois o documento apresenta informações sobre o *planejamento da pesquisa* e sobre a *metodologia científica*, ambos os índices associados à categoria *fazer científico*. Os autores apontam habilidades que se esperam ser desenvolvidas ao longo do desenvolvimento do projeto, como

[...] a **observação, a análise, a criticidade, a capacidade de argumentação, o levantamento de hipóteses e a proposição de soluções para os problemas** e os desafios relacionados à realidade da comunidade escolar e a visão de mundo do/a estudante, reúnem processos metodológicos fundamentais e educativos na composição de cada experimento apresentado. (PETTER *et al.*, 2023, p.7, grifo nosso).

Ressaltamos que este documento foi o único, dentre os analisados, que apresentou explicitamente uma metodologia a ser seguida no desenvolvimento dos projetos, ou seja, traz alguma orientação explícita para os(as) professores no próprio documento, diferente dos demais documentos que são mais voltados ao evento em si. Por exemplo, neste os autores explicam o que são projetos:

[...] o projeto se materializa por meio de apresentações de experiências, demonstrações, jogos didáticos, protótipos, modelos, maquetes, sistemas,

**esquemas, instrumentos, dados estatísticas, modelos físicos ou digitais, aplicativos e equipamentos desenvolvidos por estudantes em um (ou mais) componente/s curricular/es, no contexto escolar, sob a orientação do/a professor/a, e têm por objetivo a aprendizagem de conceitos e desenvolvimento de competências e habilidades** específicas associadas ao Referencial Curricular Gaúcho. O trabalho de projeto desenvolve-se em três fases fundamentais: 1. a formulação de um problema, 2. a procura de soluções, 3. a sua apresentação, através de uma ação comunicativa. (*ibid.*, p. 9-10, grifo nosso).

Inclusive, na seção sobre projeto, um dos itens chama-se “Passos de um Projeto” e seis passos são apontados. Entendemos tais passos como parte de uma estrutura que se espera do projeto e não uma orientação enquanto receita; são eles: 1. Título; 2. Problema; 3. Justificativa; 4. Objetivo(s); 5. Metodologia; 6. Resultados.

Aparece um indício sobre a categoria natureza do *conhecimento científico*, que é voltado ao *viés sociocultural*, sobre o qual é esperado que problemas da sociedade façam parte das pesquisas dos(as) estudantes. É interessante e se alinha como nosso referencial de Maturana o destaque para a autoria dos trabalhos.

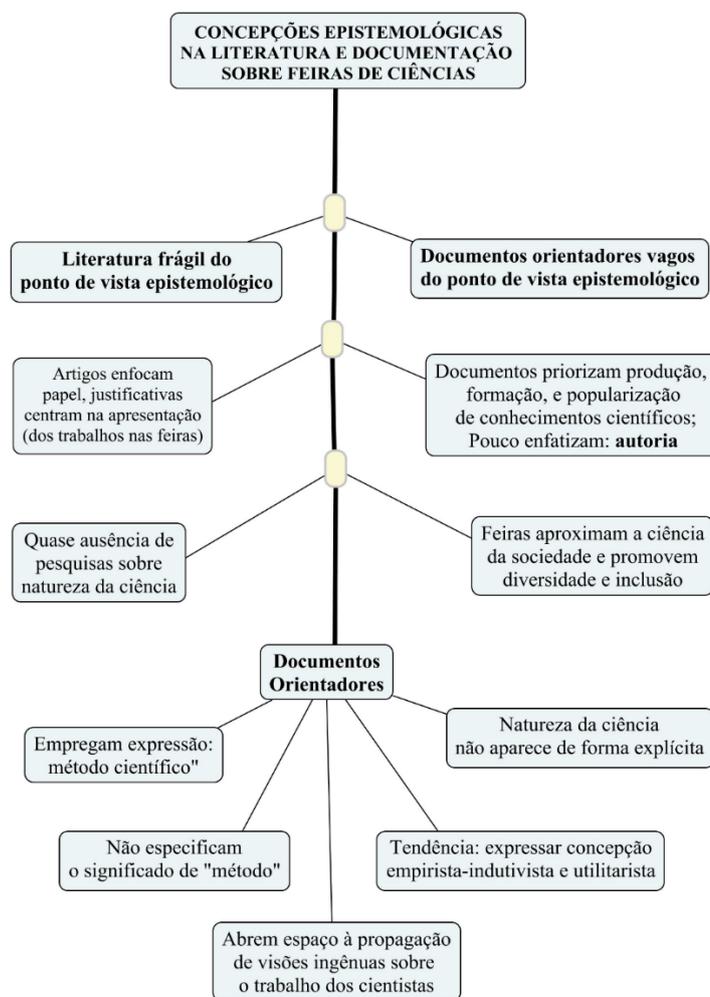
[...] a **Metodologia de Projetos apresenta uma proposta para nortear os trabalhos dos/as professores/as, vindo ao encontro das necessidades da sociedade, possibilitando a inclusão e autoria em trabalhos de pesquisa**; [...] a utilização da Metodologia de Projetos promove a formação de cidadãos conscientes de suas responsabilidades perante a sociedade e o planeta. (*ibid.*, p.8, grifo nosso).

Alguns pontos neste documento nos chamaram atenção e incitaram algumas reflexões. Os autores colocam que a Mostra nas escolas “[...] é o resultado do trabalho desenvolvido nas escolas.” (PETTER *et al.*, 2023, p. 6). A crítica que se pode fazer é a respeito do aligeiramento, pois tal documento foi lançado em abril/2023, sendo que no início do mês de junho as Mostras escolares já deveriam ter sido realizadas (inclusive há conflito no entendimento quanto às datas, pois há duas datas limite para tal realização). O que queremos colocar em destaque (apesar dos cuidados com que o documento foi escrito) é o tempo disponibilizado para as escolas, que tiveram que decidir se iriam participar, organizar o evento, orientar os grupos e realizar a avaliação, tudo isso em um espaço temporal de menos de dois meses. Será que é realmente possível mostrar o trabalho que está sendo desenvolvido nas escolas em tão pouco tempo? Mesmo que as escolas já soubessem desde o início do ano letivo do “Projeto Mostra Científica das escolas da rede estadual do Rio Grande do Sul”, seria possível de março a junho desenvolver um trabalho criativo de pesquisa com estudantes da Educação Básica? Que tipo de trabalhos se esperaria que fossem apresentados? Vimos na Revisão da Literatura que é comum que se acabe optando em Feiras de Ciências escolares por trabalhos de reprodução da *internet*, mas por toda

análise que fizemos do documento da Secretaria da Educação do RS, não pareceria ser este o objetivo da Mostra.

A análise mostra que, de forma geral, colocam-se nos documentos das Feiras de Ciências objetivos que nem sempre são fáceis de se atingir, ainda mais quando estamos pensando em uma Feira/Mostra escolar que envolvem várias nuances, dificuldades e particularidades locais. Muitas vezes os professores-orientadores não são adequadamente apoiados, nem suportados pela oferta de formações continuadas.

Com o objetivo de melhor responder à questão de pesquisa que norteou o presente Estudo I, construímos a Figura 9 que busca sintetizar os principais achados, com foco no aspecto que surgiu como uma lacuna nos documentos, na literatura e na organização das Feiras/Mostras de Ciências – a propagação de concepções epistemológicas.



**Figura 9:** Síntese dos dois estudos apontando fragilidade epistemológica.

**Fonte:** A pesquisadora.

Com relação a esta dimensão, entendemos que as Feiras de Ciências devem se preocupar com a formação e propagação de visões adequadas sobre a natureza da ciência, tanto de estudantes e professores, mas também deve haver um cuidado com relação à visão passada pelos documentos orientadores.

Como vimos na dimensão “papel das Feiras”, a divulgação científica nesses eventos é intensa, e esta é mais uma razão por que defendemos que deve haver responsabilidade epistemológica para que aspectos considerados incoerentes não façam parte dessa divulgação. A Revisão da Literatura indicou uma lacuna e certa falta de responsabilidade epistemológica, ou seja, ausência de cuidados para desenvolver projetos/trabalhos de pesquisa nesses eventos que se alinhem com os pensamentos epistemológicos difundidos na contemporaneidade. Como já dito, a falta de posicionamento claro sobre a natureza da ciência pode contribuir para a construção, ou o reforçamento, de uma visão distorcida sobre como o conhecimento científico é construído e revisado ao longo do tempo, dificultando a que os(as) estudantes da Educação Básica tenham elementos para se posicionar em relação a questões geradas pela pós-verdade, por exemplo, como já discutimos na seção 4.2.

O desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo por meio das Feiras de Ciências influencia a forma como os(as) estudantes constroem seu conhecimento científico, já que por meio delas pretende-se “[...] favorecer a melhoria do ensino de ciências nas escolas e a disseminação de uma cultura científica ampla por meio da participação de alunos e professores em projetos de pesquisa científica e tecnológica.” (BRASIL, 2022b, p. 6-7).

Atividades como as desenvolvidas em Feiras de Ciências podem estimular os(as) estudantes, colocando-os em posição de autoria e autonomia intelectual, pois ao apresentarem suas pesquisas validam suas capacidades. Para além da educação científica, as Feiras também têm estimulado a busca pela igualdade de gênero nas ciências e a inclusão de pessoas com deficiência nas ciências, de modo a “Desenvolver ações para incentivar a participação de meninas nas feiras, tendo por meta a realização de atividades que despertem nas meninas participantes das feiras o interesse pela Ciência, Tecnologia e Inovação;” (UNIPAMPA, 2023a, p.2) e “Incentivar o desenvolvimento de ações ou projetos na perspectiva inclusiva; Estimular o desenvolvimento de ações e projetos que proporcionem acessibilidade às pessoas com deficiência (PcD);” (*ibid.*, p.2).

De um lado, a partir de nossos resultados de análise, podemos inferir que as Feiras de Ciências são importantes aliadas no Ensino de Ciências, na construção de significados para as teorias científicas, por possuírem [as Feiras] características que facilitam o envolvimento dos(as) estudantes e professores no processo de ensino-aprendizagem. Por meio delas os(as) estudantes se mostram engajados a aprender ciências, a se envolver em projetos de pesquisa e, de certa forma, contribuir com a resolução de problemas da comunidade através de seus resultados. Tudo isso mostra que as Feiras de Ciências são um caminho para a valorização da Ciência.

De outro lado, a análise mostra um aspecto preocupante e que merece esforço de pesquisa, na medida em que percebemos que não há embasamento epistemológico consistente e alinhado com visões atuais na construção dos documentos orientadores disponibilizados pelas Feiras e Mostras de Ciências do RS. Tampouco deixam claro qual a visão de Ciência adotada. Porém, a maior parte (23 de 25) dos documentos analisados apresentam algum dos índices relacionados a concepções epistemológicas. Seis fontes analisadas fazem uso do termo “método científico”, sem elucidar o significado desse termo, passando uma visão ingênua de que o conhecimento científico nasceria da experimentação neutra, sem que os cientistas (ou estudantes) o impregne com suas experiências, vivências, pressupostos teóricos e até mesmo crenças pessoais. Tal visão, extremamente romantizada do trabalho científico coloca os cientistas num patamar diferenciado socialmente, quase não-humano, como se fosse possível seguir os passos do idealizado “método científico” como garantia de descobertas fantásticas e do desvelamento das leis da natureza.

O emprego nos documentos desse termo [método científico] no singular, sem se abrir para o pluralismo metodológico tão presente nas diferentes áreas da ciência, parece mostrar uma fragilidade em relação à concepção de Ciência adotada pelos organizadores das Feiras, e ainda mais, pelos responsáveis pelas chamadas do CNPq/MCTIC, já que nos últimos quatro anos seu emprego tem aumentado e tem sido reafirmado como algo importante a ser estudado e vivenciado. Apesar desse uso, os documentos não deixam claro qual embasamento epistemológico está sendo adotado para a definição do termo.

Sendo assim, há nos documentos orientadores das Feiras evidências de aspectos epistemológicos, porém, não há indícios suficientemente claros para que possamos denominar quais concepções epistemológicas são preponderantes. Este resultado reafirma nossa hipótese

inicial, da possibilidade de utilizar as Feiras de Ciências como um espaço para discutir, na Educação Básica, aspectos relevantes sobre a natureza do conhecimento científico, mas a forma como os elementos e aspectos relacionados a concepções epistemológicas são postos nos documentos nos remetem a uma lacuna, uma falta de embasamento epistemológico que entendemos importante de ser superada. Esse embasamento permitiria que estudantes e professores construíssem visões sobre a Ciência pautadas em aspectos validados pelos epistemólogos e sociólogos da ciência contemporâneos, e desenvolvessem um pensamento científico atual e mais reflexivo.

A análise de conteúdo dos documentos disponibilizados pelas Feiras e Mostras de Ciências com sede no RS permitiu perceber que eles todos concordam sobre o importante papel desses eventos enquanto espaços de formação e divulgação científica, de modo que se constituem em oportunidades para que professores e estudantes da Educação Básica sejam autores de conhecimentos científicos por meio de suas investigações, e divulgadores para a comunidade, de forma a aproximar a ciência da sociedade. A realização das Feiras é justificada como sendo importante para o Ensino de Ciências por incentivar a aprendizagem dos(as) estudantes, aproximar a escola da comunidade e da universidade e por engajar os(as) estudantes na construção do seu próprio conhecimento, principalmente considerando que eles explicam reformulando suas experiências, suas vivências na pesquisa, aprendendo a utilizar uma linguagem mais próxima do que é considerado científico. Isso pode ser feito respeitando os critérios de validação das explicações científicas discutidos por Maturana (2014).

Por fim, a análise em relação a concepções epistemológicas nos mostrou que apesar de não haver orientações sobre como desenvolver projetos pautados por um embasamento epistemológico, percebemos que todos os documentos analisados possuem alguns índices associados a essa dimensão, ou seja, há possibilidade de se explorar a forma como concepções epistemológicas podem ser construídas e divulgadas. Nossos resultados mostram que o Ensino de Ciências na Educação Básica pode ser fortalecido a partir das Feiras de Ciências, pois não só possibilitam aos(às) estudantes a realização de atividades diferenciadas das tradicionais, como também incentivam a inclusão de grupos diversos de estudantes, como pessoas com deficiência e mais meninas na ciência, reafirmando que a atividade científica é para todos e todas, mas que também saberes e visões sobre a natureza da ciência e o trabalho científico podem ser compartilhados. Para isso é necessário que as potencialidades relacionadas às Feiras de Ciências sejam mais bem exploradas, que as lacunas e os desafios relacionados a aspectos

epistemológicos, da construção e evolução do conhecimento científico, possam ser supridos por meio de uma discussão clara, consistente e alinhada às Epistemologias e Sociologias contemporâneas.

Uma possibilidade, não a única, é fazer uso da “visão consensual sobre a natureza da ciência”, porém a literatura é rica em sugestões para a implementação de outras vertentes e estratégias didáticas para discutir com os(as) estudantes o contexto de construção e justificação das leis e teorias da Física, os movendo para a revisão de suas próprias concepções sobre o que seja ciência, o que a diferencia de outros saberes [não ciência, *fake news*, pós-verdade, entre outros] bem como o papel da ciência na sociedade contemporânea.

## **6 ESTUDO II: UM ESTUDO DE CASO SOBRE O QUE DIZEM E PENSAM PROFESSORES ORIENTADORES DE FEIRAS DE CIÊNCIAS**

A terceira etapa desta pesquisa se refere ao estudo de caso realizado junto a professores da Educação Básica, participantes e orientadores de Feiras e/ou Mostras de Ciências. Como já explicitado anteriormente, no delineamento do estudo II, por meio deste buscamos:

- i) identificar se a forma como ocorre o desenvolvimento das Feiras de Ciências privilegia a autoria dos projetos e estimula a iniciação intelectual para a produção de conhecimento por parte dos(as) estudantes, sob orientação dos seus professores;
- ii) compreender quais motivações/justificativas os professores e escolas invocam para engajar os(as) estudantes nos projetos das Feiras/Mostras de Ciências; e se de fato esse engajamento ocorre;
- iii) identificar se surgem dificuldades para orientar; se sim, quais são as principais dificuldades;
- iv) mapear que concepções sobre a natureza da ciência são construídas e fomentadas por professores no processo de participação e orientação em Feiras de Ciências;
- v) levantar a contribuição dos materiais consultados pelos diferentes agentes na construção dessas concepções; e
- vi) caracterizar a percepção de professores sobre o papel das Feiras de Ciências na divulgação científica ou quais outros papéis lhes são atribuídos.

Para cumprir nossos objetivos, analisamos os dados a partir de três dimensões de análise, inspirados em nosso referencial metodológico (BARDIN, 2011), as quais contemplam os sete objetivos: i) desenvolvimento de projetos; ii) concepções epistemológicas e iii) divulgação científica.

Na sequência detalhamos o desenvolvimento desta terceira etapa da investigação.

### **6.1 Estudo de Caso na acepção de Stake e o contexto do Estudo II**

Assumimos que esta etapa da investigação é um estudo de caso, na acepção e seguindo a metodologia de Stake (2011), como apresentado na seção 3.4.

Para o desenvolvimento deste Estudo II realizamos as seguintes ações:

- I. construímos um questionário e disponibilizamos de forma *online* para professores(as) orientadores(as) – para identificar como ocorre o desenvolvimento dos projetos, quais as principais dificuldades que os(as) professores(as) encontram para orientar seus estudantes e como esses(as) professores(as) percebem o papel das Feiras de Ciências na divulgação científica (Apêndice 1);
- II. adaptamos (BRANDÃO *et al.*, 2011) e disponibilizamos um segundo questionário de forma *online* para professores(as) orientadores(as) atuantes no RS – com o objetivo de investigar quais são/eram suas concepções epistemológicas; assumimos que a detecção de indícios da presença de concepções ingênuas sobre a natureza da ciência<sup>31</sup>, por parte dos professores/orientadores, é de importância para nossa pesquisa porque essas visões podem estar sendo passadas aos seus estudantes. As questões do segundo questionário foram retiradas do questionário de Brandão *et al.* (2011), por se tratar de um instrumento validado para a avaliação de concepções sobre a natureza da ciência (Apêndice 2);
- III. realização de entrevistas<sup>32</sup>, *online* semiestruturadas, com dez (10) professores do RS, para esclarecer e aprofundar os resultados mapeados através dos questionários, bem como compreender suas concepções sobre a natureza da ciência. Buscamos adequar o formato e a linguagem da entrevista semiestruturada de modo a ser clara e acessível para professores(as) da Educação Básica (Apêndices 3).
- IV. interpretação das respostas dos questionários e das entrevistas – visando compreender nosso objeto de pesquisa (a dinâmica e o papel contemporâneo das Feiras/Mostras de Ciências).

---

<sup>31</sup> O uso do termo “concepções ingênuas sobre natureza da ciência” se refere à detecção de concepções ultrapassadas, que não fazem parte de um consenso decorrente da Epistemologia dos séculos XX e XXI sobre o que é/como se faz Ciência, por exemplo, se referir à ciência como sendo um conhecimento finalizado, linear, desenvolvido sob as bases de um método científico único, universal, como se fosse uma “receita”, e que conduziria à “descoberta” de leis e teorias, desprezando, assim, a criatividade e a inventividade dos cientistas e desconhecendo a existência de pressupostos teóricos.

<sup>32</sup> Os(as) professores(as) que aceitaram participar da entrevista receberam e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 4).

Primeiramente, construímos um questionário com perguntas abertas para que os(as) professores(as) orientadores(as) pudessem descrever como se dá o processo de desenvolvimento das Feiras de Ciências; gostaríamos de saber, em particular, se há autoria nos projetos e se ocorre uma iniciação intelectual por parte dos(as) estudantes visando à construção do conhecimento; como professores/orientadores percebem suas motivações, curiosidades, emoções, dificuldades, rupturas e como descrevem suas visões da natureza da ciência; como concebem o trabalho dos cientistas, e como se inserem (e se se inserem) no contexto de criação e/ou produção de saberes.

Como critérios para a seleção dos participantes da pesquisa, consideramos professores e professoras de todas as regiões do País que já tivessem atuado e/ou que atuam como orientadores(as) de trabalhos nas Feiras de Ciências. Para isso, entramos em contato com professores(as) que participam de Feiras de Ciências por meio dos(as) organizadores(as) de algumas das principais Feiras sediadas no RS. Também entramos em contato com a Secretaria da Educação do RS para solicitar que o questionário fosse compartilhado com o maior número possível de professores e professoras. Orientadores(as) participantes de Feiras de Ciências de outros estados também receberam o questionário, principalmente por conta dos participantes da MOSTRATEC, que é uma Feira de Ciências sediada no RS e que tem abrangência internacional. Porém, como nosso foco eram as Feiras do RS, optamos por restringir as questões do segundo questionário, sobre aspectos epistemológicos e a natureza da ciência, somente aos orientadores do Estado do Rio Grande do Sul.

É de destacar que no projeto inicial desta investigação assumimos, à época, a acepção de estudo de caso de Robert Yin (2010), que entende o estudo de caso como sendo um método adequado para compreender fenômenos sociais contemporâneos em profundidade, buscando responder questões do tipo “como” e “por que”. Contudo, no andamento da pesquisa sentimos a necessidade de assumir um referencial metodológico que permitisse maior flexibilidade, dado que também modificamos o referencial teórico-epistemológico (inicialmente de Larry Laudan para uma visão menos pragmática, de Humberto Maturana), adotando, então, a acepção de estudo de caso de Stake (2011), que se alinha melhor aos interesses e objetivos da pesquisa e seus redirecionamentos e desdobramentos.

Ao final do segundo questionário os(as) professores(as)/orientadores(as) atuantes no RS foram convidados a participar de uma entrevista semiestruturada. Dentre os(as) 40

professores(as) do RS que responderam, 31 se dispuseram a participar da entrevista. Levando em consideração os diferentes contextos de atuação, bem como formação, experiências em eventos de diferentes abrangências, entramos em contato com um elenco desses professores(as) com a intenção de conversar com pelo menos dez (10) profissionais.

Com este número de entrevistados foi possível dar voz e analisar casos diferenciados, identificar diferentes contextos que puderam ser contrastados na busca por semelhanças e diferenças em função das vivências e experiências dos(as) respondentes. Destacamos também que nosso objetivo inicial era poder acompanhar alguns professores(as) nos seus locais de atuação, acompanhando o processo de desenvolvimento dos projetos a serem apresentados nas Feiras. Ocorreu que a pandemia causada pela COVID-19 não nos possibilitou realizar essas visitas, da forma como gostaríamos, até mesmo porque muitas Feiras deixaram de acontecer durante esse período de isolamento social. Outro fato peculiar é que ao retornarmos às atividades presenciais, no ano de 2022, as escolas estavam iniciando a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018a), o que tomava muito tempo dos docentes, e impediu que tivéssemos condições de acompanhamento. Em verdade, esse objetivo foi parcialmente atendido, visto que conseguimos acompanhar durante três dias os desenvolvimentos da Feira de Ciências de uma escola estadual, e visitamos, presencialmente, apenas duas Feiras de Ciências (o relato é apresentado e discutido na seção 6.2.2.1.1).

Na próxima seção será apresentada a análise dos dados obtidos por meio dos questionários e das entrevistas. Essa análise foi organizada seguindo as orientações de Bardin (2011). Optamos por apresentar os resultados organizados por dimensões de análise e de acordo com as questões de pesquisa, ou seja, respondemos cada questão mediante o aprofundamento e discussão das dimensões de análise que dizem respeito à respectiva questão, examinando todos os dados de que dispúnhamos, tanto os provenientes das respostas aos questionários como das entrevistas.

## **6.2 Uma análise descritiva das respostas aos questionários e entrevistas**

Esta seção apresenta a análise realizada com base nas respostas aos questionários aplicados e às entrevistas realizadas. Esclarecemos que são dois questionários, porém foram entregues juntos, sendo que um total de 49 professores(as)/orientadores(as) respondeu ao primeiro questionário com questões abertas sobre o processo de orientação e organização das

Feiras (Apêndice 1), que foi, como dito, enviado para os organizadores das principais Feiras de Ciências do RS, bem como para Feiras de outros estados do Brasil.

Desses 49 respondentes, 40 atuavam no RS e apenas nove (9) eram de outros Estados. Portanto, 40 professores foram convidados a responder o segundo questionário, com questões de escala Likert a respeito da natureza da ciência, que foram analisados com testes quantitativos na dimensão “concepções epistemológicas”.

Dentre os 40 professores(as) respondentes do segundo questionário, conseguimos entrevistar nove. Além disso, realizamos duas outras entrevistas pontuais<sup>33</sup>, que escolhemos em função de sua representatividade: uma com uma professora orientadora de referência no Estado do RS, em relação a participações, junto com seus alunos, em Feiras de Ciências de diferentes abrangências, inclusive responsável por projetos reconhecidos internacionalmente; queríamos entender os processos por trás de trabalhos que tiveram êxito em termos de pesquisas realizadas na Educação Básica; outra com um pesquisador do estado de SP que teve uma experiência na orientação de estudantes da Educação Básica do RS; queríamos entender qual a visão de um pesquisador em relação a projetos desenvolvidos por estudantes da Educação Básica e qual a diferença no processo de orientação em relação a professores(as) que estão em sala de aula.

Sobre o perfil dos respondentes, 98% dos professores(as)/orientadores(as) atuavam/atuam na rede pública de ensino. Devido ao pequeno número inicial de respondentes, como já comentado, o questionário foi enviado para a Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul (SEDUC-RS), juntamente com cópia do projeto de pesquisa que foi examinado, sendo o questionário aceito para divulgação nas escolas.

Assim, possivelmente esta seja uma explicação do número expressivo de respondentes da rede pública estadual, dado que os(as) professores(as)/orientadores(as) atenderam à comunicação da SEDUC-RS. Além disso, fizemos um esforço de divulgar o questionário entre os coordenadores de Feiras de Ciências do RS, inclusive da Mostra Internacional de Ciência e Tecnologia (MOSTRATEC), o que explica a participação de professores(as) de outros Estados.

Segundo o Ministério da Educação, o objetivo das Feiras de Ciências é envolver todas as áreas do conhecimento e todas as ciências. Contudo, inicialmente as Feiras eram

---

<sup>33</sup> Esses(as) dois professores(as) entrevistados(as) foram identificados(as) como Prof. 50 e Prof. 51, nas referências dos excertos dos textos das entrevistas, dando sequência à numeração utilizada para identificar os(as) professores(as) que responderam aos questionários.

desenvolvidas por professores das áreas das Ciências Naturais, por esse motivo há um número expressivo de professores dessa área: 38 dos 49 respondentes, o equivalente a 77,5%. Este resultado parece indicar que, ainda hoje, os professores da área de Ciências da Natureza se envolvem mais dos que os das demais áreas do conhecimento em Feiras e Mostras de Ciências.

Para o Ministério da Educação:

[...] uma feira de ciências estaria restrita aos conhecimentos relativos à área “Ciências” do currículo escolar quando, na realidade, o termo “ciências” aqui pode ser entendido no seu sentido mais amplo, referindo-se muito mais à “pesquisa científica em qualquer ciência”, o que pode (e deve) ocorrer em todos os campos do conhecimento. (BRASIL, 2006a, p. 17)

Em 1970 uma recomendação do Centro de Treinamento para Professores de Ciências do Rio Grande do Sul (CECIRS), sediado em Porto Alegre, enviada aos diretores das escolas dizia: “Os trabalhos, elaborados individualmente ou em equipe, deverão restringir-se às áreas de Física, Química, Biologia e Ciências.” (CECIRS, 1970 *apud* BRASIL, p. 17, 2006a). Por conta disso, houve uma alteração na denominação dos eventos, procurando incluir todas as disciplinas do currículo escolar.

É nesse sentido que hoje existem variadas denominações, tais como: “Feira de Criatividade Estudantil”, “Mostra de Talentos Estudantis”, “Feira de Ciências, Artes e Criatividade”, “Mostra da Produção Estudantil”, “Feira de Múltiplos Talentos”, “O que produzimos em nossa escola”, “Feira de Ciências e Tecnologia”, “Mostra da Produção Científica, Tecnológica e Literária”, “Feira de Conhecimentos”, “Feira de Ciência e Cultura” (BRASIL, 2006a).

Consideramos importante, como forma de esclarecimento, a síntese apresentada por Scaglioni *et al.* (2020) sobre o conceito de Feiras de Ciências:

[...] são eventos de exposição pública caracterizados como científicos nas escolas ou comunidades, que envolvem apresentações de trabalhos de jovens estudantes desenvolvidos sobre questões do mundo natural, tendo como propósito explorar problemas e soluções de interesse mútuo, promovendo um diálogo que, segundo Rolan (2016, p. 41) “permite compreender a realidade, em que o conhecimento crítico ou científico supera sua compreensão ingênua de mundo”. Durante as apresentações, os estudantes oferecem explicações, respondem perguntas e podem contestar críticas sobre os métodos utilizados e conclusões. Assim, espera-se um diálogo com os visitantes e avaliadores sobre os conhecimentos, metodologias de pesquisa e resultados, primando por uma visão contemporânea do conhecimento científico, isto é, que é principalmente uma construção humana, provisória, podendo ser desenvolvido por diversos métodos, passível de contestações e constantemente avaliado pela comunidade científica. Deve-se ter como propósito a superação das

simples demonstrações de experimentos, realizadas com o objetivo de “provar” uma teoria (SCAGLIONI *et al.*, 2020, p. 752).

Nesse contexto, era esperado que mais professores(as) das áreas de Ciências da Natureza se envolvessem com este tipo de evento, já que em alguns momentos, como já apresentado, aconteceram recomendações neste sentido. De fato, houve maior concentração de respondentes que são responsáveis por componentes curriculares que, conforme os documentos públicos brasileiros, compõem a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Física, Química, Biologia e Ciências).

Observamos também uma maior concentração de professores(as) que ministram aulas para o Ensino Médio (65,9%) – tipicamente Física, Química e Biologia, sendo menor o percentual de docentes respondentes que atua no Ensino Fundamental Anos Finais (44,7%), etapa esta que tem o componente curricular Ciências.

Na sequência apresentaremos análises mais acuradas dos resultados obtidos tanto nos questionários quanto nas entrevistas realizadas. Para isso foi necessário combinar análises do tipo qualitativa e quantitativa. A análise quantitativa é referente ao segundo questionário (Apêndice 2) sobre natureza da ciência, do tipo escala Likert que permitiu fazer alguns testes de correlação.

### *6.2.1 Construção de categorias segundo a análise de conteúdo de Bardin*

Como já discutido, nossa análise foi realizada seguindo os preceitos de Bardin (2011). Para tanto, as dimensões, categorias e índices foram criadas a partir dos objetivos do estudo, dos achados de etapas anteriores e da leitura flutuante dos dados. Como será possível notar há elementos que apareceram no Estudo I e que se repetem, por terem objetivos alinhados, o que nos permitiu confrontar algumas questões como veremos nos resultados.

Utilizamos aqui as mesmas dimensões já levantadas na Revisão de Literatura e no Estudo I, a saber:

1. *Desenvolvimento dos projetos* – esta dimensão surge na revisão da literatura e diz respeito ao uso de metodologias de ensino, ou não, como ferramenta para o desenvolvimento das pesquisas por parte dos estudantes.

No presente estudo esta dimensão também abrange a descrição dos processos que envolvem o desenvolvimento dos projetos a serem apresentados nas Feiras de Ciências.

2. *Divulgação científica* – esta dimensão também surge na revisão da literatura, sendo a Feira de Ciências caracterizada como um espaço que incentiva estudantes a serem curiosos e a buscarem e apresentarem soluções para problemas cotidianos, por meio de uma linguagem acessível à sociedade.

Neste Estudo II esta dimensão (re)aparece como um dos principais objetivos do desenvolvimento de Feiras e Mostras de Ciências. Aqui tivemos como meta identificar se os(as) professores(as) se alinham à tal objetivo.

3. *Concepções epistemológicas* – esta dimensão surge da nossa inquietação inicial, a qual se alinha à fundamentação teórico-epistemológica adotada e é corroborada pelos resultados da revisão da literatura desta pesquisa, que aponta uma ausência de discussões sobre a natureza da ciência, o que pode abrir espaço à propagação de uma concepção ingênua e desalinhada às visões epistemológicas contemporâneas.

Esta dimensão também aparece no Estudo I, que reforça resultados da revisão de que concepções epistemológicas não fazem parte do planejamento das Feiras de Ciências. No Estudo II buscamos compreender a partir da escrita (no questionário) e da fala (nas entrevistas) dos(as) professores(as) que tipo de concepção de ciência é levada para a sala de aula, em particular, nos momentos de orientação e preparação para as Feiras de Ciências.

Apresentamos na sequência um quadro com as categorias criadas para cada dimensão de análise.

**Quadro 9:** Apresentação das dimensões, categorias e breve descrição destas.

<i>Dimensão</i>	<i>Categoria</i>	<i>Descrição</i>
<i>Desenvolvimento dos projetos</i>	<i>Orientação</i>	Com esta categoria buscamos identificar sugestões/dificuldades que os professores possuem para realizar o desenvolvimento dos projetos junto com seus estudantes
	<i>Engajamento dos estudantes</i>	Na revisão da literatura esta categoria refere-se aos avanços dos estudantes em relação a seu conhecimento científico desenvolvido na participação de projetos de ICJ e o quanto a participação em Feiras de Ciências influencia na autoestima e motivação intrínseca desses estudantes. Aqui esse conceito se mantém, referindo-se, principalmente, ao envolvimento dos(as) estudantes no desenvolvimento dos seus projetos

(Continua)

(Continuação)

<i>Dimensão</i>	<i>Categoria</i>	<i>Descrição</i>
<i>Divulgação científica</i>	-	Diferente das demais dimensões e da análise realizada na segunda etapa do estudo, aqui não identificamos categorias significativas nas falas/escritas dos(as) professores(as). Aprofundaremos tal constatação na seção 6.2.3
<i>Concepções epistemológicas</i>	<i>Fazer científico</i>	Nesta categoria consideramos a forma como a pesquisa foi planejada, a metodologia científica utilizada, ou não, e a forma como o conhecimento científico é avaliado
	<i>Conhecimento científico</i>	Consideramos o viés em que o conhecimento científico foi abordado com os estudantes, sendo um viés sociocultural; do “método científico” ou das teorias científicas
	<i>Relação dos materiais consultados e a concepção epistemológica</i>	Essa dimensão surge da curiosidade em sabermos as fontes de pesquisa dos professores e o quanto elas podem influenciar na construção e/ou fortalecimento das concepções epistemológicas dos professores.

Fonte: A pesquisadora.

Para aprofundar as análises realizadas, apresentamos cada uma das dimensões já discutidas e suas respectivas categorias, mantendo o padrão utilizado na segunda etapa da pesquisa (seção 5.3), isto é, por meio de quadros, contendo unidades de registro para os índices construídos para sustentar as categorias. Apresentamos e discutimos as dimensões uma a uma, separadamente.

Como neste estudo temos dados provenientes de diferentes fontes – questionários e entrevistas –, esclarecemos que optamos por colocar nos quadros certas unidades de registro provenientes das entrevistas, por serem excertos mais detalhados das falas dos(as) professores(as) orientadores(as). Já na análise descritiva aparecerão fragmentos de texto dos questionários respondidos. Os excertos foram identificados de acordo com a ordem cronológica em que o(a) professor(a) respondeu ao questionário, e que compõe a transcrição que realizamos.

### 6.2.2 Dimensão: Desenvolvimento dos projetos.

A dimensão “desenvolvimento dos projetos” surge como uma das principais da nossa análise, visto que um dos objetivos desta pesquisa é entender os processos de realização dos projetos de pesquisa no âmbito das Feiras de Ciências. Portanto, os índices construídos para cada categoria de análise surgem, principalmente, da leitura exploratória das transcrições das respostas aos questionários e entrevistas, que compõem o “corpus” principal da pesquisa. O Quadro 10 apresenta unidades de registro de cada um dos índices construídos.

**Quadro 10:** Unidades de registro dos índices/categorias da dimensão “Desenvolvimento dos projetos” identificadas na etapa de exploração das entrevistas.

Dimensão	Categoria	Índices construídos	Unidades de registro
<i>Desenvolvimento dos projetos</i>	<i>Orientação</i>	<i>Processo de desenvolvimento dos projetos</i>	“[...] ele [o estudante] tem que conversar primeiro né, buscar um assunto que seja de seu interesse né, delimitar esse assunto ou, para chegar no tema de pesquisa, buscar um problema, um problema para ser resolvido, tanto que seja uma curiosidade dele, ou de preferência né, algo que esteja no cotidiano dele e vá, de repente, resolver um problema da comunidade, um problema social né. Então ele descobre esse problema para pesquisar aí, a partir daí, ele começa a verificar o que...o que se sabe né sobre isso na atualidade [...] a gente incentiva a pesquisa em livros né, em sites de pesquisa para eles verificarem; claro, é aquela sustentação teórica que ele vai ter que ter primeiro..., a partir daí ele vai começar a buscar dados sobre o problema que ele quer resolver né, ele vai tentar fazer coleta de dados ou, dependendo do tipo de pesquisa que ele vai realizar, que tipo de experimento, [...] vai procurar interpretar esses dados né, e a partir da análise dos dados ele vai chegar alguma conclusão ..., que vai resolver ou explicar o problema que ele que ele levantou.” (Entrevista Prof. 12)
		<i>Como os professores são orientados?</i>	“É fundamental tu buscar, estar sempre estudando, lendo, ouvindo outros, se encontrar com outros né, para ouvir, ... essa escuta bem atenta, bem respeitosa né, de tu ouvir o outro, considerar, refletir aquilo, sobre o que tu tá fazendo, né, refazer, ir além, estar sempre buscando, sempre buscando, eu aposto na formação continuada, né, se não for continuada, sempre, sempre, sempre, constantemente aprendendo.” (Entrevista Prof. 46)
		<i>Tempo, uma dificuldade</i>	“[...]num mundo ideal eu teria tempo em aula para fazer os projetos, ou teria algumas horas aulas destinadas pra isso né, porque a gente não tem.” (Entrevista Prof. 32)

(Continua)

(Continuação)

Dimensão	Categoria	Índices construídos	Unidades de registro
<i>Desenvolvimento dos projetos</i>	<i>Engajamento dos estudantes</i>	<i>Protagonismo dos estudantes</i>	“[...] o amadurecimento do estudante, o estudante se identificar como protagonista daquela pesquisa, conseguir escolher uma carreira e “ah, então vou seguir essa carreira, eu quero seguir pesquisando”, ou tipo “não, isso aqui eu não gostei, eu vou sim ir para outro lugar”, mas ele conseguir as respostas para ele mesmo e seguir adiante, eu acho que isso é sensacional.” (Entrevista Prof. 50)
		<i>Colocar amor nos projetos de ciência</i>	“[...] todos os trabalhos que ganharam destaques, exaustivamente, os estudantes estudaram muito, se dedicaram muito, botaram todo o amor deles, [...], souberam ouvir tudo o que os outros avaliadores falaram nas apresentações das Feiras de Ciências. Mas todos eles o olho brilhou enquanto desenvolveu um projeto de pesquisa e o mais importante, quando eles fizeram uma pesquisa eles queriam uma resposta para o problema deles, <b>eles não queriam ganhar uma feira, eles não queriam estar no topo, eles queriam encontrar a resposta para o problema que os atormentavam.</b> Então, é ... esse amor ... eles conseguiram traduzir dentro da sua pesquisa, assim como estudante que gosta de música, que gosta de dançar, que gosta de esporte, <b>todos esses estudantes amam a ciência</b> , talvez como uma das coisas que eles mais amem no mundo, então, e isso fica bem claro quando eles levam o trabalho deles para uma Feira de Ciências, é aquilo que eles amam fazer e que eles acharam a coisa mais importante do mundo.” (Entrevista Prof. 50, grifo nosso)
		<i>Novo mundo: para além da realidade local</i>	“[...] uma das coisas é abrir os horizontes para eles verem que existe mundo fora daquele bairro, daquela realidade da escola né, que a gente pode fazer um bom trabalho e ser divulgado no jornal, por exemplo né, ... que eles têm condições de estar numa Feira junto com outras cidades, eu faço toda uma propaganda da Feira para entusiasmar né, e com alunos de outras cidades. Então, assim, são outras realidades, eles visitam os trabalhos dos outros, aprendem também né, incentiva, e depois do retorno que eu percebo assim é gratificante né.” (Entrevista Prof. 31)

Fonte: A pesquisadora.

Esta dimensão de análise abrange três das seis questões de pesquisa que norteiam a investigação. Portanto, como forma de organizar a análise dos dados, resumir e quantificar as respostas que expressam a percepção dos(as) professores(as) sobre o “desenvolvimento dos projetos” nas/das Feiras de Ciências, apresentamos os resultados de forma a responder essas três questões, que são aqui retomadas.

### *6.2.2.1 Como ocorre o desenvolvimento dos projetos, valoriza-se a autoria e a produção do conhecimento?*

As orientações ao desenvolvimento dos projetos ocorrem em sua maioria, 61,2% (30 de 49 respostas), durante as aulas, “Geralmente os projetos são elaborados e desenvolvidos no horário das aulas devido à falta de tempo e estrutura para ocorrer em turno inverso.” (Questionário Prof. 4); mas também ocorrem no turno inverso ou extra, 46,9% (23 de 49); alguns(as) professores(as) apontaram como tarefa de casa, 6,1% (3 de 49).

Quanto à identificação de temas para os projetos, 34,7% (17 de 49 respostas) dos(as) professores(as) revelam que preferem incentivar que os(as) próprios(as) estudantes os definam, “A escolha dos temas partiu das e dos estudantes, mas alguns grupos tiveram bem menos autonomia e pediram repetidas vezes para que eu definisse um tema para eles (muitos recaíram em experiências tradicionais, por isso).” (Questionário Prof. 48); 14,3% (7 de 49) informam também que ocorre consenso entre docente e estudantes; 10,2% (5 de 49) relatam que há direcionamento do tema pela instituição escolar ou pelo professor(a). Foi mencionado também: o sorteio de temas, 4,1% (2 de 49); tema alinhado com o conteúdo em estudo, 4,1% (2 de 49); tema sugerido por programas que a escola participa, 2,0% (1 de 49); e tema central definido pela escola, 2,0% (1 de 49).

Somente sete (7) professores(as) deixaram claro em sua resposta a frequência com que ocorriam os encontros de orientações. A maioria, 57,1% (4 dos 7 que referiram a esta questão), disse ser uma vez por semana, “A frequência de fala dos professores aos seus alunos é semanal para ver o andamento das pesquisas” (Questionário Prof. 49); mas também um professor disse que havia encontros nos horários de estudos e/ou intervalos; um mencionou oficinas para elaboração dos projetos, e um falou em encontros de uma a três vezes na semana.

A característica de realizar as orientações dos projetos durante as aulas faz com que o fator tempo [de orientação] seja uma dificuldade, porque é bastante escasso. Isto pode ser mais bem compreendido se considerarmos que a maioria dos(as) professores(as) orientadores(as) são da área das Ciências da Natureza, cujas disciplinas têm no máximo duas horas de aula por semana no Ensino Médio, nas quais precisam dar conta dos conteúdos programáticos.

É importante destacar aqui que a matriz curricular da Educação Básica no Estado do RS vigente para o ano de 2023 (TEIXEIRA, 2022) determina que para o Ensino Fundamental Anos

Iniciais (1º ao 5º ano) haverá quatro períodos semanais no componente curricular de Ciências; já para o Ensino Fundamental Tempo Integral – Anos Iniciais – haverá, na parte geral, quatro períodos semanais na área de Ciências da Natureza, na componente curricular de Ciências, mais um componente curricular na parte diversificada, de “experimentação científica” com dois períodos, que, caso o estudante opte por ela, terá seis períodos semanais. Para o Ensino Fundamental Anos Finais (EFAF), do 6º ao 9º ano, haverá dois períodos semanais; três períodos semanais para o 7º e o 8º ano, havendo, assim, uma diminuição da carga horária de Ciências. Para o Ensino Fundamental Tempo Integral – Anos Finais – haverá, na parte geral, os mesmos períodos que o EFAF para Ciências, além da opção da componente “experimentação científica” da área de Ciências da Natureza, de forma que caso o estudante opte por esta área terá sua carga horária de Ciências aumentada em dois períodos semanais.

No Ensino Médio a situação é mais complexa, pois na formação geral são previstos, para a Física em particular, dois períodos semanais no 1º ano; um período semanal no 2º e 3º anos; há um componente curricular obrigatório, dos itinerários formativos, de “iniciação científica” com dois períodos semanais para o 2º e 3º ano. No Ensino Médio de Tempo Integral esses componentes curriculares se mantêm, dobrando a carga horária do componente “iniciação científica”, de dois para quatro períodos semanais, e acrescentando o componente curricular “Práticas Experimentais das Ciências da Natureza” na área de aprofundamento curricular, com dois períodos semanais para o 1º ano. Há outros componentes curriculares de aprofundamento de acordo com a trilha de aprofundamento que o estudante optar, dentro da matriz curricular de Tempo Integral. É possível dizer que a rápida construção do Referencial Curricular Gaúcho para o Ensino Médio, com limitada participação da academia, tornou salientes certos contrassensos presentes nas políticas públicas recentes (MASSONI, ALVES-BRITO; CUNHA, 2021), reduziu o tempo de aula da Física, resultando em uma tendente superficialização no tratamento dos conteúdos.

Essa nova matriz curricular também nos permite refletir sobre as consequências dessa perspectiva nas Feiras de Ciências para o desenvolvimento do conhecimento científico dos(as) estudantes, uma vez que a maioria dos(as) professores(as) orientadores informam que é durante as aulas de Física/Ciências que ocorrem as orientações para os projetos, parando as aulas.

Por outro lado, possivelmente com essa nova proposta curricular, principalmente na matriz do currículo de Tempo Integral, haja a possibilidade de utilizar os períodos tanto do

componente curricular de “iniciação científica” como de “práticas experimentais” para o desenvolvimento e orientação de projetos de pesquisa para as Feiras de Ciências. Destacamos que os questionários e entrevistas foram realizadas com os(as) professores(as) orientadores(as) do RS antes da publicação da Portaria da matriz curricular para o ano letivo de 2023, ainda que discussões sobre a BNCC (BRASIL, 2018a) já estivessem acontecendo nas escolas. Esse formato, se bem-sucedido, poderia ir ao encontro do que será discutido mais adiante em relação aos Institutos Federais, uma vez que o desenvolvimento de projetos de pesquisa nessas instituições faz parte do currículo, ou seja, torna tal prática obrigatória e contribui para o sucesso dos(as) estudantes em Feiras de Ciências. Seria importante estender a todas as instituições escolares.

Um percentual de 46,9% dos(as) professores(as) indicou a falta de tempo nas aulas e a necessidade/importância de orientar em turno inverso. Isso seria modificado, uma vez que a nova matriz aumentará a carga horária de 833 horas anuais para 1500 h, na modalidade de Tempo Integral do Ensino Fundamental, e de 1000 horas anuais para 1500 no Ensino Médio, na modalidade de Tempo Integral (TEIXEIRA, 2022).

É importante destacar que os(as) professores(as) também enfatizaram em suas falas a falta de estrutura da escola. Interpretamos que é no sentido de ter salas disponíveis para atividades extraclasse. Fica o questionamento sobre os impactos que essas mudanças, mesmo que graduais, terão no planejamento dos(as) professores(as), e das Feiras de Ciências.

As falas dos(as) professores(as) mostram um esforço, e a necessidade, para que haja mais tempo de preparo à medida que o dia da Feira se aproxima. Os(as) estudantes precisam se dedicar às suas pesquisas em casa também, mas nem todos têm essa flexibilidade, já que alguns trabalham, outros não têm acesso à *internet* em suas casas, entre outras dificuldades apontadas.

A resposta de um(a) professor(a) reforça essa questão do tempo, ao expressar que “*Durante as aulas, nossos turnos são cheios não temos esse tempo disponível infelizmente.*” (Questionário prof. 13, grifo nosso).

É possível ter indícios que os(as) professores(as) até querem fazer mais, mas não conseguem por falta de tempo; seus turnos são lotados com uma grande quantidade de turmas, muitas vezes sequer sobra tempo para o planejamento das próprias aulas, visto que é comum utilizar a hora de planejamento para substituir algum(a) colega. Tais dificuldades levantadas

pelos(as) professores(as) são recorrentes. Além disso, o transcurso do tempo na escola é objeto de reflexão de muitos pensadores. Para Larrosa (2018), o tempo se altera ao longo do ano:

O tempo dentro da escola parecia não ser o mesmo que fora dela. A unidade de tempo para um professor gira em torno de 45 minutos. Em 45 minutos você deve ser capaz de fazer tudo o que planejou. Às vezes esse tempo parece não terminar, enquanto em outras ocasiões parece que se converte em segundos. Quando você começa uma aula, você nunca tem a certeza de como esse tempo vai transcorrer, você só sabe que deve aproveitá-lo ao máximo. Há uma grande diferença entre os 45 minutos de um começo do ano e os 45 minutos de um final de ano. Quando você está no começo, sente que esse tempo é eterno, que você pode “perdê-lo” fazendo outro tipo de atividade na qual você dedica o tempo para conversar com seus alunos e para abordar temas que têm a ver com eles mesmos, com o humano, com o que acontece com eles, você sente que pode responder a todos os tipos de coisas, conversar sobre o que os preocupa, ajudá-los a resolver seus problemas cotidianos, orientá-los em seu desenvolvimento. No entanto, quando o ano está acabando você sente que o tempo está correndo mais rápido e você percebe que não terá tempo para cobrir tudo o que foi imposto que as crianças devem aprender de acordo com seus cursos, você se exige, você exige deles, sente que não há tempo para essas conversas. (LARROSA, 2018, p. 33)

Obtivemos que dentre os 49 participantes da pesquisa, sete professores(as) orientadores(as) eram de escolas do Ceará. Desses, seis falaram em orientações realizadas em turno inverso e com uma frequência de mais de uma vez por semana, um(a) relatou que a escola oferece oficinas para a elaboração dos projetos, provavelmente ocorre em turno inverso. É possível perceber que nesse Estado há uma maior organização para a realização de projetos de Feiras de Ciências em comparação às respostas dos professores do RS, que mais fortemente destacam a falta de tempo para se dedicar a este tipo de atividade.

Em relação ao tempo médio de orientação, 24,5% (12 de 49) dos(as) professores(as) consideram que dois meses é tempo suficiente para o processo de orientação das pesquisas. Porém, as respostas variam, tendo 18,4% (9 de 49) dos respondentes considerado seis meses; 14,3% (7 de 49) disse que seria desde o início do ano letivo; 12,2% (6 de 49) falaram em três meses; 8,2% (4 de 49), um ano.

Dois meses representa um tempo curto para o desenvolvimento de um projeto de pesquisa, mas a justificativa dos(as) professores(as) está, principalmente, na questão da carga horária reduzida da área de Ciências da Natureza, o que faz com que tenham que priorizar o conteúdo.

Novamente a questão da carga horária é um obstáculo para o desenvolvimento dos projetos. Um(a) dos(as) professores(as) que disse se preparar para a Feira desde o início do ano comentou que “[...] os alunos já têm o repertório de experimentos, então reproduzimos o que já foi trabalhado com as crianças pequenas” (Questionário Prof. 3). Esta fala dá a entender

que os experimentos se repetem ao longo dos anos letivos, sem que haja o desenvolvimento de novas pesquisas, mesmo que a preparação inicie desde o início do ano letivo.

É interessante destacar a seguinte fala: *“No mínimo dois meses antes, porque o trabalho deve ser planejado, pesquisado, executado e escrito de acordo com a metodologia científica, porém os alunos devem ter tempo de elaborar, refletir e buscar a construção do conhecimento através do letramento científico.”* (Questionário Prof. 4). Neste caso o(a) professor(a) considera que em dois meses é possível que os(as) estudantes consigam desenvolver seus trabalhos de forma satisfatória. Esse(a) mesmo(a) professor(a) relata que o processo de desenvolvimento ocorre durante as aulas, já que não há estrutura para que ocorra em turno inverso.

Outro(a) professor(a) reforça a questão da carga horária, diz que são poucas as aulas de Ciências durante a semana, além de haver feriados e datas comemorativas, o que pode interferir no desenvolvimento das atividades, e das Feiras de Ciências. O tempo de orientação levantado pelos(as) professores(as) considera o período desde a definição do tema da pesquisa (vários destacam que sejam temas de interesse dos(as) estudantes) até conversas sobre as etapas da pesquisa: *“[...] definição do problema, levantamento de hipóteses, coleta e análise de dados, interpretação de resultados, etc...”* (Questionário Prof. 12). Destaca também que muitas vezes acaba faltando tempo para testar e repetir experimentos.

Percebemos que há uma maior concentração de respostas apontando tempos mais curtos (aproximadamente dois meses), mas um(a) professor(a) aponta que é necessário *“[...] um ano antes, pelo menos. Porque é o tempo para compreender o processo de pesquisa e pelo menos aplicar uma parte da metodologia, como o diagnóstico sobre o problema central da pesquisa.”* (Questionário Prof. 18). Esta percepção dá a entender que é importante apresentar aos(às) estudantes os processos de uma pesquisa científica, antes mesmo da preparação para a Feira de Ciências. Ressalta a relevância de se ter/compartilhar conhecimentos sobre os procedimentos de pesquisa já na Educação Básica.

Esse pensamento é corroborado pelo Prof. 26, ao expressar: *“Acho que a proposta de FC [Feira de Ciências] deva estar inserida no cotidiano das aulas ao longo de todo período letivo. Não a considero como um grande evento, mas como resultado de um processo de aprendizagem que culmina com a disseminação e compartilhamento dos conceitos aprendidos”* (Questionário Prof. 26).

Concordamos com a visão deste(a) professor(a), no sentido que as Feiras deveriam ser o resultado de um trabalho realizado ao longo do ano, uma forma de validar todo o conhecimento adquirido em sala de aula, além de ser uma ótima forma de se debater história e filosofia da Ciência, que é defendido como um caminho possível para promover reflexões na educação científica (BOARO; MASSONI, 2018), e para contribuir à construção de autoria, autonomia e paixão por explicar (MATURANA, 2009).

Apesar deste processo de orientação mais “ideal” ser o esperado, um relato mostra que na prática não é bem assim que as coisas acontecem: “[...] iniciamos as orientações cerca de dois meses antes da Feira, mas parece difícil mobilizar os estudantes com tanta antecedência. Eu acho importante ter pelo menos um mês de antecedência, mas não acho trivial engajar as e os estudantes tão antes da apresentação em si.” (Questionário Prof. 48). A fala revela certa dificuldade em envolver os(as) estudantes em uma atividade por um tempo prolongado.

Outro achado importante, e que ressaltamos, é que o desenvolvimento dos projetos é feito de forma mais autônoma pelos(as) estudantes em Institutos Federais (IFs); infelizmente no questionário não havia essa diferenciação do tipo de escolas em que os(as) professores(as) respondentes atuavam, mas isto ficou muito claro nas duas entrevistas que foram realizadas com professores(as) de IFs. Foi perceptível que estes(as) favorecem que seus estudantes assumam maior responsabilidade, e um estudo autoiniciado no projeto e que, sempre que necessário, podem entrar em contato com o(a) orientador(a).

Esta característica também aparece na entrevista com um(a) professor(a) de Escola Técnica. É importante deixar claro que nos IFs, normalmente há um componente curricular específico que trata sobre o desenvolvimento de pesquisas; isso ocorre porque os(as) estudantes, por cursarem o ensino técnico integrado, são obrigados a apresentar um projeto, que faz parte do currículo e, portanto, é algo mais natural para eles.

Aqui é importante destacar algumas diferenças que pudemos notar em relação ao ensino nos Institutos Federais (IFs) e nas Escolas Técnicas, quando comparadas a escolas regulares. Isto já foi apontado na literatura (e.g., NASCIMENTO, CAVALCANTI, OSTEMANN, 2018) ao analisarem que os IFs desempenham um importante papel social, e de melhoria do desempenho dos(as) estudantes em exames e provas de larga escala; embora lembrem que o perfil socioeconômico desses estudantes é diferenciado do das escolas estaduais, além de os IFs contarem com excelente infraestrutura.

Nossos achados corroboram, na voz dos(as) professores(as) entrevistados, que nos IFs e Escolas Técnicas há uma estrutura diferenciada para a realização desse tipo de atividade com os(as) estudantes, já se espera que eles(as) se envolvam em projetos de pesquisa, seja por vontade própria, de forma que horas são contabilizadas na sua formação, seja porque há algum componente curricular obrigatório que trabalha com pesquisas. Essas pesquisas podem surgir do interesse do(a) estudante, quando ele(a) vai até o(a) professor(a) e se engaja para fazer parte de algum grupo de pesquisa, ou até mesmo quando o(a) professor(a) convida os(as) estudantes para participarem, como uma atividade extracurricular, como mostra a fala de um(a) dos(as) professores(as) de IFs: “[...] *o processo de pesquisa específico, ele acontece como uma atividade extracurricular aonde o estudante me procura e resolve desenvolver um projeto científico, então ele começa dissociado da sala de aula.*” (Entrevista Prof. 50).

Além de fazer parte da cultura dos IFs, a pesquisa também é fortalecida pela formação aprofundada dos(as) professores(as) e pela excelente infraestrutura: a maioria dos IFs possui laboratórios equipados e funcionando, por exemplo, diferente das escolas da Educação Básica das redes estadual ou municipal. Outro aspecto é a carga horária dos(as) professores(as) dos IFs, que, diferente dos(as) professores(as) atuantes na rede estadual ou municipal, possuem dedicação exclusiva à instituição, enquanto nas redes, na maioria dos casos, os docentes atuam em duas ou três escolas diferentes. Nascimento (2019), ao apresentar as “possíveis razões para o sucesso dos IF’s”, aponta o alinhamento entre a formação dos(as) professores(as) e os componentes curriculares que ministram; sua análise indica que os aspectos “Adequação da Formação Docente” e “Condições de Trabalho Docente” revelam a diferença em relação aos professores que lecionam em escolas das redes estaduais e municipais, uma vez que “[...] *possuir uma formação adequada é uma etapa importante nesse processo e que as escolas com professores adequadamente formados tendem a aumentar o nível de seu ensino.*” (NASCIMENTO, 2019, p. 117).

Os resultados dessa pesquisa mostram ainda que “*A adequada formação dos professores e as condições mais ideais de trabalho se revelam como um elemento central dessa política pública [...]. Se pode inferir, portanto, que docentes dessas escolas, incluindo os IF’s, conseguem realizar um trabalho diferenciado com seus alunos.*” (ibid., p. 124).

As inferências feitas pelo autor são corroboradas pelos resultados que obtemos ao conversar com professores que participam de Feiras de Ciências com seus estudantes de IFs,

uma vez que, são estes, na maioria das vezes, os trabalhos premiados em grandes Feiras, que desenvolvem pesquisas diferenciada e que buscam, em certa medida, resolver problemas, principalmente, da comunidade em que estão inseridos.

Esta característica pode ser percebida nas últimas quatro edições da *International Science and Engineering Fair (ISEF)* – ou Feira Internacional de Ciências e Engenharia promovida anualmente pela *Society for Science* – que tem tido participação de grupos brasileiros. Dentre estes, 38,1% dos grupos brasileiros eram oriundos de IFs e Escolas Técnicas em 2019; 50% em 2020; 55,5% em 2021 e 44,4% em 2022. Estudantes de escolas municipais e estaduais também participam, porém numa porcentagem menor (28,6% em 2019; 16,6% em 2020; 22,2% em 2021; 11,1% em 2022).

Isto mostra que um maior número de estudantes de IFs e Escolas Técnicas chegam mais longe com suas pesquisas, revelando, de fato, autorias (MATURANA, 2009), em comparação com estudantes de escolas estaduais e municipais. Uma curiosidade é que, segundo o Censo Escolar de 2022, apenas 0,4% das escolas da Educação Básica são da rede federal, sendo a rede municipal a responsável pelo maior número (60,1%) (BRASIL, 2023).

Aproveitamos para destacar aqui uma percepção que tivemos, enquanto pesquisadoras, ao visitar os trabalhos apresentados na MOSTRATEC 2022. Nossa inspeção mostrou que um número expressivo de pesquisas era desenvolvido por estudantes de Institutos Federais e de Escolas Técnicas, dos 320 projetos participantes na categoria Ensino Médio, 190 eram oriundos de Escolas Técnicas ou de Institutos Federais<sup>34</sup>. Inclusive os trabalhos internacionais que visitamos também eram de Escolas Técnicas. É importante lembrar que os trabalhos que participam da MOSTRATEC são considerados “trabalhos finalistas”, pois são trabalhos que já foram classificados em outras Feiras de Ciências afiliadas. Isso nos faz refletir sobre a forma mais acurada como os Institutos Federais e as Escolas Técnicas lidam com o desenvolvimento de pesquisas. Como já discutido, a formação dos professores e as condições de trabalhos de que eles dispõem, assim como o tempo, por exemplo, é de extrema importância para que se consiga desenvolver trabalhos diferenciados como as propostas para as Feiras de Ciências.

Voltando à questão da nova matriz curricular gaúcha, alinhada à BNCC (BRASIL, 2018a), caberiam alguns questionamentos: será que essa nova matriz curricular seria capaz de,

---

<sup>34</sup> Segundo informações fornecidas pela própria MOSTRATEC.

em algum momento, minimizar essas diferenças entre IFs e Escolas Técnicas e a rede estadual de ensino? Que tipo de formação (inicial e continuada) os professores precisariam ter para conseguir levar a iniciação científica de forma ativa e criativa para a sala de aula, melhorando a participação dos(as) estudantes em Feiras de Ciências? Acreditamos que ao ser integralmente implementada essa proposta, esperançosamente as Feiras de Ciências poderiam funcionar como um termômetro para a avaliação dessa mudança (ou não), se podendo perceber, por exemplo, se mais escolas das redes estaduais e municipais conseguirão se classificar para grandes eventos, e se se estará, de fato, conseguindo promover uma educação científica básica.

Quanto à escolha dos temas para os projetos das Feiras, como já discutido, a maioria dos docentes dizem que fica a cargo dos(as) estudantes, mas isso pode mudar de acordo com o ano que estão cursando, essa autonomia é mais direcionada ao Ensino Médio, pelo que pudemos perceber das respostas.

Outra característica revelada na análise é o tema ser de interesse dos(as) estudantes, ou seja, os(as) professores(as) têm essa preocupação em dar liberdade, autonomia para que os(as) estudantes escolham o tema, de acordo com suas curiosidades e vivências. De outro lado, alguns(algumas) professores(as) tendem a direcionar a escolha dos temas para que tenha relação com os conteúdos que estão sendo estudados. Também apareceu nas falas que o tema geral da Feira de Ciências pode ser definido pela instituição, permitindo que os temas específicos dos projetos sejam escolhidos pelos(as) estudantes. O Prof. 37 diz: *“Durante as aulas, em dinâmica com os eixos de aprendizagens da BNCC, o tema de pesquisa sempre surge das crianças, e é guiado por elas, conforme suas curiosidades e conhecimentos prévios, com uma escuta atenta e sensível.”* (Questionário Prof. 37, grifo nosso). Isto sugere certa preocupação em proporcionar que os(as) estudantes sejam autores de seus trabalhos.

Alguns relatos mostram também que as escolas possuem desenvolvimento de projetos, o que faz com que os(as) professores(as) já tenham experiência em orientação. Uma escrita em particular demonstra um interesse pessoal pela pesquisa por parte da professora, o que faz com que ela incentive seus estudantes em relação à pesquisa, principalmente por meio de metodologias ativas (sala de aula invertida); leva em consideração o interesse dos(as) estudantes para a definição dos tópicos a serem investigados. Essa professora, em especial, usa o termo “paixão” quando se refere a curiosidade de seus estudantes. *“Sou apaixonada pela curiosidade dos alunos da Educação Infantil, do protagonismo dos anos iniciais e o interesse de alguns*

*alunos do fundamental II que certamente continuarão na pesquisa posteriormente.”* (Questionário Profa. 10, grifo nosso).

Perspectivas assim com toda certeza influenciam na forma como os(as) estudantes respondem aos estímulos dos(as) professores(as), pois perceberem essa paixão que o(a) docente tem por ensinar, por promover interação e um ensino humanizado que valorize o autodesenvolvimento. Estas características demonstram a importância e a influência da emoção no ato de educar, assim como há a emoção no ato de fazer ciência. Nas palavras de Maturana o que impulsiona a ciência é a *“paixão por explicar”* (MATURANA, 2009). Acreditamos que essa paixão também pode estar na sala de aula e, de certa forma, pode/deve ser levada para as Feiras de Ciências.

Em síntese, nossos achados sobre como ocorrem as orientações das Feiras de Ciências não apontam para uma resposta simples, porque surgem muitos fatores que dificultam um processo “ideal” de orientação, que valorize a autoria dos(as) estudantes: as questões do tempo restrito, a redução de carga horária do componente curricular Física/Ciências, o direcionamento dos temas aos conteúdos trabalhados em sala, a falta de infraestrutura na escola, a dificuldade em envolver os(as) estudantes em uma atividade por um tempo prolongado etc. Uma perspectiva mais esperançosa fica por conta dos IFs e Escolas Técnicas, que conseguem valorizar a criatividade e interesse dos(as) estudantes, por terem excelente infraestrutura e professores com formação adequada e na área de atuação. Expandir esse modelo de educação científica federal pode ser uma via, mas há que se valorizar as escolas estaduais e municipais.

#### *6.2.2.1.1 Observação do desenvolvimento de projetos em uma escola estadual de Porto Alegre*

Como parte dos objetivos desta pesquisa, tínhamos a intenção de acompanhar alguns processos de desenvolvimento dos trabalhos que irão para as Feiras de Ciências, em algumas escolas de Porto Alegre. Porém, devido principalmente à ocorrência da pandemia da COVID-19 fizemos alterações em nossas ações, mas conseguimos acompanhar uma professora de Matemática (com formação em Física) que atua em uma escola estadual de Porto Alegre. A escola conta com Ensino Fundamental Anos Iniciais, Anos finais e Ensino Médio. Esse acompanhamento aconteceu durante quatro dias; durante dois dias observamos as orientações

finais da professora aos alunos; nos outros dois dias acompanhamos as apresentações dos trabalhos na Feira de Ciências da escola.

### ***Observações de orientações***

No primeiro dia de observação (22/08/2022), na primeira turma (turma A) de segundo ano do Ensino Médio, havia seis alunos presentes divididos em dois grupos. Uma estudante mantinha o caderno de campo do grupo, enquanto os outros dois estudantes do grupo ficavam conversando, ouvindo música e usando o celular. Um segundo grupo tinha uma estudante presente, que estava preocupada em fazer o trabalho de Artes, mas com a ajuda da professora começou a fazer uma pesquisa no Google sobre o tema do trabalho – a importância da filosofia nos dias atuais; outros dois estudantes estavam no celular, não foi possível saber se estavam pesquisando sobre os temas dos trabalhos, ou se usavam o celular para outro fim. A professora sentou-se e leu junto com a estudante um documento que encontraram na *internet*, e que ela considerou ter uma linguagem adequada, sendo que algumas palavras mais formais utilizadas no texto a professora explicou o significado. Em certo momento a professora sentou-se com os estudantes que estavam no celular para que se integrassem ao trabalho; eles relataram que iriam fazer o experimento do vulcão. Um dos estudantes disse que já sabia tudo, que já tinha feito esse trabalho e que saberia montar de “trás para frente”. A professora, então, explicou que não poderiam ler na apresentação, mas ele respondeu que fazia aquele trabalho desde a 5ª série.

Observamos que a professora deu liberdade para que os estudantes escolhessem seus grupos e os temas de pesquisa. Já em junho/julho eles haviam feito essa distribuição, antes das férias de meio de ano. Porém, só na semana da Feira, começavam a desenvolver os trabalhos. A professora informou que havia disponibilizado alguns períodos das suas aulas para que fizessem o trabalho, mas pelo que pudemos observar, os alunos sempre tinham alguma outra ocupação, sempre preferiam fazer em casa e, claro, acabaram deixando para última hora.

Na segunda turma (turma B) de 9º Ano do Ensino Fundamental, havia 17 alunos, teve aula paralela com outra turma (11 alunos), e os alunos ficaram “fazendo” seus trabalhos. Na outra turma (turma C), de 1º Ano do Ensino Médio, um grupo levou para a orientação os materiais do experimento para testar. A professora levou a turma para o laboratório de ciências (um espaço com pias e bancadas pequenas, armários e várias maquetes e materiais diversos, um típico laboratório de Biologia de escola pública). O experimento era a reação química “tromba de elefante”, que exibe um efeito colorido; as estudantes disseram que na *internet* nenhum

site/vídeo mostrava as proporções corretas dos elementos químicos, então afirmaram que fizeram “no olho”; a reação aconteceu, mas não como elas queriam, por esta razão testaram novamente em outro recipiente; de novo não era como gostariam, por isso algumas hipóteses foram levantadas sobre o que poderia ser feito diferente, qual dos elementos era responsável pela velocidade da reação, para, talvez, aumentar sua quantidade. Nenhuma reflexão/explicação muito profunda foi feita, mas elas disseram que não tinham que apresentar naquele dia.

Depois, todos voltaram para a sala de aula. As alunas encontraram outro vídeo que mostrava melhor a proporção dos elementos, iriam testar novamente. Os experimentos, na maioria dos casos, eram reproduções da *internet* e não investigações que partiam dos estudantes.

Na terceira aula da manhã fomos para a turma D, de 9º Ano do EF, que tinha 14 alunos. Um grupo tinha os materiais de um circuito elétrico, com dois motores e um LED, quando foi perguntado o que eles queriam com esse circuito, não conseguiram explicar com clareza; falaram em energia eólica e tinham pilhas em mãos, ficou confuso. Depois, porém, eles montaram o circuito e foi possível entender: queriam acender um LED a partir do movimento de uma pequena hélice. Porém, não estava funcionando, fizeram várias tentativas. O grupo identificou que o problema do LED não acender era a ligação dos fios; foi resolvido, mas eles perceberam que quando giravam o motor com a mão o LED piscava; que se colocassem na frente de um ventilador, que simulava o vento, o LED não acendia; a aula acabou e eles não tinham resolvido estas questões. Uma aluna que estava sozinha usou o computador da professora para pesquisar, percebemos que ela estava assistindo um vídeo do Manual do Mundo<sup>35</sup>. Os demais estudantes estavam no celular. Dois estudantes falaram para a professora que não iriam participar da Feira, mesmo esta atividade valendo três (3) pontos na média em todas as disciplinas.

Para participar da Feira todos os grupos deveriam entregar um caderno de campo, que tinha uma estrutura previamente definida pelos(as) professores(as) organizadores(as) da Feira, contendo: introdução, metodologia, desenvolvimento, conclusão; esse caderno fazia parte da avaliação. Percebemos que todos os grupos que tinham alguma coisa anotada, eram reproduções da *internet*.

---

<sup>35</sup> Canal do Youtube que apresenta diferentes experimentos acessíveis de serem reproduzidos.

Depois do recreio voltamos para a turma A, que naquele momento tinha mais estudantes. A professora disse-nos que era normal os alunos chegarem no segundo horário. Os grupos seguiram “trabalhando”. Como havia muitos estudantes que não estavam fazendo as pesquisas, a professora passou uma atividade de Matemática, alguns exercícios do livro didático. Então havia estudantes trabalhando nos projetos da Feira, outros fazendo exercícios de Matemática e outros fazendo trabalho de Biologia, que teriam que entregar e, claro, havia estudantes que estavam apenas no celular ou fazendo nada.

Uma estudante dessa turma, que estava pesquisando sobre a importância da filosofia atualmente, expressou “odeio Feira de Ciências, bagulho chato pra caramba”. Seria preciso refletir sobre essa assertiva. Possivelmente quando a Feira de Ciência é imposta pela escola (valendo nota) os(as) estudantes passem a encará-la como mais uma atividade escolar, uma obrigação ao invés de se apresentar como uma oportunidade de trabalhar temas de interesse pessoal. Contudo, esta é apenas uma especulação porque seria preciso maior investigação sobre esse ponto.

No último período voltamos para a turma C, que tinha ido ao laboratório. A professora circulou entre os grupos, assim como havia feito em todas as outras turmas. Um grupo explicou o que estava fazendo, era um carrinho elétrico feito de materiais recicláveis, mas não nos ficou claro seus objetivos, especialmente porque não achamos oportuno questionar muito os(as) estudantes para que não ficassem desconfortáveis. Apesar de que nossa presença não pareceu interferir muito no comportamento dos(as) estudantes, ainda assim uma pesquisadora externa sempre é um elemento estranho ao grupo, e para minimizar esses efeitos seria preciso um longo período de convivência, como é comum em pesquisas etnográficas.

Os demais alunos estavam conversando sobre assuntos aleatórios; somente uma componente do grupo do experimento químico “tromba de elefante” é que estava escrevendo no caderno de campo, e tirou dúvidas com a professora. Depois, a professora nos disse que essa estudante era a única que estava trabalhando no projeto desde antes das férias de meio de ano.

Uma observação sobre a dinâmica da escola, e que nos chamou a atenção durante a manhã, foi que cada turma era chamada separadamente para o lanche. Dessa forma, isso acontece em diversos horários e durante a aula: as turmas são chamadas, e os(as) estudantes se levantaram e saem. De modo geral, observamos que os alunos simplesmente saem da sala e retornam, bem diferente de experiências anteriores em escolas do interior do Estado.

Também foi perceptível nessa curta convivência que os(as) estudantes ficavam no celular grande parte do tempo; pareciam não conseguir se focar em nada por muito tempo, especialmente notamos que alguns estudantes ficavam inquietos na cadeira, sempre se balançando.

Seriam efeitos do isolamento social devido à pandemia? Inevitavelmente comparando, tivemos a impressão de que em experiências por nós vividas anteriormente em escolas sempre havia pelo menos um grupo de estudantes interessados; agora o que nos parecia era que todos estavam muito dispersos, sem dar importância à escola.

Para contextualizar, a professora nos informou que a iniciativa de fazer a Feira de Ciências nessa escola fora da professora de Biologia, e que apenas três professoras orientavam: Matemática, Biologia (no Ensino Médio) e Ciências (no 9º Ano do EF). A impressão que tivemos durante a observação foi de que a maioria dos(as) estudantes começara a fazer os trabalhos nesse dia em que fomos observar (segunda-feira), sendo que a Feira seria na quarta-feira. Nesse sentido, parecia predominar o imediatismo.

Além disso, todos os trabalhos que envolviam experimentos eram reproduções da *internet*. Do ponto de vista daqueles mais informativos, eram tratados como “tu apresentas o que entendeu de algum texto”, em geral cópias do que diz a *internet*.

Nossa percepção foi de que não eram atividades investigativas autênticas, em que se exercitam habilidades e práticas científicas e epistêmicas, capazes de contribuir para o ensino de Física/Ciências e de realmente introduzir as ciências como um corpo de conhecimentos em sala de aula (SASSERON, 2018). Nesse sentido, uma Feira de Ciências assim construída pode não resultar em engajamento e aprendizado dos(as) estudantes sobre as ciências.

Tal reflexão pareceu encontrar sintonia se levarmos em consideração que o foco dos(as) professores(as) era cumprir conteúdo. Como dito, eram apenas as professoras das Ciências da Natureza e Matemática que se envolviam; e a professora que acompanhamos relatou que alguns professores de outras áreas que não fizeram questão de se envolver; apenas uma professora de Língua Portuguesa é que incentivou seus estudantes a pesquisarem algo em sua área. Aqui nos pareceu que os professores tinham o estereótipo de que as ciências praticadas nas Feiras de Ciências são mais exatas e da natureza, e que as Ciências Humanas não se envolveriam. Este ponto já apareceu em nossa revisão documental, quando o documento da FENACEB (BRASIL,

2006a, p.17) deixa claro que as feiras de ciências se referem à “pesquisa científica em qualquer ciência”. Essa percepção, contudo, não parece ter alcançado os professores na escola.

O que mais nos chamou a atenção é que participar da Feira valia nota nessa escola: três pontos na média. Assim mesmo muitos(as) estudantes não se importavam. A professora de Matemática relatou que, em sua percepção, “não atinge mais os estudantes dizer que eles serão reprovados, eles não se importam”.

No dia seguinte (23/08/2022) no primeiro período fomos para a turma B, estavam presentes 11 estudantes. As orientações continuaram, mas desta vez focadas na escrita do/no caderno de campo, que era elemento de avaliação. A professora ajudou um grupo a decidir, nesse dia, um tema para apresentar na Feira. Disse que, como a Feira seria naquela semana, precisava ser algo muito simples (premidos pelo tempo, de novo o tempo!). Em seguida a professora foi para o laboratório para testar um experimento com outro grupo da turma C; enquanto isso os grupos da turma B ficaram escrevendo no caderno de campo e outros sem fazer nada, já que não participariam da Feira.

Novamente foi possível perceber a dificuldade que os(as) estudantes tinham de focar em uma atividade; pareciam querer fazer várias coisas ao mesmo tempo, dando menos importância ao trabalho do projeto. Esta experiência nos fez refletir sobre a dinâmica de sala de aula para estudantes da atual geração, que nasceram com um mundo de informações na palma das mãos: será que a preocupação dos professores em cumprir o conteúdo do currículo ainda faz sentido? Ensinar seria uma função exageradamente supervalorizada? Muito focada no “o que ensinar? Que é que, do nosso ponto de vista superior, uma outra pessoa precisa saber? Estamos realmente seguros a respeito do que eles deveriam saber?”, como desafia Rogers (1977, p. 110). Para o autor, educar é muito mais do que transmitir conhecimento; é facilitar a mudança e a aprendizagem; é libertar a curiosidade; é permitir que as pessoas assumam o encargo de seguir em novas direções, segundo seus próprios interesses. Esta posição é corroborada por Maturana, e por essa razão temos buscado pela “autoria” nos projetos das Feiras.

No segundo período fomos para a turma C, os(as) estudantes pareciam mais envolvidos com as suas atividades, um grupo estava testando um experimento, com fogo. Sabe-se que grandes Feiras de Ciências não permitem a utilização de fogo na realização dos trabalhos, há muito risco em relação à segurança dos(as) participantes do evento.

Outros grupos trabalhavam em seus cadernos de campo. Observamos que dois estudantes estavam escolhendo o tema do trabalho, sendo que a apresentação seria no dia seguinte. No terceiro período fomos para a turma A, o grupo sobre “a filosofia nos dias atuais” não estava organizado, começavam a montar o cartaz e a escrever no caderno de campo naquele momento. Outros(as) estudantes disseram que fariam o trabalho em casa e ficaram sem atividade.

Essa era a terceira Feira de Ciências que acontecia na escola. A primeira fora realizada em 2019 com o auxílio de bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID); em 2020 não aconteceu a Feira por causa da pandemia da COVID-19, e em 2021 ela ocorreu no formato *online*, também com o auxílio de bolsistas do PIBID. No ano de 2022, pelo que pudemos ver, foi a professora de Biologia, dessa vez sem bolsistas, a organizar junto com as professoras de Matemática e de Ciências, como já comentamos. Para a realização dessa atividade, muitas vezes os(as) professores(as) acabam investindo recursos próprios em materiais, para que os estudantes possam desenvolver seus projetos. A professora que acompanhamos, por exemplo, comprou cartolina, bicarbonato de sódio, álcool, e imprimiu algumas folhas que alguns estudantes pediram; a escola disponibilizara papel pardo, e alguns estudantes com melhores condições compraram seus materiais. Este é o sintoma da ausência de infraestrutura na escola pública, fator muito mencionado pelos(as) professores(as) orientadores(as) entrevistados nesta pesquisa.

A professora de Biologia organizara toda a dinâmica da Feira, desde as visitas até as avaliações. A apresentação valeria dois (2) pontos, sendo assim distribuídos segundo os critérios: criatividade (até 0,5); apresentação (até 0,5); organização (até 0,5) e comportamento (até 0,5); o caderno de campo valeria 1 ponto, e seria avaliado pelos(as) professores(as).

### ***Feira de Ciências da Escola Observada***

No primeiro dia da Feira as quatro turmas do segundo ano do Ensino Médio se apresentaram. Fomos convidadas para ficar responsável por entregar e recolher as fichas de avaliação aos(as) professores(as) que entravam nas salas para visitar os trabalhos, levando suas turmas de outros anos. Também avaliamos os trabalhos, e fizemos revezamento entre as salas para que todos os trabalhos fossem avaliados. Nas fichas de cada turma havia os títulos dos

trabalhos, tiveram grupos que mudaram o título ou tema de última hora e as alterações precisaram ser feitas pelos(as) próprios professores(as) avaliadores(as).

Em cada sala os grupos foram organizados e, um por vez, apresentou seu trabalho à medida que as turmas visitantes chegavam. Tiveram grupos que dividiram as falas, outros só um do grupo apresentou. Observamos que a maioria dos(as) estudantes leu o que precisava falar.

Os trabalhos foram majoritariamente informativos com auxílio de cartazes; alguns tinham demonstrações. Assistimos a um grupo que somente demonstrou, sem dar nenhuma explicação, e quando fomos avaliá-los fizemos perguntas, nesse momento, instigados, souberam explicar, mas sem aprofundamento. De outra parte, não vimos os professores avaliadores fazerem perguntas aos grupos.

Ao final desse dia ficaram reflexões. Os trabalhos eram bastante simples, e frente ao que pudemos observar, tinham sido feitos na mesma semana da apresentação, o que justificava a característica de reprodução da *internet*, tanto de demonstrações quanto de informações. No entanto, era preciso destacar o esforço feito, principalmente pelas professoras orientadoras/organizadoras, para poder acontecer a Feira. A resiliência era admirável. Porém, entendemos que devemos prestar atenção a algumas características, já era o terceiro ano de Feira. Por exemplo, houve um grupo do segundo ano do Ensino Médio que apresentou o experimento do vulcão, mas sem uma explicação em relação a reação química e toda a ciência por trás. É importante valorizar o movimento que acontece na escola para que essa atividade seja realizada, mas será isso suficiente? Trabalhos assim acarretam aprendizado? Aguçam a curiosidade e a paixão por explicar?

Pareceu-nos carecer de espírito colaborativo, lembremos que era uma única professora – de Biologia – que estava à frente, organizando tudo; é difícil fazer tudo sozinha; os outros professores ajudaram com a avaliação, mas foi a única contribuição. Não vimos envolvimento por parte da escola, além de permitir o uso dos dias letivos para a realização da Feira.

No segundo dia houve a apresentação dos primeiros anos do Ensino Médio. No início da manhã as salas foram organizadas. A vice-diretora avisou na sala dos professores para que cuidassem em relação aos comentários, para não deixar os(as) estudantes constrangidos. Ela deu exemplo: “tu deverias ter feito isso ou aquilo”, pediu para evitar esse tipo de comentário

para os(as) estudantes. Este ponto é explorado na literatura, para Massarani e Dias (2018) as Feiras são momentos de praticar o trabalho, de comunicar ao público.

Interessante destacar que alguns estudantes usaram jaleco para apresentar seus trabalhos. Este pode parecer um simples detalhe, mas ao que pudemos perceber fez com que eles se sentissem mais importantes, foi possível ouvir um dos(as) estudantes dizer para o colega: “ô, deixa eu me sentir um doutor meu!”. Ele queria que o colega emprestasse o jaleco para que ele também pudesse ter essa experiência. Este fato vai ao encontro do estereótipo que os(as) estudantes têm em relação ao trabalho do cientista. Há várias décadas se discute este ponto. McAdam (1990), em um estudo sobre o estereótipo do cientista como visto pelas crianças em idade escolar, obteve que elas aprendem a ver o cientista basicamente como um excêntrico homem cabeludo de jaleco branco. O autor argumenta que tal estereótipo se mostra persistente, sobrevive através das décadas, e corresponde aproximadamente ao passado por livros infantis, histórias em quadrinhos, desenhos animados, entre outros meios. Assevera que é necessário quebrar esse ciclo, e que o lugar de encorajar a seleção de livros, sites, entre outros, para construir uma imagem mais adequada do cientista é a escola.

Foi notável ver que a apresentação das turmas do 1º ano tinha trabalhos melhores, a orientação que recebem fizera, certamente, toda a diferença, mas havia criatividade, pareciam mais preocupados e interessados do que os alunos do 2º ano do Ensino Médio.

### ***Considerações sobre as observações***

A Feira de Ciências nessa escola já ocorria havia três anos, como já comentado; todos(as) os(as) professores(as) sabiam que ela acontece e concordavam em atribuir três (3) pontos na média como forma de incentivar a participação dos(as) estudantes. No dia da Feira ajudavam com a avaliação, mas essa era a única contribuição, pois todo o trabalho de organizar, orientar e realizar a Feira estava a cargo de três professoras. Tal limitação pode ser uma das causas de porque não se desenvolvem trabalhos de pesquisa autênticos; são trabalhos informativos e reproduções da internet, não se exercita a criatividade dos(as) estudantes.

Sob um olhar mais crítico, parece que não há entendimento adequado sobre os objetivos de uma Feira de Ciências, tanto para os(as) estudantes como para a escola. É vista como uma

atividade que vale nota, os(as) estudantes fazem os trabalhos para ganhar nota, nada mais. Ainda assim, há os que nem se esforçam pela nota. Na nossa visão esse não é, nem de perto, o objetivo de uma Feira de Ciências, mas concordamos que é melhor fazer uma Feira nesses moldes para movimentar a escola, a não fazer nenhuma atividade desse tipo.

A escola que acompanhamos é uma escola estadual, relativamente pequena, com poucos professores, e que, mesmo assim, não consegue organizar uma Feira de Ciências capaz de desenvolver novas habilidades em seus estudantes, e proporcionar um contato com a ciência e com o trabalho dos cientistas. Não é difícil extrapolar essa realidade a outras escolas estaduais. Pareceu-nos que os professores não sabem por que fazer uma Feira de Ciências, qual a sua finalidade e, principalmente, como orientar os(as) estudantes a realizarem atividades investigativas. Como resultado de nossa revisão de literatura, era esperado que não observássemos nenhum tipo de discussão com os(as) estudantes sobre a natureza da ciência; mesmo o grupo que pesquisou sobre filosofia da ciência limitou-se a fazer uma cópia da internet, sem nenhuma reflexão crítica sobre a temática.

É sempre bom ressaltar, contudo, o esforço e empolgação da professora de Biologia, responsável pela Feira na escola, mas pontuar que, em nossa interpretação, ela precisa de mais colaboração do conjunto de colegas professores e da direção.

Sobre a avaliação, percebemos que muitos(as) professores(as) deram nota máxima, ou mesmo, alguns preencheram a ficha sem ter assistido à apresentação. Seria esse um sintoma da falta de confiança na capacidade dos(as) estudantes? Uma consequência do cansaço? Da sobrecarga de trabalho? É difícil responder a estas questões que, sem dúvida, extrapolam os muros da escola. Contudo, certamente, não é esse o objetivo da Feira, dar nota máxima para todos invisibiliza o fato de que, claramente, tinha trabalhos melhores que outros. Além disso, aqueles estudantes que fizeram de última hora, sem engajamento e compreensão, foram beneficiados, recebendo nota igual a outros que se dedicaram mais. Não parece justo e não contribui para o crescimento, amadurecimento, autoavaliação dos(as) estudantes, como seria de esperar de uma Feira de Ciências.

Como dissemos na introdução desta seção, este foi o resultado de uma observação, em uma escola pública de Porto Alegre, e não é possível generalizar estas considerações a todas as escolas e professores. Nossa amostra nos autoriza, tão somente, a analisar e interpretar achados locais.

### *6.2.2.2 Quais as principais motivações/justificativas que os professores e as escolas invocam para engajar os estudantes nas Feiras de Ciências?*

O interesse pela pesquisa é uma das principais características que se busca despertar nos(as) estudantes, esta foi citada por 34,7% (17 de 49) dos(as) professores(as) orientadores(as) pesquisados. Segundo os docentes, isso é feito por meio do uso de metodologias ativas (e.g., ensino por investigação). Além disso, busca-se contribuir para a formação de cidadãos críticos e autônomos. Para eles, é importante despertar esse interesse desde cedo. Mesmo estudantes da Educação Infantil são beneficiados por essas atividades, pois já faz parte do contexto infantil o processo de descoberta, de experimentação do que está ao seu redor. Com isso, as Feiras possibilitam ampliar a visão de mundo das crianças, cultivando o interesse pela pesquisa.

As Feiras também propiciam a iniciação científica dos(as) estudantes, esta foi citada por 26,5% (13 de 49) dos(as) professores(as) que responderam ao questionário; introduzem os(as) estudantes à escrita científica, à prática de trabalho em grupo, ao senso crítico; possibilitam o ensino por meio das pesquisas, o que, por sua vez, motiva os(as) estudantes no seu processo de aprendizagem. Feiras também possibilitam aos(as) estudantes desenvolverem sua criatividade, incitam sua curiosidade na construção de seus projetos, o que reflete no seu interesse pela pesquisa.

O desenvolvimento do conhecimento científico aparece não explicitamente na voz dos(as) professores(as), mas associado à iniciação científica e à formação da criticidade. Para os(as) docentes, a mudança de comportamento ocorre quando se está desenvolvendo projetos para as Feiras de Ciências; é notável, principalmente em comparação com o cotidiano da sala de aula, pois os(as) estudantes se tornam mais responsáveis, cuidadosos, dedicados por estarem sendo avaliados e observados por avaliadores, em geral, de fora da escola.

As Feiras, para 20,4% (10 de 49) dos(as) professores(as) investigados, é também uma forma de interação entre estudantes de diferentes escolas, diferentes realidades, outras formas de ver o mundo, outras verdades; além de proporcionar o contato com os processos de desenvolvimento das pesquisas científicas, o que pode gerar o interesse dos(as) estudantes pela iniciação científica. Aumenta a autoestima dos(as) estudantes ao se sentirem capazes de fazer/desenvolver pesquisas que são autorais, com temas escolhidos por eles(as).

Apesar deste resultado parecer positivo, a discussão da seção anterior sobre o desenvolvimento dos projetos mostra que a realidade nem sempre é essa, pois nem sempre os(as) estudantes irão realizar efetivamente atividades de iniciação científica.

#### 6.2.2.3 Surgem dificuldades para orientar esses estudantes? Quais são as principais?

Uma questão importante sobre a orientação que os(as) estudantes recebem nas Feiras de Ciências é identificar como os próprios orientadores(as) são preparados/se preparam para realizar tal tarefa. Para isso, verificamos por meio das respostas ao nosso questionário, quais/quantos(as) professores(as) orientadores(as) já participaram de formação continuada sobre o desenvolvimento de projetos de pesquisa, os auxiliando, da melhor forma possível, a orientar seus estudantes.

Obtivemos que apenas 34,7% (17 de 49) dos(as) professores(as) respondentes já participaram de alguma formação continuada sobre o tema; sete desses participaram de formações realizadas pela UNIPAMPA; dois pela FURG; um pela FEBRACE e dois, por iniciativa própria, buscaram formações *online*.

Dentre os(as) 17 professores(as), 15 são do RS; um é do CE e 1 de SP. Pudemos perceber que 15 professores ao terem oferta de formações pelas instituições organizadoras dos eventos tiveram interesse em participar, de forma que apenas dois foram buscar alguma formação continuada por conta própria.

Dos(as) 49 professores(as) orientadores(as) que responderam ao questionário, 20,4% (10 de 49) disse que ter dedicação à pesquisa é um aspecto importante na orientação dos(as) estudantes; já 18,4% (9 de 49) considera que a pesquisa deve ter um tema relevante; 14,3% (7 de 49) citou que dar autonomia aos(às) estudantes é significativo; 12,2% (6 de 49) mencionou o uso de metodologia científica para o desenvolvimento dos projetos; 10,2% (5 de 49) considerou que testar os experimentos seja um momento importante da orientação; enquanto que 8,2% (4 de 49) pontuou que é fundamental ter o comprometimento dos(as) estudantes e deixou claro que a confiabilidade nas fontes de informações é algo indispensável para um projeto de pesquisa.

É interessante destacar que apenas um dos 49 professores(as) respondentes considerou importante a formação inicial de professores para uma orientação adequada de seus estudantes.

É notável, e as falas das entrevistas deixam isso claro, que grande parte dos professores orienta seus estudantes com base em seus conhecimentos construídos durante a graduação, ou até mesmo durante suas experiências ocupando o papel de orientador(a). A fala da professora 31 ilustra esta última percepção:

[...] E...e isso, assim, sempre me trouxe muito prazer; assim, sabe, eu, eu não...se tu me perguntar assim, como é que eu vou te dizer, autores eu não vou saber te citar nenhum, mas eu fui por mim...eu fui por mim, o meu método de trabalho, eu fui desenvolvendo o meu método de trabalho entendeu, não foi...segue tal, não, não sei, eu fui indo, fui indo, fui fazendo e quando eu vi estava dando certo né [...] (Entrevista Prof. 31).

Este achado não foi interpretado como demérito, pelo contrário, muitos(as) professores(as) relataram uma evolução durante suas orientações; disseram que foram aprendendo com seus próprios erros, ajustando de acordo com o perfil dos(as) estudantes e com o perfil da Feira em que participavam, isto é, municipal, estadual, nacional ou internacional. A esse processo de aprendizagem no exercício da docência Tardif (2000; 2014) chama de saberes experienciais. Para o autor, os saberes experienciais brotam da experiência, são por ela validados e a ela se incorporam sob a forma de *habitus* e de habilidades.

Consideramos muito importante destacar o papel da formação continuada, que oportuniza a troca de experiências entre colegas orientadores(as), que oferece aprendizado e atualização de forma a auxiliar no sucesso do desenvolvimento dos projetos de Feiras, e os professores investigados corroboram este ponto.

Dentre os participantes, 38,8% dos(as) professores(as) orientadores(as) relataram que gostariam de participar de formações continuadas sobre desenvolvimento de pesquisas científicas para que pudessem se preparar melhor para orientar seus estudantes no desenvolvimento dos projetos de pesquisa. Por exemplo, o(a) Prof. 12 respondeu no questionário que acredita “[...] *ser importante estar atualizado e consciente do processo de construção do conhecimento científico, elaboração de projetos e relatórios de pesquisa, entre outros assuntos com foco na iniciação e alfabetização científica.*”

Além disso, 18,4% (9 de 49) dos professores citaram, novamente, a questão do tempo, afirmando que seria ideal ter mais tempo para poder orientar os(as) estudantes na construção das pesquisas. Essas respostas foram corroboradas pelas conversas que tivemos na entrevista semiestruturada, excertos dessa entrevista estão dispostas no Quadro 10.

Quando perguntados sobre as dificuldades que enfrentam, 51% (25 de 49) dos(as) professores(as) as atribui à organização do tempo, uma vez que uma parcela significativa desses professores, principalmente das redes municipal e estadual, informou que precisa trabalhar os três turnos, não restando tempo para planejamentos e encontros extraclasse com os(as) estudantes. É importante destacar que a dificuldade em relação à disponibilidade e organização do tempo aparece também nas falas dos(as) professores(as) de outros Estados do país, não sendo algo característico só do RS; dos(as) nove professores(as) de outros Estados, oito falaram do tempo, ou melhor, da falta tempo.

Outra dificuldade destacada foi a falta de recursos financeiros, que foi citada por 18,4% (9 de 49) dos(as) professores(as). Os relatos apontam que há carência materiais para que se possa realizar as pesquisas na escola, muitas vezes não tendo nem acesso à *internet*. Há relatos de que, muitas vezes, o(a) professor(a) orientador(a) acaba investindo recursos próprios para que os(as) estudantes possam desenvolver seus projetos. Essa dura realidade pode ser percebida nas palavras de alguns(mas) professores(as).

[...] falta recursos financeiros e materiais para desenvolver as atividades [...].  
(Questionário Prof. 4).

Local e horário para encontros dos alunos, custo para a realização dos trabalhos (muitas vezes eu coloquei dinheiro do meu bolso), e por fim, transporte para deslocamento até a Unipampa e retorno no final do dia. Por incrível que pareça em algumas escolas não tive colaboração da equipe gestora tendo que realizar o transporte dos alunos e pedir para alguns pais me ajudarem nesta tarefa. (Questionário Prof. 31).

Para 14,3% (7 de 49) dos(as) professores(as), a participação dos(as) estudantes em Feiras de Ciências impacta sua formação, faz surgir o interesse pela pesquisa e incita reflexões sobre seu futuro profissional, uma vez que passam a considerar a área científica como uma possibilidade. Esse impacto aparece também na autoconfiança, considerando que os(as) estudantes se sentem valorizados e capazes ao expor suas pesquisas ao público.

Segundo 10,2% (5 de 49) dos(as) professores(as) o desenvolvimento do senso crítico, o reconhecimento das suas capacidades [dos(as) estudantes] e o interesse em continuar estudando também são exemplos de como as Feiras de Ciências podem impactar positivamente no futuro dos(as) estudantes. Nas palavras do Prof. 4, no Questionário, “*Contribui para a formação de cidadãos críticos, reflexivos e autônomos, incentiva o interesse pela pesquisa e desenvolvimento tecnológico e ajuda a relacionar nosso dia a dia com a Ciência.*”. Para o Prof. 9 (Questionário), os(as) estudantes “*Perceberem que são capazes de apresentar o resultado de seu próprio esforço, representar uma escola, traz autoestima e empoderamento.*”

A última dificuldade apontada pelos professores refere-se à avaliação dos trabalhos. Mais da metade dos(as) professores(as), 55,1% (27 de 49), relatou que as avaliações são feitas por avaliadores externos (professores universitários; professores de outras escolas ou instituições; profissionais da área; estudantes de graduação e pós-graduação; equipe técnica); enquanto somente um dos 49 respondentes disse que a Feira na sua escola tem a avaliação realizada por outros professores e estudantes da própria escola. Como vimos na revisão da literatura, este também é um ponto de discussão e sugestão de Mancuso & Moraes (2009) e Victorio, Miranda & Marques (2020), uma vez que sugerem a realização das avaliações que vão além da avaliação pontual, no dia da Feira. Na percepção de Mancuso & Moraes (2009) as avaliações realizadas por comissões julgadoras podem gerar aumento na competitividade entre os(as) estudantes, o que pode desmotivá-los. Por isso sugerem a Avaliação Participativa, que envolve professores, estudantes e a comunidade. Victorio, Miranda & Marques (2020) sugerem uma Avaliação Formativa, que ocorre ao longo de todo o processo de desenvolvimento dos projetos.

O(A) Prof. 18 (Questionário, grifo nosso) traz à reflexão o fato de os trabalhos serem avaliados por professores(as) da área em que o projeto foi desenvolvido: “[...] *normalmente são professores pesquisadores que ouvem a apresentação dos estudantes. Uma crítica que aproveito para fazer é que nem sempre são professores/pesquisadores da área do projeto o que prejudica o processo de compreensão do trabalho.*”

A utilização de fichas avaliativas é feita pelas Feiras em que 16,3% (8 de 49) dos(as) professores(as) participam; já um professor investigado (1 de 49) relata que se considera procedimentos científicos aqueles que abrangem “... *as etapas e procedimentos científicos utilizados na realização dos trabalhos*”; outros 6,1% (3 de 49) relatam que se considera a desenvoltura dos(as) estudantes; 4,1% (2 de 49), que a avaliação da execução experimental é um ponto fundamental, além do quanto de conhecimento foi possível explorar; entre outros.

Com a adoção de Feiras de Ciências *online* em 2020, devido à pandemia da COVID-19, outros aspectos entraram para avaliação como: vídeos explicativos, curtidas e compartilhamentos nas redes sociais, o que não agradou a todos, visto que pode ser uma forma de afastar escolas em situações diversas. Por exemplo, o(a) Prof. 39 (Questionário) escreveu que “*Por curtidas e compartilhamento nas redes sociais, o que acho injusto, por sermos de escola da zona rural e de difícil acesso à internet.*”

Em 6,1% (3 de 49) das respostas houve relatos de que o desenvolvimento dos projetos faz parte da avaliação da disciplina.

Obtivemos que os critérios considerados para realizar a avaliação dos trabalhos é bem diversificado, possivelmente adequado à cada evento. Contudo, é importante destacar que os respondentes consideram que os critérios devem sempre ficar muito claros para os(as) participantes, para que saibam os aspectos que serão avaliados.

Um critério de avaliação de algumas Feiras é o caderno de campo, que acaba sendo outra habilidade desenvolvida pelos(as) estudantes da Educação Básica, isto é, a organização de informações importantes para o desenvolvimento de pesquisas. O que se torna outra tarefa em que os(as) professores(as) precisam se dedicar para orientar seus estudantes na construção dessa ferramenta.

Em síntese, para responder à pergunta de pesquisa, o tempo é a principal dificuldade apontada pelos(as) professores(as) orientadores(as) das Feiras de Ciências, e este se desdobra em várias vertentes como a necessidade de organizar [o tempo], a escassez de tempo em função da necessidade de trabalhar em diferentes turnos, em distintas escolas. É notável que, mesmo em resposta à pergunta sobre as dificuldades de orientar, os professores mesclam falas sobre as vantagens e os impactos positivos desses eventos, fazendo sugerir que os(as) orientadores(as) sempre encontram um jeito de superar os desafios, ainda que seja investindo recursos próprios para retirar os projetos da abstração e materializá-los sob a forma de oportunidades para seus estudantes. Esta parece ser a beleza do ofício de professor que, para Larrosa (2018, p. 88), trata-se de um ofício que faz do professor um sujeito que assinala e faz falar até mesmo as imagens nas paredes das grutas, que aponta e faz com que falemos sobre elas, que coloquemos em jogo, em relação a elas, o que sabemos e o que pensamos; e se falamos é porque alguém nos está ensinando.

### *6.2.3 Dimensão: Divulgação científica*

Esta dimensão de análise surge da revisão da literatura realizada na primeira etapa da investigação, tendo sido foco de sete artigos analisados. Na segunda etapa da pesquisa, análise dos documentos disponibilizados pelas Feiras, identificamos que a divulgação científica é um importante objetivo para a realização desses eventos. Considerando esta uma significativa

dimensão para a disseminação do conhecimento científico, discutiremos, brevemente, sobre o histórico de surgimento da divulgação científica no Brasil.

Seguindo a fundamentação sobre divulgação científica discutida no capítulo de Revisão da Literatura, buscaremos responder a seguinte questão de pesquisa:

### *6.2.3.1 Qual é a percepção de professores(as) sobre o papel da Feira de Ciências na/para a divulgação científica?*

Neste ponto, consideramos importante retomar os resultados de nosso Estudo I, em que analisamos documentos (e.g., editais e materiais instrucionais) disponibilizados por 20 Feiras de Ciências do RS, e relembrarmos que das 25 fontes analisadas – 20 Feiras de Ciências e quatro editais do CNPq – 14 associam explicitamente o papel desses eventos à divulgação científica, inclusive essa é uma característica enfatizada nos editais do CNPq/MCTIC de 2019 a 2022.

Porém, ao conversarmos com professores(as) orientadores(as) obtivemos que esse não é um dos aspectos, objetivos ou fins fundamentais das Feiras de Ciências, em suas percepções. Por este motivo, diferentemente da forma como apresentamos as análises de conteúdo discutidas anteriormente, nesta dimensão não faz sentido, em nossa interpretação, a organização de categorias e índices.

A principal razão é que, mesmo sendo questionados em relação ao tópico, pouco explanaram sobre ele, de forma que não dispomos de muitos dados (respostas, falas etc.), fazendo sugerir que, para nossos sujeitos de pesquisa, não há uma significativa associação entre as Feiras de Ciências e a divulgação científica. Este é o principal achado de nossa análise nesta dimensão.

Poderíamos especular sobre as causas desse distanciamento estar ocorrendo: seria atribuído a uma lacuna na formação epistemológica desses(as) professores(as) e em relação ao que seja divulgação científica? O que conseguimos identificar em suas falas e respostas escritas [aos questionários] é que a realização de Feiras de Ciências nas escolas tem várias vantagens [mas a divulgação científica não foi citada], pois possibilita:

- a aproximação da comunidade escolar com a ciência, além de impactá-la por meio do envolvimento de estudantes, professores, gestores e família (citado por 22,4% dos(as) professores(as); 11 de 49);

- a interação com a família, destacada por 16,3% (8 de 49) dos(as) professores(as);

- a vivência de um sentimento de reconhecimento pelos seus trabalhos – citado por 12,2% (6 de 49) dos(as) orientadores(as);

- a promoção de um amadurecimento dos(as) estudantes, além de proporcionar situações reais para eles (10,2% (5 de 49) dos respondentes).

Porém, nem só impactos positivos foram citados. Por exemplo, o(a) Prof. 9 relata que “[...] bem como o reconhecimento do esforço. Para os professores também. *Há uma certa concorrência entre as escolas, o que pode trazer em alguns momentos uma sensação de injustiça, quanto à classificação e premiação de trabalhos.*” (grifo nosso).

Este extrato mostra como pode haver um limiar tênue entre êxito/premiação e desconforto por uma competição nem sempre equitativa. As escolas estão imersas em distintas realidades sociais, e têm diferentes condições de infraestrutura. Seria preciso tomar cuidado com relação aos critérios de premiação, no sentido de evitar estimular a competição entre os(as) estudantes e entre as escolas. Várias Feiras preferem anunciar trabalhos destaque, não definindo uma hierarquia entre os trabalhos, para que, dessa forma seja uma atividade saudável e prazerosa. Maturana (2009, p. 13) defende que “A competição não é nem pode ser sadia, porque se constitui na negação do outro”. Para o epistemólogo, faz parte do domínio das explicações científicas a “aceitação”, no sentido de que explicada de forma rigorosa, sistemática e impecável, a ciência é feita por seres humanos, autopoieticos, que atuam movidos por emoções – a curiosidade e a paixão por explicar.

De outro lado, esses eventos possuem uma característica bastante forte em relação à reflexão de possíveis resoluções de problemas ambientais, da comunidade, do cotidiano dos(as) estudantes, o que incentiva a popularização da ciência, uma vez que as pessoas conseguem perceber que utilizando conhecimentos científicos é possível solucionar situações do dia a dia. Nesse sentido, as Feiras de Ciências podem aproximar a sociedade de conhecimentos científicos. Obtivemos várias respostas de professores(as) que pontuaram isto.

As Feiras, quando bem organizadas, contribuem principalmente para a redução do distanciamento entre sociedade e conhecimento científico. Contribuindo para a elucidação de algumas questões que, em outras formas de eventos, podem parecer "difíceis demais" para compreender à maioria das pessoas. (Questionário Prof. 2).

Os trabalhos realizados, em grande parte, envolvem algum problema social, na tentativa de resolvê-los, ou trazer para debate e se discutir soluções. Nesse sentido, tanto os alunos como a sociedade em geral são beneficiados com a realização das feiras. (Questionário Prof. 12).

As Feiras podem contribuir de diversas formas na vida do estudante, porém uma das mais importantes, se não a mais, é o despertar pela pesquisa. Creio que a Feira de Ciência promove um aprendizado ímpar nesse sentido de construir e dar um primeiro passo para o florescimento dos novos cientistas do país. (Questionário Prof. 20).

Em entrevistas realizadas com 11 professores(as) orientadores(as) podemos perceber que, ao serem questionados sobre o papel das Feiras na divulgação científica, apenas seis comentaram sobre esta correlação.

As falas, assim como vimos nas respostas ao questionário, associam as Feiras a questões sociais, apontam a possibilidade de poder buscar soluções para problemas da comunidade, por exemplo, ou ainda mostrar aos(às) estudantes formas de acessar informações (fontes) de maneira responsável e crítica, além de se aproximar de temáticas que não são discutidas em sala de aula.

[...] pra tu procurar informações em fontes confiáveis, não acreditar em fake News, é, que ..., conhecer invenções que foram feitas, por exemplo, por mulheres na ciência, esse tipo de coisa que na aula tradicional às vezes não aparece, né, então na Feira de Ciências acabam se manifestando, e eu acho que isso é muito importante. (Entrevista Prof. 32).

Este extrato mostra-nos que, de certo modo, os(as) professores(as) tendem a não considerar que ao desenvolver com seus estudantes projetos de pesquisa, ou até mesmo projetos pedagógicos, estão sendo em alguma medida divulgadores da ciência. Pouco mencionam a divulgação científica de forma explícita, deixando dúvidas sobre se se orientam pelos editais e documentos oficiais.

Novamente, consideramos muito importante prestar atenção em que tipo de visão de ciência está sendo passada por esses projetos. E consideramos que é relevante fortalecer entre os(as) professores(as) orientadores(as) o entendimento de que Feiras e Mostras de Ciências são meios ou espaços em que ocorre a divulgação científica, definida aqui como espaço de comunicação através de uma linguagem que seja acessível e, ao mesmo tempo, rigorosa em relação aos princípios da ciência.

Maturana (2009, p. 19) diz que “O peculiar do humano não está na manipulação, mas na linguagem e no seu entrelaçamento com o emocionar.”; portanto, é a linguagem associada à emoção dos(as) estudantes que irá permitir-lhes ter consciência sobre o que estão explicando e refletir sobre esses fenômenos. É no uso da linguagem que suas explicações poderão ser aceitas por quem os ouve. O aceite torna as explicações, verdadeiras explicações e permite a ocorrência da propagação ou divulgação da ciência ao grande público.

A literatura corrobora esta assertiva, porque através das Feiras de Ciências os(as) estudantes assumem o protagonismo de levar para a comunidade conhecimentos científicos com explicações que se expressam em suas vozes e com suas abordagens de situações cotidianas, o que torna a linguagem acessível (BORGES; ALBINO JUNIOR, 2007; CARVALHO *et al.*, 2014; GALLON *et al.*, 2019). Com uma compreensão facilitada pode ocorrer engajamento da comunidade à escola e de estudantes de outros níveis escolares à ciência.

Para além do imediatismo do conceito de divulgação científica aqui assumido, uma contribuição possivelmente seria avançar, ir aos limites do seu significado, e buscar compreender as determinações que o relacionam a outras dimensões sociais e acadêmicas: poderíamos querer compreender se divulgação científica é de interesse de todos na sociedade, por que ela [a divulgação] é pouco incentivada em nosso país, se através da divulgação científica comprometida com os fatos e as evidências as pessoas se tornariam mais críticas relativamente ao consumo de bens, ao consumismo, se se tornariam mais conscientes e atuantes em ações e produções ambientalmente sustentáveis, se a divulgação feita por diferentes agentes (estudantes, cientistas, homens, mulheres etc.) teria diferentes níveis de aceitação pública, enfim, em que medida as relações econômico-capitalistas seriam afetadas. O que se pode dizer é que estas determinações não são dadas, precisam ser construídas e cada uma abriria novas perguntas. Só que o podemos afirmar é que se necessita de novas e mais pesquisas.

#### ***6.2.4 Dimensão: Concepções epistemológicas***

Como já discutido na seção 5.3.3, quando tratamos de concepções epistemológicas, adotamos os caminhos conceituais defendido pela chamada “visão consensual sobre a natureza da ciência”. Tal visão apresenta pontos relevantes para o desenvolvimento de trabalhos que

participam de Feiras de Ciências, além de ser alinhada aos pensamentos de Humberto Maturana, referencial epistemológico adotado nesta pesquisa.

Partindo desse posicionamento, passamos a apresentar nossas análises em relação à dimensão “concepções epistemológicas”, a qual faz parte dos objetivos da nossa pesquisa, sendo que optamos por manter as categorias e índices já construídos no Estudo I, uma vez que identificamos concordâncias entre eles. O Quadro 11 apresenta os índices e seus conceitos de acordo com cada categoria.

**Quadro 11:** Apresentação das categorias, índices construídos e breve descrição destes.

<i>Dimensão</i>	<i>Categoria</i>	<i>Índice construído</i>	<i>Descrição</i>
<i>Concepções Epistemológicas</i>	<i>Fazer Científico</i>	Planejamento da pesquisa	Refere-se a orientações sobre o desenvolvimento dos projetos.
		Metodologia da Ciência	Trata-se da identificação de etapas que são esperadas para a realização de uma pesquisa científica, e inclui também a identificação de crenças sobre o processo de construção da própria ciência, quando foi possível percebê-las.
		Avaliação do conhecimento	Relaciona-se aos critérios de avaliação dos trabalhos; tais critérios são tão importantes que podem influenciar a forma de construção dos projetos e a forma de conceber a ciência pelos estudantes e professores.
	<i>Conhecimento Científico</i>	Sob um viés Sociocultural	Expressões que consideram, ou não, que o conhecimento científico é influenciado pelo contexto social e cultural.
		Sob o viés do “método científico”	Expressões que assumem, ou não, que o “método científico” é “o” caminho para a construção do conhecimento científico; esse conceito é colocado entre aspas porque a intenção nesta pesquisa é de problematizá-lo, dando maior ênfase a que ciência se faz por diferentes métodos, ou metodologias pluralistas e contingentes, e não apenas por “um” suposto método científico único, linear e infalível.
		Sob o viés das teorias científicas	Expressões que demonstram crenças, ou não, de que o conhecimento científico é baseado fundamentalmente em teorias científicas (e qual o entendimento destas).

Fonte: A pesquisadora.

No Quadro 12 apresentamos algumas unidades de registro, especialmente obtidas da análise das entrevistas realizadas com os(as) professores(as) orientadores(as), referentes a cada índice construído de modo a ilustrar nossas interpretações.

**Quadro 12:** Exemplos de unidades de registro da dimensão “Concepções epistemológicas” identificadas na etapa de exploração das entrevistas

Dimensão	Categoria	Índices construídos	Unidades de registro
Concepções epistemológicas	Fazer Científico	Planejamento da pesquisa	“[...] a ciência ela precisa ser pensada, ela precisa ser raciocinada, para mim, eu sou muito metódica, é o mais importante eles terem aquilo ali organizado, até porque, às vezes, eles têm uma ideia genial no meio do caminho, se eles não tiverem anotado, se eles não souberem exatamente o que eles estão fazendo, eles não vão saber o que que eles fizeram pra aquilo dar certo, <b>metodologicamente eles precisam saber o que eles estão fazendo</b> , para mim isso não pode faltar, o resto a gente consegue mudar, a gente consegue ajeitar, mas eles precisam saber, eles precisam ter organização.” (Entrevista Prof. 50, grifo nosso).
		Metodologias da ciência	“[...] a maior confusão que as pessoas fazem né é metodologia, método e técnica, então a metodologia é um conjunto de métodos né, o método é algo específico e direcionado né, e a técnica é como tu resolve o método, então às vezes as pessoas querem propor um jeito de resolver matematicamente alguma coisa, encontrar solução matemática, só que aquela solução matemática que foi encontrada não foi encontrada por um método, ela foi encontrada por uma técnica, né, <b>então existem várias formas de resolver um problema</b> né, e aí tu utiliza ferramentas matemáticas, aí técnicas né, então aí, eu vejo muita confusão entre metodologia, método e técnica.” (Entrevista Prof. 40, grifo nosso).
		Avaliação do conhecimento	“Muito complicado, <b>tem que ter os critérios</b> bem ali, definidos né, mas mesmo assim a gente, <b>porque tu tá vendo o produto, tu não vê o processo, aí, tu só vê o final, tu não sabe a grandiosidade que foi, o quanto aquele aluno cresceu</b> pra tá ali, né, o quanto ele cresceu pra tá ali. Eu acho que isso nas Feiras é o que mais machuca, tu vê o produto acabado e aí fica só naquilo ali, se tu olhasse o crescimento que teve, a caminhada, a riqueza que foi, talvez aquele trabalho fosse destaque, porque olha como cresceu né, mas, mas é isso, é coisa da, é assim mesmo, faz parte, não é por isso também que a gente deixa de fazer né.” (Entrevista Prof. 46, grifo nosso).

(Continua)

(Continuação)

Dimensão	Categoria	Índices construídos	Unidades de registro
Concepções epistemológicas	Conhecimento científico	<i>Sob um viés sociocultural</i>	“Eu acho que assim, é preciso alinhar muito as temáticas à relevância social e, né, <b>que seja importante de verdade, não seja um trabalho para ganhar, um trabalho para aparecer, que dê um retorno para comunidade, que dê um retorno para eles mesmos, que os ensine a pensar</b> , isso que a gente quer né, e é uma ferramenta a mais né. A Feira pode ser uma porta para alguém, pode ser uma janela para espiar que tem um mundo maior né, e, mas que seja assim, que não seja ideia do professor, que não seja para ir lá e fazer bonito que faça diferença, <b>de repente não foi premiado mas solucionou um problema daquele bairro não tem prêmio melhor que isso.</b> ” (Entrevista Prof. 33, grifo nosso).
		<i>Sob um viés do “método científico”</i>	“Às vezes, ah, <b>é mais fácil tu trazer o fato científico e explicar, por exemplo, quando vou falar sobre método científico.</b> Ah, tem um livro muito bonito e muito útil para a educação básica que é “o método científico” que é do Leopoldo de Meis que ele é todo ilustrado pelo Diucênio Rangel, e conta uma estória em quadrinhos do método científico e aí ele traz as imagens dos deuses do trovão, e aquelas crenças que tinham do Tupã, Vikings, enfim, cada um tinha o seu Deus, e aí não tinha explicação científica para as coisas era tudo culpa ou castigo do divino, né... então a gente tem vários alunos que são religiosos, que pratica, vão à igreja, então trazendo essas informações e depois a gente teve os filósofos, né, os pensadores, até chegar no René Descartes, toda a metodologia científica, que isso até pode aproximar eles mais de Deus percebendo que não é castigo divino as coisas que acontecem, são fenômenos da natureza e precisam ser entendidos né, enfim.” (Entrevista Prof. 32, grifo nosso).
		<i>Sob um viés das teorias científicas</i>	“[...] toda aula que eu início conteúdos teóricos, eu sempre busco colocar uma dedicatória da aula, então quem foi a pessoa por trás dessa teoria, então toda aula eles sabem quem é, “bom, eu vou falar de teoria tal”, quem é que, “quem é que dedicou parte da sua vida para estudar o que a gente tá falando aqui hoje?”, então eu acho que isso é fundamental [...]” (Entrevista Prof. 40)

Fonte: A pesquisadora.

A partir da análise dos dados coletados nesta dimensão, buscamos responder duas questões de pesquisa propostas para esta etapa do estudo e, como procedido nas dimensões

anteriores, reproduzimos aqui as questões e procedemos às análises e interpretações com um olhar endereçado às respostas.

*6.2.4.1 Como os materiais consultados pelos diferentes agentes, em particular orientações das organizações das Feiras, contribuem na formação dessas concepções (sobre a natureza da ciência)?*

Além das categorias apresentadas nos Quadros 11 e 12, identificamos a categoria intitulada “relação dos materiais consultados e a concepção epistemológica”. Esta não aparece nos Quadros [11 e 12] por não ter sido contemplada nas falas dos(as) professores(as) durante as entrevistas. Porém, surgiu nas respostas ao questionário.

Identificamos que 71,4% (35 de 49) dos(as) professores(as) buscam materiais na *internet* para embasar suas orientações; a busca em livros didáticos é realizada por 53,1% (26 de 49) dos participantes da pesquisa. Um resultado interessante é que apenas 4,1% (2 de 49) citaram formações continuadas como forma de embasamento para as orientações que ministram nas Feiras de Ciências. Como já identificado anteriormente, há uma oferta pequena de cursos de formação continuada com o propósito de discutir e refletir sobre o desenvolvimento de pesquisas, em particular para orientar Feiras de Ciências na Educação Básica, e sobre como realizar atividades de iniciação científica dentro das escolas.

Por considerarmos este ponto relevante, ao final das entrevistas concretizadas com os(as) 49 professores(as) orientadores(as) tivemos oportunidade de realizar uma conversa com uma professora-formadora que compõe a equipe de organização de uma Feira de Ciências de abrangência estadual, realizada por uma Universidade Federal da região norte do Brasil. Ela relatou que a universidade, por meio de um projeto de extensão, oferece ostensivamente cursos de formação aos professores naquele Estado. Basta que a escola que tem interesse solicite ao grupo da universidade que um curso seja ministrado e, ao longo do ano, esse grupo vai até a escola, uma vez por mês, em função das longas distâncias, para orientar os(as) professores(as) e fazer o acompanhamento do desenvolvimento dos projetos.

Esta é uma maneira muito rica de estreitar laços da universidade com as escolas interessadas, compartilhando vivências e metodologias, mas também ouvindo os(as) professores(as) em relação às suas próprias experiências, desafios e sucessos. Em nossa

conversa foi perceptível a diferença que essa articulação faz na qualidade dos projetos, isto é, o fato de os(as) professores(as) participarem de um momento de formação impacta positivamente na construção do conhecimento de seus estudantes, além de criar uma sinergia universidade-escola em que todos aprendem.

Ao serem questionados sobre se os materiais orientadores disponíveis (editais, textos de internet etc.) são considerados suficientes para desenvolver os projetos junto aos(às) estudantes, aparece uma divergência: 44,9% (22 de 49) dos(as) professores(as) disseram que sim, são suficientes quando bem elaborados, uma vez que são (ou devem ser) objetivos. A fala do(a) professor(a) 26 (Questionário) ilustra tal posicionamento: *“Sim. Em geral, os textos e materiais contribuem para o embasamento teórico-metodológico do projeto. A dinâmica e as atividades são construções particulares de cada instituição.”*; de outro lado, 40,8% (20 de 49) dos(as) professores(as) orientadores(as) dizem que os materiais disponibilizados pelas Feiras não são suficientes, por serem muito gerais e por não tratarem de aspectos metodológicos, sobre como se faz um projeto de pesquisa. Destacamos a resposta do(a) professor(a) 12: *“Os editais fornecem, geralmente, uma orientação geral para a elaboração dos trabalhos, mas não são referenciais suficientes para uma boa orientação. A consulta de bibliografias da área de ciências com foco na pesquisa científica pode complementar essa necessidade.”*

Interpretamos que esta última fala aponta uma lacuna tanto na formação dos professores em relação ao desenvolvimento de projetos de pesquisa, quanto dos textos e materiais instrucionais acessíveis aos professores e escolas da Educação Básica sobre como gerar explicações científicas. Para Maturana e Varela (2001), todas as explicações são, em última instância, reformulações de nossa experiência, mas sendo cuidadosas e seguindo certos critérios, tornam-se explicações aceitas por uma comunidade científica, isto é, tornam-se explicações científicas. Para eles, embora os *critérios de validação das explicações científicas* sejam estabelecidos pela própria comunidade científica, não sendo, portanto, infalíveis, objetivas ou universais, são proposições que recriam as observações de um fenômeno no interior de um sistema de conceitos, precisam ser auto reprodutíveis, claras e aceitáveis.

Nesse sentido, entendemos que vale a pena refletir sobre os achados principais a respeito do desenvolvimento dos projetos, a partir das respostas do questionário e das entrevistas. Mais da metade dos(as) professores(as) pesquisados relatam que orientam seus estudantes “da forma como acham que deve ser”, isto é, dizem que analisam “a forma que vai funcionando melhor”

com cada grupo de estudantes, vão se moldando às diferentes situações. Sustentam que essa flexibilidade é importante para os(as) estudantes.

Observamos, contudo, uma visível diferença entre as falas de professores dos Institutos Federais e de professores das escolas básicas estaduais. Como já mencionamos na seção 6.2.2, a forma de orientação nos IFs é diferenciada e essa diferença se dá, a partir da nossa análise, principalmente, pela formação também diferenciada desses professores. Professores de IFs, normalmente, precisam ter formações para além da graduação, formações que requerem um contato/experiência com a pesquisa acadêmica, o que faz com que esses professores tenham alguma pós-graduação *stricto sensu* (em geral, cursos de mestrado, e até doutorado), e não raro tiveram disciplinas relacionadas a História e Epistemologia da Física, ou afins. Já os professores da escola básica, segundo as respostas do Questionário, têm suas experiências pautadas no que desenvolveram durante suas graduações, que, de modo geral, não tem o foco na pesquisa, e em alguns casos não tiveram iniciação em Epistemologia/Filosofia da Ciência. Esta característica diferencial será percebida em suas orientações.

É sabido que os professores da escola básica participam de formações continuadas, porém raras são as formações com foco na natureza da Ciência. Aqui é importante destacar, por exemplo, os mestrados profissionais, que são cursos voltados para os(as) professores(as) que atuam em sala de aula. Professores(as) que investem no mestrado profissional e, de alguma forma, continuam seus estudos, são aqueles que se destacam com seus trabalhos de orientações mais voltadas à pesquisa.

Assim, obtivemos que a formação dos(as) professores(as) orientadores(as) está diretamente relacionada com a forma como os(as) estudantes desenvolvem sua pesquisa nas/para as Feiras de Ciências. Evidenciamos este ponto através de uma visita à MOSTRATEC 2022, como comentado na seção 6.2.2.1, onde observamos que uma quantidade expressiva (59,4%)<sup>36</sup> dos trabalhos classificados como finalistas eram de Institutos Federais ou de Escolas Técnicas.

Outro fator que parece contribuir para que aconteça esse elevado número de trabalhos classificados na Mostra é a obrigatoriedade de participação e o desenvolvimento gradual das pesquisas. Ao conversar com os(as) estudantes dessas instituições, ficou claro que o trabalho de

---

<sup>36</sup> Segundo informações fornecidos pela própria MOSTRATEC.

pesquisa é desenvolvido durante o ano letivo, de forma obrigatória e evolutiva, uma vez que o desenvolvimento de projetos de pesquisa faz parte do currículo dos IFs. Para estes(as) estudantes a participação em Feiras de Ciências é somente uma consequência, uma forma de compartilhar com colegas, professores e comunidade seus resultados. Ao passo que para estudantes da escola básica regular, a realização de pesquisas é incitada e feita, especificamente para a participar de Feiras de Ciências. São perspectivas distintas, enquanto nos IFs o desenvolvimento de projetos de pesquisa é curricular e faz parte do aprendizado das Ciências, nas demais escolas é pontual e direcionado à participação nas Feiras, podendo inclusive gerar mais apreensão e nervosismo.

Então, nossa observação permite pontuar dois tipos de participação em Feiras de Ciências: os que tem a produção de um conhecimento científico como objetivo (com laboratórios, orientações e materiais disponíveis) e que têm sua participação nos eventos como meio de divulgar seus resultados, os quais podemos denominar de projetos de iniciação científica; e os que tentam produzir, mesmo enfrentando adversidades (falta de materiais, professores investindo esforços e recursos próprios para compra desses materiais) algum conhecimento para poder participar da Feira, muitas vezes sendo meros trabalhos de reprodução da internet ou dos livros didáticos, denominados projetos pedagógicos.

Acreditamos que uma das contribuições de nossa pesquisa pode ser a de aprender com o primeiro grupo e transformar esse conhecimento em uma possível via, uma sugestão de modelo a ser estendido para a melhoria da educação científica, visando facilitar e estimular o segundo grupo.

Por fim, em resposta à questão de pesquisa, um achado que consideramos relevante é que os materiais consultados, editais, e orientações localizadas na internet são insuficientes para o trabalho de orientação para as Feiras de Ciências, se pretendermos que contemplem também discussões e compreensão da natureza da ciência; para que esta dimensão seja incorporada é preciso que a concepção epistemológica dos professores seja contemporânea, não ingênua, não centrada na crença no método científico universal, na existência da realidade independente do observador. Para Maturana, “[...] o problema das pretensões de universalidade está em crer que se faz referência a uma realidade independente do observador, sem se dar conta de que a universalidade fica definida pelos critérios de constituição do sistema racional que se propõe” (MATURANA, 2014, p. 52). Nesta visão, o pesquisador tem um papel fundamental no processo

da ciência, de forma que sua cognição, experiências, linguagem, razão, emoções, tudo isso entra em jogo quando reproduzimos uma experiência, a partir de nossas próprias experiências, com critérios e cuidados capazes de torná-la aceita como uma explicação científica. Isto também se aplica aos(às) estudantes e seus orientadores nas Feiras de Ciências, o que parece revelar a necessidade de mais investimentos na formação continuada dos professores da educação básica.

Esta “dimensão epistemológica” de análise esteve bastante presente em questões debatidas durante as entrevistas realizadas, como mostram os excertos apresentados no Quadro 12, mas também compõe parte do Questionário aplicado, por meio de afirmativas do tipo escala Likert, que os(as) professores(as) orientadores(as) de escolas do RS responderam.

Uma análise mais cuidadosa é apresentada na próxima seção em que pretendemos responder à última questão de pesquisa desta etapa.

#### *6.2.4.2 Que concepções sobre a natureza da ciência são fomentadas entre professores e estudantes no processo de desenvolvimento de seus trabalhos?*

Para responder a esta questão nos pautamos nos resultados quantitativos obtidos e retomamos os objetivos da seção sobre concepções epistemológicas: i) investigar quais as concepções epistemológicas de professores(as) orientadores(as); e ii) identificar evidências da presença de concepções ingênuas sobre a natureza da ciência por parte dos(as) professores(as) que possam refletir na construção das concepções dos(as) estudantes. Balizamos a análise quantitativa dos dados em parâmetros utilizados por Brandão *et al.* (2011), considerando que fizemos uso de parte do instrumento desenvolvido por esses pesquisadores. Utilizamos as 27 afirmativas referentes aos conteúdos: natureza do conhecimento científico (NCC) e construção e validação do conhecimento científico (CVCC). Para os autores, por meio dessas afirmativas foi possível analisar: NCC - i) relação entre teoria e realidade; ii) falibilidade do conhecimento científico; iii) provisoriedade e progresso do conhecimento científico; CVCC – i) importância dos pressupostos teóricos na observação e/ou experimentação; ii) papel da comunidade científica; iii) confrontação entre resultados teóricos e experimentais; iv) metodologia científica.

É importante lembrar que a nossa pesquisa está respaldada na visão de ciência de Maturana (2001). Para o pensador, fazer ciência não tem a ver com medições, quantificações,

previsões; ciência é fazer explicações; é ter um fenômeno, descrevê-lo com base na própria experiência, de maneira que outros possam experienciar; essas explicações precisam de aceite; para que haja aceite é preciso consenso, pelo menos por algum tempo, dos critérios de validação das explicações científicas; critérios estes que se expressam na linguagem, de forma que tanto o experimentador (que propõe a explicação) como a comunidade (que a aceita) existem na mesma linguagem. Maturana defende, assim, o caminho explicativo da “objetividade entre parênteses”, o que pressupõe colocar entre parênteses nossas próprias explicações e escutar/respeitar a explicação do outro.

Apesar de admitir que existe o caminho explicativo da “objetividade sem parênteses”, e que ainda há pessoas que se identificam com tal caminho, que podemos associar à visão classicamente chamada de empirista-indutivista, Maturana defende uma visão mais flexível, para além do paradigma “fiscalista”, que entende que o método experimental da Física seria parâmetro para todas as ciências. Esta é uma visão epistemológica superada pela Epistemologia e Sociologia da Ciência contemporâneas. Um exemplo da flexibilidade e não universalidade assumidos por Maturana, e que aqui adotamos nesta pesquisa é podermos optar por analisar os resultados/falas dos(as) professores(as) com base numa visão consensual da ciência, como já discutimos, visto que, em certa medida, corrobora com o pensamento de Maturana, pois há um número considerável de epistemólogos e pesquisadores da natureza da ciência que a adotam, pelo menos por algum tempo.

Para a análise quantitativa das respostas coletadas seguimos as orientações de Brandão *et al.* (2011), e utilizamos o software SPSS para calcular o coeficiente Alfa de Cronbach e o Coeficiente de Correlação Item-total Corrigido, de modo que este último coeficiente ao apresentar números próximos de zero, ou negativos, mostra-nos que a afirmativa deve ser desconsiderada, pois informa que o indicador se correlaciona de forma fraca ao fator analisado, com base nas respostas.

Segundo Brandão *et al.* (2011) a análise foi realizada seguindo **dois grupos** de afirmativas (a sigla AF seguida de um número indica o número da afirmativa), Ciência 1 e Ciência 2:

- Ciência 1: AF01, AF03, AF04, AF07, AF10, AF11, AF12, AF14, AF15, AF17, AF19, AF20, AF22; AF23, AF25 e AF27.
- Ciência 2: AF02; AF05, AF06; AF08, AF09, AF13, AF16, AF18, AF21, AF24 e AF26.

As afirmativas referentes à “Ciência 1” consideram que “*A ciência não se pauta pelas concepções empiristas-indutivistas*”; já as afirmativas referentes à “ciência 2” assumem que “*O conhecimento científico é construído, falível e corrigível; a empiria é insuficiente como critério de validação e é dependente de pressupostos teóricos.*” (BRANDÃO *et al.*, 2011, p. 52, tradução nossa).

Analizamos nossas respostas de acordo com esses dois grupos de afirmativas. Considerando a escala Likert, atribuímos valores da seguinte forma: as afirmativas relacionadas à “Ciência 1” receberam valor 1 para CC (Concordo Completamente), 2 para C (Concordo), 3 para I (indeciso), 4 para D (Discordo) e 5 para DC (discordo completamente). As respostas associadas à “Ciência 2” foram codificadas de modo invertido (Apêndice 2).

Realizamos a análise de consistência interna desses dados utilizando o software SPSS. Obtivemos o Coeficiente Alfa de Cronbach 0,823 para Ciência 1, e 0,566 para Ciência 2.

Ao analisarmos o Coeficiente de Correlação Item-total Corrigido obtivemos algumas afirmativas com valores próximos de zero ou negativos, estes foram ser eliminados (LANG, 1993). Com isso, para Ciência 1 eliminamos as afirmativas AF003; AF004 e AF022, obtendo assim um Alfa de Cronbach de 0,862. Para o grupo Ciência 2 eliminamos as afirmativas AF002; AF006; AF008 e AF016 pelas mesmas razões anteriores, ficando assim com um Alfa de Cronbach de 0,753. Assim, obtivemos um aumento no coeficiente de fidedignidade (alfa).

Estes valores são consistentes com o estudo original do instrumento, o que demonstra validade do mesmo para avaliar as concepções epistemológicas dos nossos sujeitos de pesquisa.

Segundo os autores, um escore total médio (“média aritmética dos escores de um respondente nas afirmativas relativas ao fator”) maior do que 3 representa concordância com o conteúdo explicitado pelo fator; enquanto um escore total médio menor do que 3 representa discordância com o conteúdo. Ao concordar (escore elevado) o respondente demonstra possuir uma concepção de ciência em conflito com a visão empirista-indutivista da ciência, o que é desejável.

Em seguida fizemos uma análise dos escores por professor e relacionamos com sua área de formação, embora possa não ser um resultado relevante, já que não podemos afirmar que professores(as) da área de Ciências da Natureza tendam a dar respostas mais coerentes; esta não

é uma assunção, entendemos que há professores(as) com formação em Pedagogia, Arte, Línguas que também alcançaram um escore maior do que 3.

Os escores por professor e por questão nos mostram que, **em relação às afirmativas do fator Ciência 1, relacionadas a uma concepção mais empirista-indutivista, há respostas mais heterogêneas, ou seja, tivemos professores(as) que tendem a concordar (48,7%) e outros que tendem a discordar (51,3%).** Já no fator Ciência 2 a maioria, 92%, dos escores são maiores do que 3, ou seja, há uma tendência maior de concordarem com a uma ideia de que o conhecimento científico “[...] é construído, falível e corrigível; a empiria é insuficiente como critério de validação e é dependente de pressupostos teóricos.” (BRANDÃO et al., 2011, p. 52).

Nossa interpretação é que os professores tendem a concordar com maior facilidade com uma noção de que a ciência contemporânea é uma construção humana, com falhas, erros e que mesmo as leis e teorias bem estabelecidas podem ser corrigidas, modificadas, melhoradas. No entanto, quando se deparam com afirmativas que reforçam ideias empiristas-indutivistas eles se mostram mais céticos, quiçá inseguros. O que se pode dizer é que mesmo que o(a) professor(a) tenha visões epistemológicas tendencialmente contemporâneas, isto não é garantia de que promova discussões sobre a natureza da ciência de forma explícita em sala de aula, ou nas orientações dos projetos de Feiras de Ciências; pesquisas mostram (e.g., MASSONI, 2010) que o contexto em que ocorrem os eventos educativos, o tipo de escola e seus objetivos, o incentivo ao rigor metodológico e disciplinar (ou não), a cobrança por cumprir rigorosamente extensos cronogramas de ensino e outras variáveis externas “[...] têm grande influência sobre o tipo de prática didática que ele adota” (MASSONI; MOREIRA, 2014, p. 610), ainda que se interesse por História da Ciência e atribua importância à Filosofia da Ciência.

De qualquer modo, tendemos a entender essa característica (ceticismo ou insegurança) como um possível estado de mudança no pensamento dos(as) professores(as) que se envolvem em projetos de pesquisa. Frente a estas interpretações podemos nos perguntar: professores que não se envolvem com Feiras de Ciências, pensam da mesma forma? Será que essa (leve) tendência de discordar de concepções empiristas é uma característica de quem faz pesquisa com as Feiras?

Não temos respostas a estas perguntas. Isto mostra o quanto nesta temática – Feiras de Ciências – ainda há muito a ser investigado.

Uma possibilidade para interpretar essa dificuldade maior em discordar da visão empirista-indutivista pode estar na falta de discussão sobre a natureza da ciência ou história e epistemologia da ciência, que de alguma forma foi naturalizada, entendida como fazendo parte da cultura. Fato é que está, há décadas, muito presente em documentos oficiais e em falas de especialistas da área (BRASIL, 2006b; MATTHEWS, 1995; MARTINS, 2007; EL-HANI; TAVARES; ROCHA, 2004).

Nossos resultados nos mostram que 51,3% dos professores concordam que a ciência se pauta por concepções empiristas-indutivistas, uma visão afastada do que seria desejável ensinar para os(as) estudantes nos dias atuais, pois representa uma visão não alinhada com pensamentos contemporâneos sobre a natureza da ciência, corrobora com uma ciência pautada no método experimental e inflexível; revelam uma diferença muito pequena, insuficiente para fazermos afirmações, em relação aos professores que discordaram dessa visão (48,7%), se alinhando a visões mais contemporâneas.

Podemos pensar nos motivos que podem estar gerando essa diferença tão pequena, apontando que décadas de pesquisas não conseguiram ainda reverter concepções empiristas-indutivistas enraizadas. A primeira possibilidade relaciona-se à formação inicial, provavelmente muitos desses professores não tiveram oportunidade de cursar disciplinas que discutissem Epistemologia e História da Ciência, os movendo para desenvolver um senso crítico e reflexivo sobre a ciência. Um segundo ponto pode estar relacionado ao uso do livro didático, enquanto um guia para o professor exercer suas atividades. Segundo Massoni e Carvalho (2022), os livros didáticos dos últimos anos possuem contextos históricos, não são apenas conceitos e listas de exercícios; trazem discussões que os(as) professores(as) deveriam, ao menos, passar os olhos, o que pode ter contribuído a que, ao se deparar com afirmativas sobre a natureza da ciência, como foi o caso do nosso questionário, o(a) professor(a) ficasse na dúvida sobre o que marcar; suas concepções poderiam até se inclinar a uma visão empirista-indutivista, – visão mais comumente passada na formação inicial – porém, ele pode ter lembrado de alguma discussão que encontrou no livro didático.

Uma vez mais recorremos a Maturana (2014), que nos ensina que mesmo campos como a Física, a Ciência da Natureza, se expressam como uma linguagem. Há uma herança linguística da formação inicial desses professores que acaba sendo perpetuada pelo meio, pelo ambiente educativo, pelo uso do livro didático, ou paradidático, entre outros.

Tentativamente outros dados de análise que capturamos em um Estágio de Laboratório irão confrontar estes nossos resultados iniciais. Esse padrão de respostas ao fator Ciência 1, referente a uma visão empirista-indutivista, repetiu-se nas respostas de pesquisadores experimentais das ciências dos materiais do Instituto de Física da UFRGS, sendo que neste caso todos os respondentes tinham formação no bacharelado em Física, o que poderia justificar concepções inadequadas, visto que não tiveram uma formação epistemológica.

Analisando os escores individuais dos pesquisadores, obtivemos que para as afirmativas do grupo “Ciência 1”, 28,57% (2 de 7) dos respondentes tendem a discordar que “a ciência *não* se pauta por concepções empiristas-indutivistas”, enquanto 71,42% (5 de 7) concordam que “a ciência *não* se pauta nessas concepções”. Embora o número de pesquisadores investigados seja pequeno, o que não nos permite fazer afirmações precisas, percebe-se que há uma tendência em discordar das visões empiristas-indutivistas sobre o processo da ciência. É curioso perceber que os dois respondentes que se posicionaram de forma a concordar que a ciência se pauta por processos empiristas-indutivistas (ou seja, manifestam crenças de que leis e teorias são descobertas através de um método científico universal, o que tornaria a ciência inquestionável) são mestrandos. Tal resultado pode estar mostrando que mesmo novatos que estão sendo inseridos na academia podem ter dificuldades/dúvidas ao se depararem com esse tipo de afirmativa.

Os resultados para o fator Ciência 2, como já havíamos comentado, referente a uma visão mais alinhada com pensadores contemporâneos, foram mais expressivos, sendo que 92% dos(as) professores(as) respondentes concordaram que o conhecimento científico é falível, corrigível e que a empiria é insuficiente como critério de validação das teorias científicas. Esta maior facilidade de concordar com tais afirmativas se repetiu com os pesquisadores, uma vez que 85,7% (6 de 7) das respostas concordaram que o conhecimento científico é falível e depende de pressupostos teóricos, sendo a empiria insuficiente como critério de validação.

Aqui parece ter ficado mais contundente o posicionamento dos pesquisadores, indicando um alinhamento à falibilidade da ciência. Estes resultados, embora em pequeno número, podem nos indicar que esses(as) pesquisadores(as) possuem maior dificuldade em se posicionar frente a concepções empiristas-indutivistas, o que pode estar associado ao fato já comentado de não terem realizado disciplinas que tratam Epistemologia durante a graduação,

fazendo com que preservem crenças comumente presentes entre estudantes na educação científica.

Ao confrontar tais resultados com as falas dos(as) pesquisadores(as), obtidas por meio de entrevistas semiestruturadas, pareceu-nos indicar que a visão da natureza da ciência, tanto de estudantes de graduação (bacharelado), quanto de pós-graduação, está alinhada, em vários aspectos, a visões contemporâneas de ciência.

Nesse sentido, o resultado encontrado no nosso estudo quantitativo junto a professores(as) orientadores(as) de Feiras de Ciências, de que ao serem expostos a afirmações com tendências empiristas-indutivistas surge uma diferença muito pequena entre aqueles que concordam e os que discordam desse tipo de visão, precisa ser aprofundado. Fizemos isto através de entrevistas. As falas mostraram com maior clareza que eles não concordam com essa visão equivocada e superada de ciência, o que foi muito revelador.

Sendo assim, identificamos que em relação à categoria “fazer científico” os(as) professores(as) orientadores(as) possuem, de modo geral, um planejamento que permite desenvolver suas pesquisas com os(as) estudantes, mesmo eles considerando que o tempo disponível não seja o ideal. Há professores(as) que não utilizam metodologias específicas para a construção das pesquisas, mas fica claro em suas falas que entendem que a Feira de Ciências é um espaço que possibilita aos(às) estudantes, e aos(às) professores(as) também, experimentar, estar em um ambiente que represente, de certa forma, um laboratório, considerando que nem todas as escolas têm esse espaço. Além disso, entendem ser um momento que permite ao(à) professor(a) explorar com seus estudantes o questionamento, a reflexão, a argumentação, considerando que nem toda investigação requer experimentação, como exemplificado pela fala da Prof. 46: “[...] porque não há necessidade de um experimento pra gente falar sobre o Sol, por exemplo, né, não há necessidade de experimento, a gente pode ir lá para rua, né, e pode perceber tanta coisa né”.

O fazer científico para os(as) professores(as) entrevistados está relacionado ao processo de investigação e ao uso de metodologias científicas, mesmo que tais metodologias não sejam explicitadas, ou seja, mesmo que o(a) professor(a) não associe sua prática a uma determinada metodologia.

De certa forma, em suas falas, fica claro que entendem que os(as) estudantes precisam saber o que estão fazendo, ter organização. Há Feiras que exigem a apresentação de um caderno de campo, o que faz com que os(as) estudantes criem o hábito de anotar e organizar todo o processo de pesquisa. Todo esse caminho para o desenvolvimento de uma pesquisa, que permite ao(à) estudante estar em contato com o fazer científico pode transformar suas formas de pensar e, como vimos na dimensão “desenvolvimento dos projetos”, essa experiência pode oportunizar um “novo mundo” a quem participa desses eventos. Reforçamos com um extrato da fala da Prof. 50 (Entrevista) que resume esta ideia:

Eu acho que os estudantes que experimentam, e aí eu tô falando realmente de experiência né, então não tô falando só de ciências humanas, eu tô falando muito mais das ciências exatas, eles passam a ser estudantes diferentes, porque eles entendem o seu entorno, eles entendem a sua realidade, eles acabam sabendo porquê que uma planta cresce, porque que uma planta não cresce, e não simplesmente uma aula que diz a teoria, o porquê que isso acontece...se eles vivenciam, eles conseguem se construir de uma forma muito mais significativa e quando eles entendem isso, eles vão acabar levando isso para sua vida e vão acabar solucionando os problemas diários que vão aparecer na vida deles de uma forma muito mais fácil, com muito mais criatividade, porque eles já tiveram essa vivência, então muitas vezes a ciência até como algo obrigatório que eles precisam vivenciar vai auxiliar depois mais tarde, então não é tudo que a gente aprende e usa na escola a gente vai acabar utilizando, mas, por outro lado, sim, a gente vai acabar utilizando [...].

Por fim, nossa análise mostra que o processo estruturado do conhecimento científico para esses(as) professores(as) é algo importante de ser discutido na sala de aula da Educação Básica, uma vez que demonstram em suas falas uma preocupação em compartilhar com os(as) estudantes que a ciência é feita por “[...] *pessoas que trabalharam muito em cima disso, não é uma crença, não é um achismo, não é uma opinião, né, são fatos científicos evidenciados por estudos feitos previamente, e que foram avaliados por pares. E é isso que a gente deve passar para essa gurizada.*” (Entrevista Prof. 32).

Em relação à forma como a ciência é debatida em sala de aula, todos(as) os(as) entrevistados(as) relataram que promovem, de alguma forma, discussões sobre a natureza da ciência, ainda que a maioria aponte fazê-lo por meio de exemplos de fatos históricos. Uma fala da Prof. 33 nos chamou atenção em relação à responsabilidade de colocar o(a) estudante em situações de reflexão e questionamento, se tornando assim mais críticos(as), “[...] *esse é um exercício, né, do pensar, esse é um exercício que não sou eu, sozinha, que vou construir né, construção do aluno, que é uma construção da escola né [...]*” (Entrevista Prof. 33).

A professora manifesta que é uma responsabilidade da escola também proporcionar

aos(às) estudantes atividades que os(as) coloquem como protagonistas da construção do seu próprio conhecimento. Ela complementa dizendo que é importante que os(as) estudantes “[...] *percebam a ciência como uma construção né.*” (Entrevista Prof. 33). Ao mesmo tempo é interessante ressaltar a fala dessa professora, ao ser questionada sobre como unir teoria e experimento no processo de investigação: “[...] *eu tô com dificuldade assim, a ciência enquanto né, campo do conhecimento assim e, mais do que isso, e o que a gente faz na escola é tão diferente, tá tão longe né que eu tô com dificuldade de elaborar qual a relação entre o que eu faço aqui, mas tem, é claro que tem relação, mas tá tão distante né.* (Entrevista Prof. 33). Esta fala parece mostrar que, apesar de a professora ter visões não conservadoras em relação à natureza da ciência, e estar imersa na academia [cursando doutorado], mesmo assim ela destaca ter dificuldades, perceber um afastamento entre a ciência da escola e a ciência da academia, entendendo que estão muito distantes.

Podemos nos perguntar por que isso acontece? Um ponto pode estar associado à maturidade e compreensão dos(as) estudantes da Educação Básica, que está em um nível muito diferente de quem está na academia. Contudo, há um aspecto que também é discutido há décadas por pesquisadores da área, e diz respeito à transposição didática. Ricardo (2010) diz que os professores precisam estar conscientes que a Física presente no contexto de produção do saber [saber sábio] é distinta daquela presente nos materiais instrucionais e na sala de aula [saber a ensinar], porque ocorrem transposições didáticas – da linguagem acadêmica e praticada nos centros de pesquisa para uma linguagem acessível aos(às) estudantes da Educação Básica. Quando os professores não passam por estas reflexões podem se sentir confusos. Isto, contudo, não elimina a importância de se refletir sobre o processo de produção e as características de não neutralidade da ciência, o que pode contribuir com a criticidade dos(as) estudantes.

Uma constatação a que chegamos sobre esta categoria está relacionada ao uso do termo “método científico” que tanto tem sido debatida, também em nossa pesquisa. Foi possível ver pelos resultados do questionário sobre a natureza da ciência que os(as) professores(as) têm dificuldades de discordar de afirmações com viés empirista-indutivista, porém em suas falas nas entrevistas foi possível perceber uma dificuldade em diferenciar os termos “método” e “metodologia”, o que pode causar confusão conceitual para tratar do conhecimento científico. Ao serem questionados, os(as) professores(as) entrevistados(as) ora usavam o termo “método”, ora “metodologia”, mas, em nossa interpretação, estavam se referindo a alguma metodologia própria da ciência, possivelmente associada à uma estruturação utilizada para o

desenvolvimento dos projetos, e que diferenciaria o conhecimento científico dos saberes cotidianos, da experiência comum.

Entendemos que o problema não está no uso do termo “o método científico” quando se quer fazer referência ao conhecimento científico, e sim em não deixar claro o que se quer dizer ao adotá-lo. Assumimos que o conhecimento científico é plural, bem como seu fazer é diverso. Por exemplo, dentro do campo da Física existem subcampos com metodologias e busca de evidências muito distintas. Desta forma, é muito importante ter clareza de que a ciência contemporânea é entendida por suas características distintivas como: a rigorosidade, a reprodutibilidade, a confiabilidade nos dados e evidências, a logicidade, a coerência matemática, entre outros. Apontamos aqui o cuidado que se deve ter com a explicitação da terminologia utilizada, tanto em documentos que chegam para os(as) professores(as), quanto nas falas e explicações dos(as) professores(as) que chegam aos(às) estudantes. Uma sugestão, já presente na literatura (MASSONI, MOREIRA, SILVA, 2018) seria fazer a troca do termo “método científico” por “metodologias científicas” (no plural), para que assim fique claro que há uma pluralidade metodológica na ciência.

Inclusive, destacamos a resposta do questionário do(a) Prof. 9, com formação e atuação em Artes, sobre os impactos das Feiras de Ciências na comunidade escolar, ao escrever: “*Para os alunos, é importante o desempenho e percepção dos **métodos científicos**. Bem como o reconhecimento do esforço.*” (Questionário Prof. 9, grifo nosso). Ele(a) utiliza o termo no plural, demonstrando seu adequado entendimento sobre haver diferentes métodos para se desenvolver pesquisas de cunho científico, mesmo não estando inserido na área científica. Na nossa interpretação esses resultados nos mostram que há muito mais por trás do uso do termo “método científico”, ao que parece ele acaba sendo utilizado para expressar muito do que envolve e caracteriza o conhecimento científico, numa clara tentativa de diferenciar os saberes científicos daqueles não científicos, de senso comum, ou mesmo das tão presentes *fake news*. Ainda assim, defendemos que é muito importante e necessário haver formação para que o significado desse termo seja esclarecido e alinhado às concepções contemporâneas sobre a natureza da ciência.

Para finalizar, em resposta à questão de pesquisa, esta análise ratifica resultados presentes na literatura, de que as concepções epistemológicas de professores(as) e estudantes da Educação Básica estão avançando, mas ainda precisam evoluir para concepções mais

alinhadas às visões epistemológicas contemporâneas; que o contingente de professores(as) investigados se dispersa em dois grupos: um ainda enraizando visões superadas (empiristas-indutivistas, possivelmente alimentando crenças no “método científico experimental”); outro tendendo a visões contemporâneas e adequadas do fazer científico, mas revelando que essas discussões não se fazem presentes em sala de aula, e nas orientações para as Feiras de Ciências, de forma explícita e ostensiva. É possível perceber uma tendência de melhora desse cenário, pois alguns professores têm essas questões presentes em seus discursos.

### **6.3 O que podemos concluir da terceira etapa do nosso estudo?**

Por meio deste estudo de caso conseguimos identificar que o desenvolvimento dos projetos ocorre, na maioria das vezes, em horário de aula, limitando os(as) orientadores(as) em relação ao tempo que é dedicado a essa atividade. Ponto esse bastante destacado pelos(as) professores(as), isto é, a falta de tempo para desenvolver projetos de pesquisa com os(as) estudantes(as) e, conseqüentemente, aproveitar esse momento para realizar discussões mais profundas que façam com que todos(as) reflitam mais sobre o processo da ciência. O cenário muda quando tratamos de Escolas Técnicas e Institutos Federais, pois estes podem ser tomados como casos de sucesso na educação científica, possuem componentes curriculares específicos para o desenvolvimento de projetos, além de os(as) professores(as) possuírem melhores condições de trabalho. Ficou evidente, nestes espaços, que é uma prioridade para os(as) professores(as) permitirem que os(as) estudantes sejam autores de suas pesquisas e, com isso, estejam produzindo conhecimento.

Compreendemos que o engajamento dos(as) estudantes está pautado, principalmente, nos sentimentos de engajamento e pertencimento, ou seja, quando eles(as) veem sentido no que estão fazendo, quando percebem que estão tendo experiências que podem se tornar suas carreiras; quando conseguem vislumbrar para onde essas oportunidades podem levá-los, isso tudo associado a estar fazendo algo com amor, dedicados(as) a resolver problemas da sua comunidade, a perceber que podem ser capazes de contribuir com a sociedade, a compreender que há um mundo de possibilidades para além de seu bairro, de sua cidade. Os relatos mostraram que as Feiras de Ciências proporcionam aos(as) estudantes uma ampliação da visão de mundo por meio da iniciação científica.

Além disso, interpretamos que, diferentemente dos resultados da análise dos documentos que orientam as Feiras de Ciências, os(as) professores(as) **não colocam a divulgação científica como prioridade nas Feiras de Ciências**; apesar de relatarem situações que se relacionam a esse papel que as Feiras têm, eles(as) não consideram a divulgação da ciência como sendo o papel principal destes eventos. Dando ênfase ao espaço de compartilhamento de conhecimentos e experiências, consideram este um meio de interação social.

[...] as Feiras de Ciências trazem, entre outras coisas, dentre o conhecimento científico, **trazem essas oportunidades de interação social que outros momentos não proporcionam**, né, a não ser que tu trabalhe com um projeto que desenvolva habilidades nesse sentido, te fazer trabalhar em equipe [...] (Entrevista Prof. 32, grifo nosso).

Ao mapear as concepções sobre a natureza da ciência promovidas pelos(as) professores(as) no desenvolvimento e orientação dos projetos, percebemos de um lado que eles(as) têm dificuldades em discordar de afirmações que tenham tendências positivistas, mas de outro, demonstram facilidade em concordar com afirmações que denotam a falibilidade da ciência, isto é, das leis e teorias. Esta não é característica apenas dos(as) professores(as), alguns trabalhos mostram que pesquisadores(as) também apresentaram essas mesmas tendências (MASSONI, 2009; 2010; BRANDÃO et al., 2011). Isto nos faz refletir sobre a formação inicial dos sujeitos de pesquisa, já que, como afirma Maturana (2014), temos a tendência de reproduzir o que aprendemos em nossa formação inicial, uma vez que a linguagem se relaciona com coordenações de coordenações de ação. Podemos também relacionar estes dois parâmetros da ciência, analisados nas respostas ao questionário, ao que Maturana (2009) nos apresenta.

No questionário, a “ciência 1”, como já discutimos, abrange afirmativas que consideram que “*A ciência não se pauta pelas concepções empiristas-indutivistas*” (BRANDÃO et al., 2011, p. 52, tradução nossa), são concepções que se relacionam ao caminho explicativo da “objetividade sem parênteses”, com o qual Maturana discorda, pois pressupõe uma realidade independente do observador. Maturana chama-o de caminho de *objetividade a seco*, nele se assume que a realidade é objetiva e independe das interpretações do observador, por isso há uma negação da explicação do outro, ou seja, há uma imposição (“é assim e independe de nós”). Este conjunto de concepções está bastante vinculado à visão de ciência conhecida como empirismo-indutivismo.

Por outro lado, as afirmativas da “ciência 2”, no questionário, assumem que “*O conhecimento científico é construído, falível e corrigível; a empiria é insuficiente como critério de validação e é dependente de pressupostos teóricos.*” (ibid., p. 52, tradução nossa), são concepções relacionadas ao caminho explicativo da “objetividade entre parênteses”. Nesse caminho aceita-se a pergunta pelo observador e pelo observar. Há uma negociação de significados por meio do diálogo, da linguagem, da comunicação e faz sentido haver múltiplas explicações, ou multiversos. Por este caminho **não há uma única maneira de se fazer ciência**; há o aceite pela explicação do outro, assume-se que somos todas e todos diferentes, e essa diferença é percebida nas distintas formas de explicação. Podemos relacionar este caminho explicativo com a característica multifacetada e pluralista da ciência, destacada por Maturana (2014).

Tendo isto em mente, percebemos que ao utilizarem a expressão “método científico” os(as) professores(as) entrevistados(as) davam indícios de não estarem se referindo à um método único universal e algorítmico de se fazer ciência, calcado na concepção empirista-indutivista. Interpretamos que há uma confusão no uso do termo [método científico], que muitas vezes assume o significado de metodologia científica. Massoni, Moreira e Silva (2018) defendem que pode ser mais adequado usar a expressão “metodologia científica” por ser mais flexível, não implicando em um completo abandono da racionalidade científica, mas assumindo que o processo da ciência leva em conta normas e procedimentos contingentes, sujeitos a mudanças, implícitos nas práticas científicas das diferentes ciências.

Por isso, fortalecemos aqui nossa sugestão de que se tenha cuidado ao utilizar o termo, principalmente em documentos oficiais, e se adote mais comumente a expressão (no plural) “metodologias científicas”, de modo a deixar clara essa pluralidade existente no fazer científico.

Por fim, podemos destacar na voz dos professores os impactos positivos que as Feiras de Ciências têm na sua própria formação [de professores(as)] e dos(as) estudantes, possibilitando contato com diferentes formas de aprender, como acontece quando se introduz um novato na iniciação científica, especialmente nas escolas. Além disso, a escuta aos professores-orientadores revela que há todo um movimento na escola, na comunidade, buscando aproximar as ciências do cotidiano e mostrando que, por meio dela, é possível aprofundar nossa compreensão desse mesmo cotidiano. As Feiras de Ciências também são uma forma de levar a pesquisa e a extensão para dentro as escolas básicas, envolvendo os(as)

estudantes em tarefas diferentes das habitualmente desenvolvidas em sala de aula e, por isso mesmo, tornando as Feiras de Ciências espaços tão cativantes.

A Professora 18 comenta:

[...] as Feiras, sem dúvida, elas têm um impacto gigante no bem-estar, no final das contas, porque a **pessoa fica motivada, ela aumenta a autoestima**, eu tô trazendo dados da pesquisa que eu tô fazendo né, aumenta a autoestima e quando aumenta a autoestima a pessoa aumenta o engajamento, né, então isso tudo tá interligado, por isso que o nosso currículo precisa mudar, a pesquisa e a extensão tem que estar entrelaçada com todo o resto né, não pode ser como a gente faz hoje uma coisa pontual [...] (grifo nosso).

Ainda assim, sentimos falta de discussões mais explícitas sobre a natureza da ciência, sendo essa uma característica já discutida na literatura. Massoni, Araújo (2022, p. 203, grifo nosso) dizem:

Tentar compreender por que a NdC e a HC pouco chegam às salas de aula da Educação Básica **demanda uma análise crítica da ação das/dos professoras/es (e suas concepções), das escolas, dos currículos, das universidades (cursos de formação, disciplinas, currículos, formadores de professores)**, dos cursinhos, dos exames de larga escala, do Estado (seu poder e suas políticas públicas).

Consideramos, a partir dos resultados aqui apresentados, que a preparação para as Feiras de Ciências pode ser um momento propício para a inserção dessas discussões. Não queremos significar que “ocupem” o tempo dedicado de conteúdos, reconhecemos que estes devem ser vencidos ao longo do ano (sendo que, decorrente da legislação mais recente, preocupantemente o número de períodos semanais de Física têm diminuído), mas que discussões de aspectos históricos e epistemológicos sejam diluídos como forma de encantar ainda mais os(as) estudantes para a ciência, mas especialmente visando torná-los mais curiosos, reflexivos e críticos. Assumimos que incorporar nas orientações e nas pesquisas das Feiras de Ciências elementos de HFC é o caminho mais eficiente para transformar visões ingênuas em visões mais contemporâneas sobre a natureza da ciência, e para que a divulgação científica que os(as) estudantes farão, por meio das apresentações de suas pesquisas, possa ser, de fato, científica.

## **7 SISTEMATIZAÇÃO DE ACHADOS: REFLEXÕES, INDICADORES E SUGESTÕES COMO CONTRIBUIÇÃO À MELHORIA DO PROCESSO DAS FEIRAS DE CIÊNCIAS**

Este capítulo segue o caminho explicativo da “objetividade entre parênteses” (MATURANA, 2014). Adotamos a lente teórico-epistemológica de Maturana em relação à ciência, assumindo que para que haja caráter científico é necessário seguir certos “critérios de validação das explicações científicas”; critérios não universais ou infalíveis, mas construídos e aceitos pela comunidade científica, de modo que todos os envolvidos nas Feiras de Ciências entendam a mesma linguagem. Aqui caberia uma pergunta: que critérios de validação poderiam ser estes quando estamos falando de Feiras de Ciências?

Assumimos que o conhecedor (neste caso os(as) estudantes que participam das Feiras) pode, através de sua vivência planejando e construindo seus projetos, construir conhecimento do mundo e gerar explicações dessa experiência; e estas explicações não são outra coisa senão reformulações de sua experiência que, se forem criteriosas – seguindo certos critérios aceitos por uma comunidade científica –, tornam-se explicações científicas. Assim, como há diferentes reformulações da experiência, podemos ter muitas realidades, diferentes explicações. Neste sentido é que, para Maturana, para explicar *o explicar* precisamos explicar o ser humano, o conhecedor, sua biologia e suas experiências.

Movemo-nos entre caminhos explicativos possíveis, muitas vezes sustentados por nossas emoções. É importante lembrar que quando aceitamos e respeitamos as explicações do outro, segundo Maturana, estamos no “caminho explicativo da objetividade entre parênteses”, colocamos nossa própria explicação entre parênteses e abrimos espaço à explicação do outro. Ao passo que quando queremos impor nossa explicação ao outro, recorrendo à razão e argumentação, traçamos o “caminho explicativo da objetividade sem parênteses”. Para Maturana, a Ciência é uma atividade conectada a ações tipicamente humanas, explicar em ciência é agir no domínio do explicar cientificamente, um domínio marcado por uma história de interações, disposições e aceite.

Ao desenvolver projetos para nas Feiras de Ciências, os(as) estudantes deveriam ser orientados a seguir os critérios de validação das explicações científicas, procurando ser rigorosos, precisos e claros, já que, como vimos ao longo desta pesquisa, as Feiras são

importantes espaços de iniciação científica, além de ser um dos principais meios de interação escola-comunidade e de divulgação científica.

No processo de orientação e desenvolvimento dos projetos, consideramos relevante explicitar e lembrar que os cientistas também são movidos por emoções, assim como nossos(as) estudantes, sendo a principal delas a curiosidade e a paixão por explicar.

Por isso é tão importante que o próprio estudante escolha e decida o que se vai ser pesquisado, que fenômeno, fato ou temática desperta seu interesse. As perguntas que os cientistas buscam formular e responder surgem no domínio de ação, que é caracterizado principalmente pelas emoções curiosidade e paixão por explicar. Emoções são entendidas como *disposições corporais dinâmicas* que especificam o domínio no qual se dão nossas ações, mas é importante lembrar aos(as) estudantes que nem por isso qualquer emoção faz parte da validação das explicações científicas. Queremos que os(as) estudantes sejam capazes de se aproximar ao máximo do rigor que a ciência exige, para darem respostas inteligíveis e claras aos seus questionamentos.

Para Maturana isso será possível quando as explicações se caracterizam por reformulações da experiência enquanto ser social, que vive, existe e explica na linguagem. Perguntas tendem a expressar os desejos, ambições e aspirações, e o fenômeno que se quer explicar relaciona-se a uma emoção – à paixão de explicar cientificamente.

Tivemos exemplos desse emocionar na fala de alguns professores(as) [apresentadas no Quadro 10 na Categoria “Engajamento dos Estudantes”], que exemplificamos aqui:

Mas todos eles ... o olho brilhou enquanto desenvolveu um projeto de pesquisa e o mais importante, quando eles fizeram uma pesquisa eles queriam uma resposta para o problema deles, **eles não queriam ganhar uma Feira, eles não queriam estar no topo, eles queriam encontrar a resposta para o problema que os atormentavam.** Então, é ... **esse amor** ... eles conseguiram traduzir dentro da sua pesquisa, assim como estudante que gosta de música, que gosta de dançar, que gosta de esporte, **todos esses estudantes amam a ciência**, talvez como uma das coisas que eles mais amem no mundo [...] (Entrevista prof. 50, grifo nosso).

Para Maturana, as emoções guiam momento a momento o nosso agir. Ele ainda diz que nossas ações não mudarão a menos que nosso emocionar mude (MATURANA, 2009).

Seguindo as lentes teóricas de Humberto Maturana e olhando para pesquisas já publicadas, analisadas no Capítulo da Revisão da Literatura; nos documentos orientadores das Feiras de Ciências (Estudo I) e nas transcrições e falas de professores(as) orientadores(as)

(Estudo II), sistematizamos aqui alguns indicadores, possíveis critérios de validação, que consideramos importantes para cada um dos momentos por nós identificados, que envolvem os processos de uma Feira de Ciências, isto é: i) financiamento e planejamento; ii) decisão (sobre participar/organizar a Feira); iii) organização; iv) divulgação interna; v) orientação; vi) diálogo sobre a natureza da ciência; vii) avaliação.

### **7.1 Indicadores e sugestões para Feiras de Ciências sob as lentes teóricas de Maturana**

É importante ressaltar que nossa intenção neste Capítulo não é apresentar soluções às dificuldades levantadas, porém, por termos percorrido um caminho ao longo de anos de pesquisa sobre esta temática, por defendermos que a Ciência não possui uma solução final, sequer segue um método único, vislumbramos que sempre há múltiplas possibilidades para a solução dos problemas que se apresentam em qualquer área científica, social ou mesmo na vida cotidiana. Há diferentes caminhos que podem ser seguidos; diferentes explicações que quando tornadas inteligíveis e claras são legítimas. Além disso, não queremos adotar um caminho explicativo da objetividade sem parênteses, possivelmente fazendo crer que a academia, por exemplo, oferece a solução adequada, quase uma regra que deve ser seguida à risca. Longe disso, pretendemos tão somente oferecer certas possibilidades e indicadores que resultam de reflexões realizadas ao longo das análises, seguindo, alinhados a Maturana, o caminho explicativo da objetividade entre parênteses, em que há espaço para a negociação de significados por meio do diálogo.

Consideramos que os trabalhos apresentados nas Feiras de Ciências são fruto dos esforços de estudantes e professores da Educação Básica, portanto, estes devem ter sua autoria valorizada. O que acontece no dia da apresentação dos projetos, quando os(as) estudantes deveriam utilizar uma linguagem inteligível e próxima do expectador, mas sem deixar de lado o rigor científico com que se comunica sobre ciências, chama a atenção, pois nem sempre conseguem ser claros e coerentes e/ou difundir visões contemporâneas sobre a natureza da ciência; além disso observamos que existem fases anteriores importantes para garantir o sucesso desses eventos.

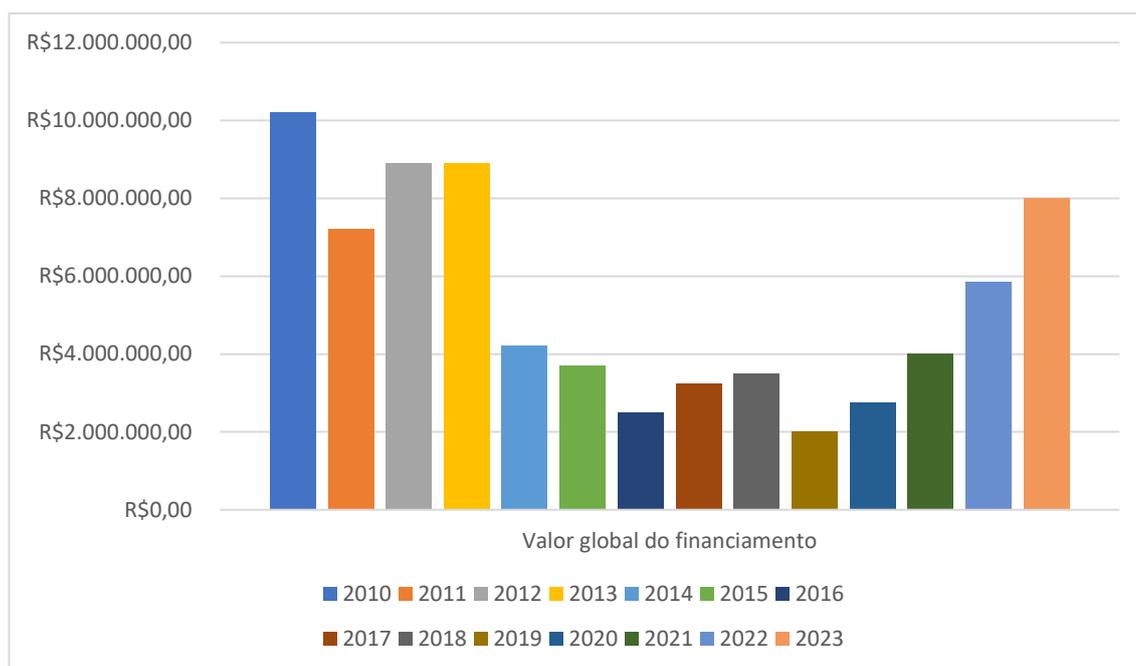
Pensando em uma Feira de Ciências escolar e no cenário de políticas públicas, refletiremos sobre aspectos de seis momentos importantes para serem planejados. Entendemos

que cada um desses momentos, idealmente, demanda papéis diferentes que devem ser assumidos por pessoas diferentes para evitar sobrecarregar instituições e agentes, especialmente os(as) professores(as) da área das Ciências da Natureza, que são os que normalmente se envolvem mais diretamente nesses eventos. Utilizamos na apresentação dos indicadores verbos no infinitivo e frases curtas pela razão de que este formato sugere um conjunto de estratégias.

### 7.1.1 Etapa de Financiamento e Planejamento (enquanto política pública nacional)

- *investir mais recursos públicos para as Feiras de Ciências, mais Editais e Chamadas.*

O Financiamento de eventos de divulgação científica, como as Feiras de Ciências e Mostras Científicas, por meio de recursos do CNPq e MCTI ocorre anualmente desde 2010. Esses recursos sofreram alterações ao longo dos anos, como mostra a Figura 10.



**Figura 10:** Recursos Financeiros Chamadas Feiras de Ciências e Mostras Científicas CNPq/MCTI (2010 - 2023)  
**Fonte:** BRASIL (2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018b; 2019; 2020; 2021; 2022; 2023)

Em 2014 houve uma redução de 58,8% em comparação ao primeiro ano da série histórica. A partir de então mais reduções ocorreram demonstrando a desvalorização da ciência e da educação no país. Nossas reflexões acerca da pós-verdade, apresentadas no capítulo 4,

contribuem para entendermos os ataques e a desvalorização que a ciência vem sofrendo e os impactos que a falta de recursos traz.

Frente ao grande número de escolas do Estado do Rio Grande do Sul (9.824 escolas), o número de escolas informado pelas Coordenadorias Regionais da SEDUC, e levantado junto a eventos regionais, que realizam Feiras de Ciências é extremamente reduzido (265 escolas), o que representa um percentual inferior a 1%, pelo menos nos três últimos anos; mais recursos incitariam mais escolas e mais estudantes a participar; incrementaria a infraestrutura escolar e evitaria que estudantes tenham que investir recursos próprios para a montagem dos experimentos e projetos, o que na escola pública sempre é um fator limitante.

A Figura 8 mostra que a maior concentração de Feiras de Ciências ocorre em municípios, e regiões, próximas e que receberam/recebem financiamento do governo para a realização de Feiras. Como já comentado, nos últimos quatro anos os projetos contemplados com o financiamento são oriundos, principalmente, de Instituições de Ensino Superior, não havendo participação de escolas estaduais e/ou municipais na concorrência destes recursos. As chamadas divulgadas pelo CNPq/MCTI apresentam como critérios de elegibilidade para concorrer ao financiamento que a instituição de execução do projeto seja cadastrada no Diretório de Instituições do CNPq, podendo ser:

“a) Instituição da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Art. 1º da Lei 11.892/2008); b) Instituição pública municipal ou estadual de educação ou ciência e tecnologia; c) Universidade pública ou privada sem fins lucrativos, em qualquer caso devendo ser legalmente constituída sob as leis brasileiras; [...]” (BRASIL, 2022, p. 4).

Isto nos mostra que escolas públicas poderiam concorrer, mas ao buscar informações sobre o cadastramento no Diretório de Instituições do CNPq, encontra-se:

[...] somente podem participar do DGP as instituições que se enquadram nas seguintes categorias:

1. universidades federais, estaduais, municipais e privadas;
2. instituições de educação superior - IES não universitárias (centros universitários, faculdades integradas, faculdades isoladas, institutos, escolas, centros de educação tecnológica etc.) que possuam pelo menos um curso de pós-graduação - mestrado ou doutorado - reconhecido pela CAPES/MEC;
3. institutos públicos de pesquisa científica;
4. institutos tecnológicos públicos e centros federais de educação tecnológica;
5. laboratórios de pesquisa e desenvolvimento de empresas estatais. (COMO PARTICIPAR? [s.d]).

Este pode ser um dos fatores que dificultam a participação de escolas da rede pública na busca de financiamento para a realização de seus eventos. Por esse motivo, reforçamos a necessidade de haver a disponibilização de recursos que incentivem a realização destes eventos nas escolas de Educação Básica de todo o país. Além disso, há a necessidade de escrita de um projeto, o que envolve questões que discutimos na etapa a seguir.

### ***7.1.2 Etapa da decisão: a questão do tempo***

*- refletir coletivamente na escola sobre realizar ou participar de Feiras de Ciências.*

A partir de uma decisão coletiva e discutida, decidir se a escola organizará sua própria Feira, se buscará recursos públicos (caso haja possibilidade), se participará depois de Feiras Regionais e/ou Nacionais; se haverá obrigatoriedade (ou não) desta atividade para os(as) estudantes, quem comporá a equipe organizadora, orientadora, e quem fará parte da avaliação, quais componentes curriculares serão abrangidos pelo evento.

Sendo do interesse da escola realizar este tipo de atividade, é importante que se torne algo relevante especialmente para os(as) estudantes, no sentido de que, mesmo sendo sua participação obrigatória (por exemplo, valendo nota), ainda assim eles se sintam estimulados a participar, pesquisar, aprender e assumir diferentes papéis; divulgar com antecedência para que os(as) estudantes se engajem e entendam a Feira como um momento em que podem exercitar o protagonismo e a autonomia em suas pesquisas, que percebam a Feira como uma oportunidade de investigar, experimentar e comunicar sobre suas curiosidades e inquietações. Como dito por vários professores(as) nas entrevistas, este é um momento em que os(as) estudantes veem outro mundo, novas possibilidades.

Se a decisão for participar de evento externo, ou mesmo se houver demanda externa (por exemplo, SEDUC), refletir sobre o tempo; tempo adequado para que os(as) estudantes optem por pesquisas de seu interesse, que façam sentido para seu aprendizado, evitaria que os projetos se restrinjam a reproduções de demonstrações ou experimentos de *internet*, ou que as apresentações ao público sejam lidas ou memorizadas. Como vimos em nossas análises, tempo é um dos fatores mais citados pelos professores, sendo o principal fator que impõe dificuldades para o desenvolvimento dos projetos. Estimar o tempo que se terá para a organização e desenvolvimento dos trabalhos é, assim, fundamental, pode inclusive determinar se será viável

realizar este evento no tempo que será disponibilizado. Por fim, o tempo que se tem para todo o desenvolvimento e organização de uma Feira de Ciências tem relação direta com a qualidade dos trabalhos que serão apresentados. Decisão tomada, passamos para a etapa da organização do *evento*.

### **7.1.3 Etapa da organização**

*- distribuir os papéis entre os diferentes agentes no espaço escolar.*

A literatura e as vozes dos professores coincidem em que o ideal seria que a Feira de Ciências escolar fosse um evento adotado pela escola como um todo: direção, professores(as) de todas as áreas do conhecimento, estudantes de todos os anos e níveis, colaboradores, comunidade. Contudo, a análise e nossa inserção em Feiras de diferentes escolas mostra que nem sempre é o que ocorre. Muitas vezes a Feira é uma ideia que parte de um(a) professor(a) mais engajado que acaba assumindo vários papéis, se responsabilizando pela organização, orientação dos trabalhos e muitas vezes até da avaliação. Situações assim geram sobrecarga e reforçam o indicador 7.1.2, sobre a importância da decisão de realizar/participar de uma Feira de Ciências ser coletiva.

Destacamos o papel de orientador(a) dos projetos, que demanda dedicação de tempo, interação com os(as) estudantes, esforço de pesquisa e busca de referências. Assumir esse papel é colocar-se centralmente, do início ao fim, na Feira, mas a sobrecarga pode desestimular a realização do evento nos anos subsequentes. Por isso é tão relevante a organização e a distribuição de papéis entre os diferentes agentes, como forma de garantir que a Feira possa ter um bom andamento sem que haja sobrecarga, e que sua realização seja difusora de conhecimentos, saberes e sentimentos de pertencimento. Como já dito, as Feiras de Ciências são, na verdade, Feiras *das* Ciências, no sentido de que todas as ciências podem/devem fazer parte, como explicitado em chamadas do CNPq.

Apoiar projetos que visem contribuir significativamente para o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação do País, por meio da realização de Feiras de Ciências e Mostras Científicas em âmbito nacional, estadual e municipal, em **todas as áreas do conhecimento**. [...] e) Estimular os jovens estudantes da Educação Básica para as carreiras das áreas científicas, tecnológicas e de docência, em **todas as áreas do saber**, entendendo-as como fundamentais para o exercício da cidadania consciente e o desenvolvimento humano; (BRASIL, 2022b, p.1, grifo nosso).

#### ***7.1.4 Etapa da divulgação interna: o protagonismo e a autoria dos estudantes como meta***

*- aclarar para os(as) estudantes os objetivos da Feira de Ciências e de suas pesquisas.*

Para que serve uma Feira de Ciências? O que se espera de um trabalho que vai para Feiras de Ciências (escolar, regional ou nacional)? Esses esclarecimentos ajudarão os(as) estudantes a entender os motivos de estar participando da Feira; pode engajar os menos motivados a fazer parte deste tipo de evento. As respostas a estas perguntas podem mudar, dependendo do edital que está sendo seguido, mas de um modo geral e com base em nossa pesquisa, podemos dizer que as Feiras de Ciências têm diferentes objetivos: divulgar a ciência de um modo mais inteligível, sem abrir mão do cuidado e rigor científico, aproximando a ciência da comunidade; buscar por soluções de problemas próximos aos(as) estudantes e suas famílias; comunicar essas soluções através de uma linguagem clara e objetiva; contribuir com a formação, tanto dos(as) estudantes quanto dos(as) professores(as) e comunidade; difundir visões mais atuais sobre o processo de evolução dos conceitos científicos e a natureza da ciência.

Quanto ao que se espera de um trabalho preparado e apresentado numa Feira de Ciências, podemos dizer que esse é entendido como uma importante oportunidade de iniciação científica, por isso o esperado é que os(as) estudantes sejam o centro do evento, desenvolvam projetos de pesquisa que lhes permitam ter contato com metodologias de pesquisa, que possam realizar uma investigação acerca de um problema que lhes é interessante, a respeito do qual nutrem curiosidade e paixão por explicar, como nos ensina Maturana (2014).

Para atingir estes objetivos de forma plena, atender os indicadores precedentes (tempo e organização) é crucial. É importante definir a data do evento de forma que tenham um tempo razoável para a escolha e construção das pesquisas. Nossa análise mostrou que 24,5% (12 de 49) dos(as) professores(as) indicam que dois meses é um tempo suficiente para orientar os(as) estudantes, mas houve respostas indicando a necessidade de períodos maiores. Interpretamos que um tempo de dois meses indicado como suficiente pela maior parte dos(as) professores(as) investigados pode estar relacionado à principal preocupação dos professores – o cumprimento do currículo escolar –, levando em conta uma carga-horário cada vez mais reduzida para disciplinas da área de Ciências da Natureza, o que faz com que priorizem o conteúdo ministrado de forma tradicional, sem conseguir incluir a realização de projetos de pesquisa, e restringindo o tempo de preparação para a Feira.

O número de trabalhos que cada professor(a) irá orientar é parte da organização e deve ser pensada de acordo com o número de estudantes por grupo e o número de turmas que irá participar.

Outro ponto importante da organização, como já comentado, é pensar como será feita a avaliação dos projetos, quais critérios serão seguidos, sendo que tais critérios precisam ficar claros para os(as) estudantes, além de precisarem saber quem irá avaliar, quantas avaliações cada trabalho terá, quantas avaliações são viáveis que cada avaliador(a) faça no dia da Feira. Não é incomum que os trabalhos apresentados nas Feiras escolares sejam avaliados de forma a fazer parte da nota do trimestre. Este aspecto também deveria ser parte da decisão coletiva. É interessante que esta avaliação, quando vale nota, seja realizada pelo(a) próprio(a) orientador(a), já que acompanhará todo o processo de desenvolvimento e todo o crescimento dos(as) seus estudantes. Muitas vezes o trabalho final, que é levado para a Feira, não é o melhor frente aos critérios de avaliação estabelecidos, mas se houve crescimento e desenvolvimento significativo no estudante, justifica sua presença no evento e isto dificilmente será percebido pelo(a) avaliador(a) que está vendo o trabalho pela primeira vez.

Por último, é sempre importante interessar os(as) estudantes e professores(as) a participarem de Feiras de outras abrangências (regionais ou nacionais). Para isso a escola e os(as) professores(as) precisam tomar conhecimento dos editais dessas Feiras, entender, principalmente, os requisitos necessários para participação e os critérios de avaliação, para que, assim os trabalhos desenvolvidos pelos(as) estudantes se adequem a tais exigências.

#### ***7.1.5 Etapa da orientação***

*- orientar para a pesquisa, à busca de soluções para problemas relevantes aos(às) estudantes.*

A Feira deve ser um espaço para orientar os(as) estudantes a entenderem a importância de buscar fontes confiáveis do que já se tem de informações sobre a temática escolhida; compreenderem como usá-las como embasamento; decidirem que tipo de coleta de dados será feita; refletirem sobre a necessidade de realizar experimentos e sobre a conveniência de desenvolverem questionários e entrevistas; identificarem qual teoria fundamenta a hipótese levantada para uma possível solução; além de comunicarem seus achados por meio de uma linguagem apropriada.

Portanto, a delimitação do tema é o primeiro passo, tendo o cuidado de dar autonomia para os grupos escolherem sobre o que querem pesquisar. Segundo Maturana (2009), todo o domínio de ação está pautado por uma emoção. Para que os(as) estudantes se interessem e se envolvam em sua pesquisa é preciso apontar (orientar sugerindo) a escolha de temas que envolvam o cotidiano, a sociedade, agucem a curiosidade, sem ser diretiva, dando autonomia ao(à) estudante.

A fala da Professora 12 traz um exemplo de como fazer a escolha do tema:

[...] todos os alunos chegam na sala de aula com uma ideia para ser investigada, aí por exemplo tem 20 alunos numa turma, eu, teria que ter 20 ideias no quadro, um banco de ideias, aí eu digo assim “Camila”, por exemplo, “agora olha lá para o nosso banco de ideia, Camila, tu continua pensando em pesquisar sobre as abelhas, que era a tua ideia? Ou tem alguma que tu goste mais?”; “Ai, professora [...], eu achei mais legal a da fulana lá que vai falar sobre a poluição do rio dos Sinos, eu não quero mais a minha ideia.” Aí eu pergunto para o dono da ideia “Tu também permanece?”; “Sim, ainda quero”; “Bom, então já tem dois, mais alguém pra essa ideia?”, aí o outro levanta o braço, “ah, o Joãozinho, então já tem 3 colegas, fechou, já tem o trabalho, já vamos ter o primeiro trabalho da Feira, é esse, que mais ninguém vai falar sobre ele, só eles”, então é de dois a três colegas para defender o trabalho na Feira. (Entrevista prof. 46).

Escolhido o tema, os(as) estudantes precisam entender que pode haver/há uma vasta produção científica sobre o problema que foi levantado, pode inclusive já ter soluções. Razão por que é importante que seja feita uma busca, mesmo que simplificada, na literatura.

A Professora 50, por exemplo, relata uma conversa com seus estudantes.

[...] aí eu começo a trabalhar com ele, é, “o que que tu quer desenvolver?”, aí ele vai dizer o que que ele quer desenvolver, aí eu pergunto para ele: “o que que já existe?”, aí ele vai tentar no Google normal digitar para ver o que que já existe, e aí eu vou afinando, então, claro, cada processo é um [...] (Entrevista prof. 50).

Ter clareza dos objetivos da pesquisa é um ponto importante, assim os(as) estudantes saberão onde querem chegar. A Feira pode também ser um momento de aprender sobre os tipos de pesquisa, podendo ser pesquisa teórica ou empírica, por exemplo; só depois definir se serão realizadas entrevistas e/ou questionários (no caso de pesquisas sociais e educacionais), se devendo considerar questões de ética envolvidas ao tratar com seres humanos. No caso de pesquisa empírica em Ciências da Natureza, avaliar se há infraestrutura na escola; orientar para o uso de sucatas e materiais de fácil aquisição é sempre uma possibilidade, buscar parcerias com universidades próximas é altamente relevante. Orientar os(as) estudantes por meio de indagações, fazendo com que pensem, formulem hipóteses é recomendado pela literatura há décadas (KRASILCHIK, 1987).

Para finalizar, os resultados devem ser discutidos. É importante fazer com que verifiquem se os objetivos iniciais foram cumpridos, se uma solução para o problema foi alcançada; e, se não o foi, quais foram os erros? O que influenciou os resultados indesejados? Os resultados devem ter um rigor científico, de modo a serem coerentes com teorias científicas validadas. Para que essas reflexões sejam feitas é importante orientar que façam registros de todas as etapas da pesquisa, anotem todos os dados, os erros, tudo que for considerado relevante, usando um caderno de campo (diário de bordo), por exemplo. Faz parte desta etapa a comunicação desses resultados.

Como fazer a divulgação científica dos projetos desenvolvidos? É importante que os(as) estudantes discutam a melhor forma de apresentar esquematicamente: banner, cartaz, vídeos, imagens, gráficos, demonstrando experimentos, manipulando ferramentas. O objetivo é encontrar formas confortáveis de comunicar o trabalho, de modo que o público seja capaz de aceitar essas explicações. Neste momento o(a) orientador(a) pode conversar com os(as) estudantes sobre divulgação científica e o papel que eles(as) estão tendo nesta atividade.

Todas estas etapas podem ser desenvolvidas de diferentes formas, não há uma única maneira, há diversas metodologias, há diferentes explicações legítimas. No questionário que aplicamos, os professores(as) citaram metodologias ativas como o ensino por investigação. Nossa Revisão da Literatura mostrou o uso de metodologias de ensino variadas para o desenvolvimento dos projetos: ensino por pesquisa; aprendizagem baseada em problemas; enfoque CTS/CTSA; ensino por projetos, entre outras. Uma curiosidade é que a Feira de Ciências foi citada como uma metodologia de ensino. Dentre as várias metodologias de ensino e de pesquisa, destacamos um exemplo de metodologia que pode guiar o desenvolvimento dos projetos – o PRO (Portifólio Reflexivo Online) apresentado por Freitas (2021). A proposta permite aos(às) estudantes e professores(as) a organização e reflexão sobre os conhecimentos que foram adquiridos ao longo de todo o processo de desenvolvimento dos projetos por meio do registro virtual das etapas.

Perguntamos aos(às) professores(as) entrevistados(as) quais dicas eles(as) dariam a outros(as) professores(as) sobre as Feiras de Ciências. Apresentamos aqui algumas respostas:

É fundamental tu buscar, tá sempre estudando, lendo, ouvindo outros, se encontrar com outros né, para ouvir, essa escuta bem atenta, bem respeitosa né, de tu ouvir o outro, considerar, refletir aquilo, sobre o que tu tá fazendo, né, refazer, ir além, tá sempre buscando, sempre buscando, eu aposto na formação continuada, né, se não for

continuada, sempre, sempre, sempre, constantemente aprendendo [...] (Entrevista prof. 46).

[...] existem regras né, então tem que, tem que traçar essas estratégias tá, que normalmente são empíricas, tu vai conversando com professores, os professores vão conhecendo né, por isso não é à toa que professores excelentes continuam sendo premiados[...] (Entrevista prof. 40).

[...] a primeira coisa é que todos esses estudantes que receberam destaque, e que não foram poucos, eles sabem ouvir, eles aprenderam a ser resilientes, eles sabem ouvir críticas e a crítica positiva [...] É proporcionar, né, importante proporcionar para esses estudantes essa vivência, então eles construindo, eles não vão esquecer nunca mais. Então eu acho que é muito isso assim, eu acho que é bom ir participar de uma Feira de Ciências, nem que seja para visitar, é algo que marca muitos os estudantes também, porque eles se enxergam, eles enxergam no outro estudante a si mesmo né, então é uma menina fazendo ciência, ela faz ciência, isso é fantástico né, isso é uma coisa que eu acho que eles se ressignificam quando eles se enxergam no outro, então parece que é impossível, mas eles acabam vendo “não, mas é possível, eu tô enxergando ali”. Então não é porque veio da escola x, y, que não vão ser, é porque sim, é possível, isso é difícil eles enxergarem. (Entrevista prof. 50).

[...] escolher um bom tema é muito relevante, escolher aquela frase mais importante né, do trabalho que a gente às vezes demora um tempo e nem sempre tem sucesso nisso que é o título do trabalho. ã, motivar não, mas estimular a gurizada né, para que eles se envolvam também, acho que isso é bem relevante, depois que escolheu o tema com eles, estimular eles para participar, e assim, dispender um tempo para orientar eles, porque tu tem que dispender um tempo pra isso, então tu tem que ter boa vontade, né e gostar do trabalho, se não, não vai fazer. (Entrevista prof. 32).

[...] muito cuidado quando se trabalha com o ser humano, não vamos criar falsas ilusões e chegar lá no fim, tu simplesmente dizer para pessoa sinto muito não deu, né, então a honestidade, a ética, nesse sentido é muito importante. Nisso a gente procura salientar muito pra eles né, ó, porque pesquisa é aquilo, tu não sabe o resultado que vai chegar, então bastante ética, com a ética, a gente procura reforçar muito nesse sentido né [...] (Entrevista prof. 15).

Por fim, orientar dialogando pode ser um caminho fértil para que se tenha bons resultados junto aos(às) estudantes. Afinal, que marcas queremos deixar nesses(as) estudantes ao engajá-los em Feiras de Ciências?

### ***7.1.6 Diálogo explícito sobre a natureza da ciência***

*- explicitar e discutir aspectos da natureza da ciência e do trabalho dos cientistas.*

É nos momentos de orientação e diálogo que é possível introduzir reflexões acerca da natureza da ciência; questionar sobre como é o processo do fazer científico: o que a ciência já sabe sobre o tema escolhido? O que há na história da ciência sobre os avanços da temática? Que tipo de conhecimento científico será necessário para embasar a pesquisa? Existe só um caminho para se obter respostas? A resposta obtida será final e conclusiva? O que pode influenciar na

solução do problema? Se esse mesmo problema fosse investigado por estudantes de outras escolas a resposta seria a mesma?

Buscando colaborar com a explicitação desses aspectos epistemológicos, trazemos aqui, como uma alternativa, mas não a única, algumas características que compõem a chamada “visão consensual da natureza da ciência”:

- Conhecimento científico é empírico, pois observações, experimentos e busca sistemática de evidências devem ser feitas, buscando checar as hipóteses e teorias;
- O conhecimento científico é confiável, mas é provisório uma vez que está sujeito a alterações e melhorias; portanto, nunca é absoluto ou provado definitivamente;
- Ciência é parcialmente produto da imaginação e criatividade humana, pois o cientista quando propõe uma nova explicação faz uso da intuição e de subjetividades;
- Ciência não é neutra, é influenciada pelo contexto e decisões sociais, políticas etc.; e, ao mesmo tempo, influencia a sociedade e a cultura, pois está na base de toda a tecnologia presente na vida social;
- O conhecimento científico não é obtido pela aplicação de “um” método científico único, universal, pois na ciência existem múltiplas metodologias científicas;
- Não existem “observações puras”; o cientista carrega pressupostos teóricos, não vai para o laboratório com mente vazia (“tabula rasa”);
- Os pressupostos teóricos, as intuições e os objetivos dos cientistas (ou de grupos de cientistas) tornam possível haver diferentes explicações para o mesmo fato/objeto de pesquisa, igualmente legítimas, desde que plausíveis e submetidas à avaliação e aceite (ou não), da comunidade científica;
- Explicações científicas são testáveis, e os testes científicos são reprodutíveis;
- Os cientistas não são gênios isolados da sociedade; trabalham na/com ciência e têm as mesmas preocupações cotidianas de trabalhadores das demais esferas sociais

### **7.1.7 Etapa da avaliação**

*- desenvolver critérios coerentes para avaliar os projetos nas Feiras de Ciências.*

Na maioria das vezes a caminhada é mais importante do que ponto de chegada, por isso é de extrema relevância que haja uma avaliação por parte dos(as) professores(as) que acompanharam todo o processo de desenvolvimento do(a) estudante. Como já dito, pode ser que, para quem está de fora, o resultado, no dia da Feira, não seja o esperado, mas quem acompanhou em todas as etapas pode compreender o salto do estudante.

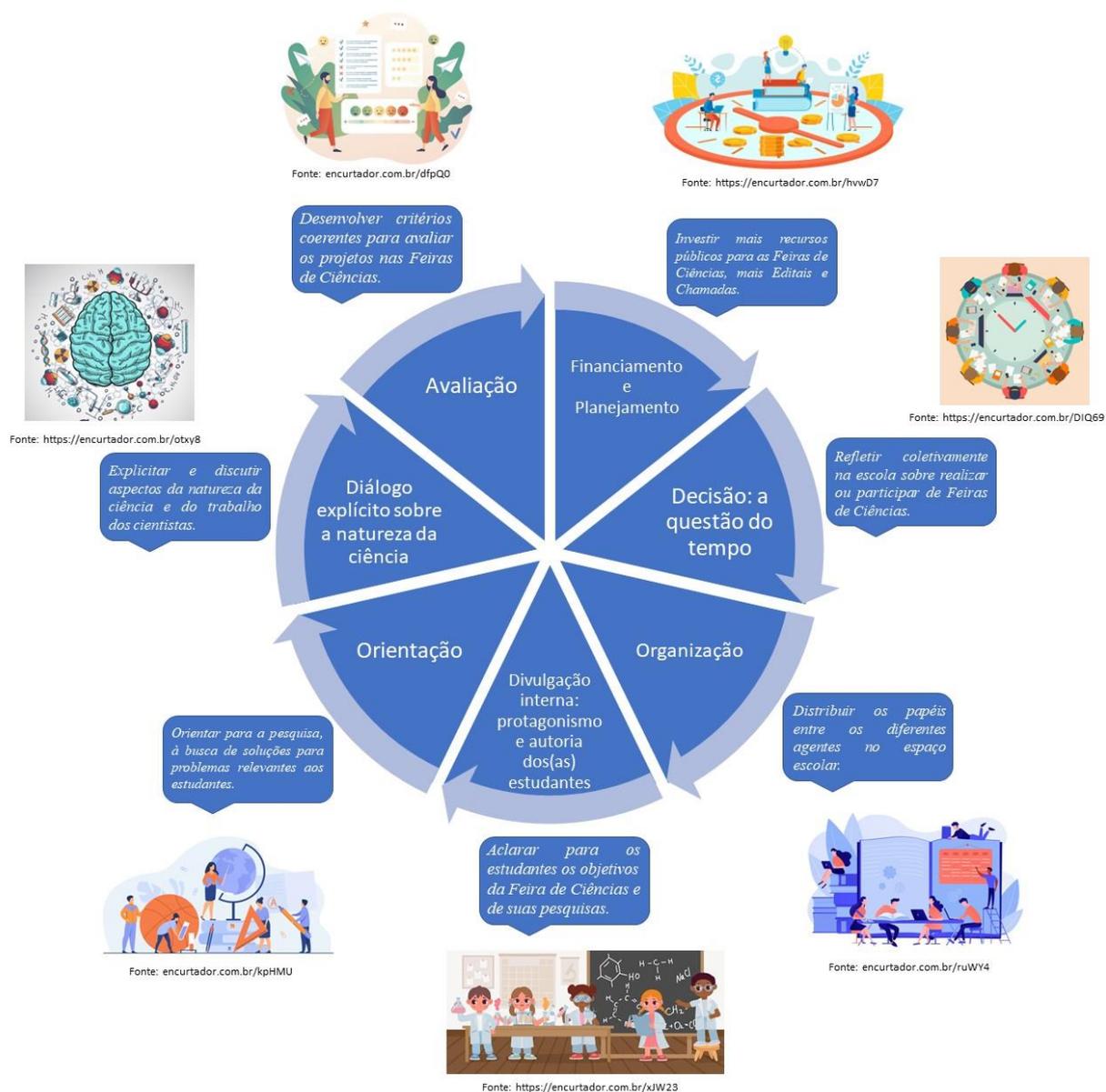
Alguns tópicos comuns de serem avaliados são: i) apresentação do material, no qual observamos a organização do espaço; o registro das etapas de desenvolvimento; o entendimento dos materiais utilizados/apresentados e se os resultados foram significativos; ii) apresentação oral, clareza e objetividade no discurso; adequação da linguagem de acordo com o público; organização de pensamento na expressão dos resultados; segurança e capacidade de responder perguntas, e a autoria, protagonismo e criatividade; iii) conhecimento científico estruturado, observando se há a apresentação de um problema; objetivos claros; coerência entre objetivos e metodologia; fundamentação teórica; visão de ciência múltipla; relevância da solução (social, econômica, ambiental).

Ao construir uma ficha de avaliação é importante deixar um espaço para comentários do(a) avaliador(a). Principalmente nos casos em que, conforme foi decidido coletivamente, essa avaliação possa ser passada aos(às) professores(as) orientadores(as), como uma forma de atribuir nota aos(às) estudantes, e como *feedback* para os próximos anos.

Consideramos que incentivar a competição divulgando maiores e menores pontuações, construindo classificações (primeiro, segundo e terceiro lugar) não é a melhor forma de avaliar uma Feira, principalmente uma Feira escolar. Se queremos que nossos(as) estudantes se empolguem com a ciência, percebam as Feiras de Ciências como espaços para novas possibilidades, nossa preocupação deveria ser evitar que fiquem frustrados por não terem conseguido destaques. Valorizar e validar os trabalhos que demonstraram maior envolvimento, maior rigor científico é importante, mas não de uma forma classificatória e competitiva.

Destacamos algumas falas de professores(as) entrevistados(as) sobre o processo de avaliação:

[...] uma coisa que eu consegui falar foi “não se parem na frente de nenhum aluno, não é meu, qualquer aluno, com uma prancheta anotando coisa”, isso tu arrebenta com a pessoa, não, fica ali, ouve, entra no grupo, no meio das pessoas, do público e fica ouvindo, depois vai lá num canto e anota, eu faço assim, né, porque aí fica espontâneo. Conversa com o guri, pergunta, né, faz assim, que o guri te responde e tu vai lá e, aí



**Figura 11:** Esquema das etapas de uma Feira de Ciências.

**Fonte:** A pesquisadora.

## 7.2 Respondendo às questões de pesquisa desta etapa

A partir dos indicadores apresentados e embasados por reflexões, buscamos responder às questões de pesquisa propostas para esta etapa da investigação.

### ***7.2.1 Como auxiliar os professores a orientar seus estudantes no desenvolvimento de projetos sob uma perspectiva epistemológica mais contemporânea de ciência?***

O que podemos perceber com base em nossas análises, em relação às concepções epistemológicas, é que há a possibilidade de se discutir questões científico-epistemológicas durante o desenvolvimento do projeto. Concebemos que, para colocar isto em prática, é necessário que o(a) orientador(a) coloque questionamentos, provocações sobre a natureza da ciência que remetam os(as) estudantes a refletir sobre o objetivo do trabalho/da pesquisa, de forma a que se torne explícito para os(as) estudantes “o que é o conhecimento científico” e de que forma o trabalho que eles desenvolvem pode se aproximar dessa perspectiva.

Como comentado nos capítulos anteriores, além de haver diferentes visões sobre a natureza da ciência, as discussões sobre a natureza da ciência não chegam às Feiras de Ciências, tampouco às salas de aula, uma vez que os movimentos do(a) professor(a) na escola são inter-relacionados por uma rede de fatores – regras institucionais, prescrições curriculares, expectativas dos pais e estudantes, entre outros (MASSONI, CARVALHO, 2022). Assim, nossos achados se alinham àqueles da literatura, pois percebemos em nossos resultados que a realidade da sala de aula traz barreiras que dificultam, ou colocam em segundo plano discussões que visam à inserção de aspectos sobre a ciência. Porém, como é esperado por um número significativo de documentos orientadores das Feiras, o desenvolvimento do pensamento crítico dos(as) estudantes é um dos principais objetivos e habilidades que se espera que seja desenvolvida durante o processo de uma Feira de Ciências. Portanto, acreditamos ser um esforço necessário e válido de parte dos(as) professores(as) orientadores(as), para que os(as) estudantes da Educação Básica possam expandir seus conhecimentos sobre o processo de evolução da ciência, e para compreenderem que há diferenças significativas entre opiniões pessoais e explicações de fatos científicos; que o fazer científico é marcado por rigorosidade, mas nem por isso deixa de ser algo feito por humanos, que possuem emoções e são passíveis de erros e correções de erros. Tudo isto torna a ciência confiável, mas falível.

Como já apontado, os(as) professores(as) orientadores(as) precisam se atentar a estes aspectos e auxiliar seus estudantes na construção de visões mais contemporâneas e menos inflexíveis sobre a natureza da ciência; auxiliá-los e incentivá-los à busca de informações históricas da evolução dos conceitos e teorias científicas, por exemplo, e selecionar fontes confiáveis de informações, especialmente na *internet*. Somente desta forma eles(as) poderão

confiar mais solidamente na ciência. Essa confiança permitirá que os(as) estudantes sejam capazes de desenvolver um olhar crítico sobre as informações que lhes são passadas, tanto no desenvolvimento de suas pesquisas como na convivência social.

### ***7.2.2 Ciência como (re)construção de explicações científicas movida pela paixão por explicar consegue engajar estudantes às Feiras em um sentido de autoria (dos trabalhos nas Feiras)?***

Ficou claro em nosso estudo de caso, ao analisarmos as falas/os discursos dos(as) professores(as) que participam e se envolvem em Feiras de Ciências, que eles(as) carregam, eles(as) próprios(as), uma paixão pelo seu ofício, por fazerem além do que, muitas vezes, é possível em sala de aula. Larrosa (2018, p. 13) diz que a esperança governa o *ofício de professor*, “[...] aquela espécie de espera desesperada de que alguma coisa que não se sabe aconteça, aquela ideia de que o professor não busca resultados, mas provoca efeitos, os quais são sempre imprevisíveis e inesperados”.

Por conta disso, acreditamos que os(as) estudantes destes(as) professores(as) podem ser contagiados, carregam essas emoções em suas pesquisas, ao verem sentido e propósito no que estão fazendo.

As falas desses(as) professores(as) indicam que as Feiras de Ciências (e a sala de aula) têm objetivos e significados muito maiores do que os expressos nos documentos orientadores; que os objetivos têm relação com a realização pessoal.

[...] eu me realizo no que eu faço, **eu sou muito feliz dentro da minha sala de aula**, eu, eu não entendo, não percebo nada no futuro pra esse país ou pra qualquer outro que não passe pela educação, tá aí, a gente tá vendo isso né, faz toda diferença uma pessoa que tem um olhar [...], mais claro (Entrevista Prof.46, grifo nosso).

Que as Feiras proporcionam a troca de conhecimentos e experiências entre as pessoas que delas participam.

[...] uma Feira de Ciências na verdade [...], é um local onde tu pode **encontrar diversas culturas, diversas classes sociais, indivíduos pensando em problemas coletivos** né, [...] eu considero que seja o local assim, que ele pulsa conhecimento né e, ã, problemas relevantes são resolvidos à diversas mãos. (Entrevista Prof. 40, grifo nosso).

Feiras permitem aos(às) estudantes escolherem temas de pesquisa do seu interesse, possibilitando estarem em posição de autoria de projeto científico.

[...] é um espaço de troca, onde os estudantes, **principalmente os estudantes**, eles têm a oportunidade de mostrar para outras pessoas da sua idade, com o seu contexto e com contextos de vidas completamente diferentes, **que todos podem fazer ciência e que a ciência ela é apresentada de formas muito diferentes**. (Entrevista Prof. 50, grifo nosso).

Essas características permitem aos(às) estudantes sentirem-se parte de algo maior, que ultrapassa os muros da escola, e que relaciona os seus conhecimentos e os conhecimentos que são construídos na escola, com questões do cotidiano, com informações que são facilmente acessadas pela *internet*. Quando se dá a oportunidade aos(às) estudantes e eles(as) conseguem mostrar que são capazes de se envolver e se identificar com a ciência e aumentam sua autoestima. Destacamos a fala da Professora 18 que relaciona sua percepção sobre Feiras de Ciências com resultados de sua pesquisa:

[...] as Feiras, sem dúvida, elas têm um impacto gigante no bem-estar, no final das contas, **porque a pessoa fica motivada, ela aumenta a autoestima**, eu tô trazendo dados da pesquisa que eu tô fazendo né, aumenta a autoestima e quando aumenta a autoestima a pessoa aumenta o engajamento, né, então isso tudo tá interligado, por isso que o nosso currículo precisa mudar, a pesquisa e a extensão tem que estar entrelaçada com todo o resto né, não pode ser como a gente faz hoje uma coisa pontual. (Entrevista Prof. 18, grifo nosso).

Portanto, acreditamos que o engajamento na busca de explicações científicas (nas Feiras de Ciências) é um movimento apoiado no sentimento “paixão por explicar”; e é este sentimento, alimentado pelos(as) professores(as)-orientadores(as), que pode despertar o interesse dos(as) estudantes pela iniciação científica, que pode ajudá-los a perceber que são capazes de desenvolver projetos verdadeiramente autorais.

### ***7.2.3 Como noções e sugestões baseadas na epistemologia de Maturana podem incentivar professores e estudantes da Educação Básica a construir uma visão coerente e contemporânea da natureza da ciência?***

As ideias de Humberto Maturana servem-nos de lente teórico-epistemológica, na medida que ele consegue trazer nova luz sobre a questão das explicações científicas, as entendendo como atividades humanas carregadas de emoção (e.g., curiosidade e paixão por explicar); estas emoções são por nós entendidas como muito importantes em uma Feira de

Ciências. A razão é: são eventos, fundamentalmente, realizados para/por jovens, naturalmente cheios de emoção. Maturana (2009, 2014) propõe que as explicações científicas existem na linguagem compartilhada (entre orientadores; estudantes; visitantes), que a linguagem, a cognição, a razão, a consciência, as emoções tudo isto são características diferenciais dos seres humanos, em relação a outras espécies; que a vida é um processo de conhecimento. Assim, elaborar explicações é uma forma de compreender o mundo. Explicações são reconstruções de nossas experiências e, portanto, não são definitivas. O conhecimento científico, nessa visão, é uma produção humana flexível, porém rigorosa. Se assim for entendida pelos(as) estudantes, acreditamos que pode aproximá-los da ciência.

Acreditamos que as reflexões aqui trazidas, à luz das ideias de Maturana, podem incentivar professores(as) orientadores(as) a inserirem em suas falas aspectos sobre a natureza da ciência (sem que se precise falar/fazer referência a “cientistas gênios”). Aspectos epistemológicos podem ter sido objeto de discussão em suas formações iniciais, mas se não o foram, podem incentivá-los a buscar formação continuada neste campo, buscando transformar suas próprias concepções, as aproximando de uma visão mais atual e alinhada com a de cientistas e filósofos modernos.

A interação e discussão [dos professores-orientadores] com os(as) estudantes para a preparação para a Feira, como vimos em nossos resultados, é um espaço de formação não só para os discentes, mas para os docentes também. Assim, temos a esperança de contribuir para que se torne um espaço também de construção coletiva de uma visão mais adequada sobre a natureza da ciência.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Motivada por experiências anteriores, enquanto estudante, avaliadora de Feiras e pesquisadora, buscamos nesta investigação aprofundar nossos conhecimentos sobre Feiras de Ciências. Nossa principal inquietação sempre esteve associada à identificação de quais conhecimentos científicos estão envolvidos nos trabalhos que são expostos nesses eventos; isto nem sempre ficava claro para nós e, possivelmente, para os(as) estudantes.

Além disso, sempre nos chamou a atenção a empolgação e a superação de timidez e nervosismos dos(as) estudantes ao participar dessas atividades, o que fica muito evidente no dia do evento. Os(as) estudantes entendem a importância de comunicar seus procedimentos e achados por meio de uma linguagem inteligível e clara. Toda a preparação para a Feira de Ciências culmina no dia do evento, momento de interação social em que os(as) estudantes compartilham experiências e emoções *explicando* seus projetos científicos, e o fazem através de uma *linguagem* que lhes faça sentido. Em função de toda essa dinâmica, que não é apenas cognitivo-científica, mas envolve os participantes enquanto seres integrais (que pensam, agem e sentem) é que escolhemos adotar nesta investigação o pensamento epistemológico de Humberto Maturana (MATURANA, 2009, 2014). Suas ideias nos serviram de lente teórica, justamente por declarar que explicações (quer cotidianas ou científicas) ocorrem na linguagem, que a validação de explicações depende de aceite, que o aceite reconhece limitações, por exemplo, nossa incapacidade enquanto observadores autopoieticos de distinguir percepção e ilusão, e que tal reconhecimento nos torna respeitosos e necessariamente rigorosos ao explicar.

Ao nos embasarmos em sua teoria, epistemologia, buscamos fortalecer o que já ocorre nas Feiras, dando atenção ao processo e à compreensão do que seja ciência. Para Maturana (2014) a ciência é uma atividade humana, feita por cientistas movidos por emoções (curiosidade e paixão por explicar), que buscam observar certos critérios de validação científica, e almejam explicações rigorosas, impecáveis e inteligíveis, por isso mesmo comunicáveis. A diferença entre uma explicação científica e uma explicação cotidiana é que os cientistas são *cuidadosos*, buscam ser impecáveis e tentam, na medida do possível, evitar que outras emoções intervenham em suas explicações, isto é, levam em conta os critérios de validação das explicações científicas, critérios esses construídos e aceitos pela comunidade científica. Defendemos que é relevante

discutir estes aspectos na educação científica, e que deveria este ser um dos objetivos das Feiras de Ciências.

Com isso em mente, ao realizarmos a Revisão da Literatura sobre a temática Feiras de Ciências, identificamos uma lacuna nas pesquisas sobre os aspectos epistemológicos envolvidos no processo de desenvolvimento dos projetos, isto é, quase não encontramos trabalhos sobre o papel das Feiras na difusão de saberes/concepções sobre a natureza da ciência, com a utilização explícita, ou não, de referenciais epistemológicos. Assumimos que para a construção de um projeto de ciências é de fundamental importância ter, sem dúvidas, um embasamento dos conceitos científicos associados ao tema do projeto, mas também sobre como se faz ciência. Nossos resultados corroboram, com base na literatura, que as Feiras de Ciências possuem um papel importante, enquanto espaço potencial de divulgação e construção do pensamento científico. Considerando esta característica, é de suma importância que haja, em algum nível, discussões sobre a natureza da ciência ao longo do processo de desenvolvimento dos projetos nas Feiras, proporcionando momentos de reflexão para os(as) estudantes, especialmente como forma de promover a formação de cidadãos críticos e participativos na sociedade contemporânea.

Nesse sentido, Feiras de Ciências têm potencial para estremecer a passividade da sala de aula regular, levar o(a) estudante a fazer escolhas, a pesquisar, a refletir a ciência e seu processo, bem como seu papel na tecnologia e na sociedade.

Ser reflexivo e crítico provê elementos ao cidadão para compreender também a sociedade, a política, a conjuntura econômica em seus aspectos mais amplos. Aqui valemo-nos do aporte teórico de Antonio Negri, enquanto um dos grandes pensadores do presente. Negri (2017, p. 58 e seguintes) diz que para compreender a contemporaneidade é preciso entender o cenário de transformações do capitalismo, e conceitua:

**[...] biocapitalismo que nomeia um capitalismo que para sua valorização e para seu benefício, já investiu para a totalidade da sociedade. E com a totalidade da sociedade, na vida humana, isto é, o conjunto da vida humana individual e social que é posta, enquanto tal, a trabalhar [...].**

Na realidade, a partir da grande crise dos anos de 1970, com o final dos acordos petrolíferos, com a separação do valor da moeda do ouro – a incidente decisão do início dos anos 1960, de Kissinger – e com as reformas neoliberais dos anos 1980 foi posto em andamento um processo de reestruturação geral do sistema capitalista. (...) O capital [...] promoveu [...] **formas financeiras de capitalismo.**

[...] **essa passagem, um trajeto que leva da exploração direta dos operários nas fábricas, sempre em expansão, ... às conexões do trabalho e da valorização sobre o terreno social** (*ibid.*, p. 58, grifos nosso)

Para Negri, essa passagem não é simples. Para ele, é preciso compreender que as lutas operárias dos anos mil e novecentos trouxeram grandes esperanças, mas que acabaram por impor justamente as transformações do capital; para se sustentar o capital criou a financeirização do capitalismo, que afetou as relações entre a organização social do desenvolvimento, da economia, das formas de exploração do trabalho em geral e da vida, a vida dos cidadãos, vida da população; construiu um *welfare* (estado do bem-estar) e um Estado assistencialista (NEGRI, 2017, p. 59). Em outras palavras, diminuiu “[...] a função do Estado ante ao avanço dos mercados financeiros e das organizações internacionais que começam a intervir com mais força na regra do jogo” (*ibid.*, p. 60). Essa transformação criou “[...] um mundo que valoriza a chamada produção do homem pelo homem, que se torna matéria prima, ou melhor, o sangue que circula no sistema arterial do capitalismo financeiro global” (*ibid.*, p. 61). É notável que a produção da fábrica deixa de ser o foco da reprodução do capital, mudam os critérios de valorização, fica mais evidente que na circulação de mercadorias subsomem, reúnem o capital com a força de trabalho. Este elemento vai além da jornada de trabalho clássica, e transforma o trabalho material em trabalho imaterial; este é modelado por técnicas científicas e modificações tecnológicas que o tornam “[...] cada vez mais um trabalho intelectual, enquanto a informatização recolhe a mais-valia social, de uma sociedade subsumida.” (NEGRI, 2017, p. 62). Para o pensador, é importante compreender essa transformação, mas mais importante ainda é ter consciência de que o capital não é autônomo, ele vive da exploração, que é uma relação social.

Nesse sentido é que aparecem, para Negri, contradições. A incidência das chamadas capacidades imateriais (inteligência, afetividade, comunicação, criação de códigos, cooperação na produtividade contemporânea) tudo isto se torna fonte de uma resistência nova. Frente a um capitalismo financeiro mais móvel, mais fluido, mais líquido, precisamos ser rebeldes, ser também móveis, inteligentes; termos linguagem, sermos capazes de liberdade.

A linguagem para a liberdade não é, para Negri, um resultado natural. **É produto de uma resistência criativa.** É neste ponto que parece haver uma conexão com a aprendizagem criativa proposta por Maturana (2014). Estas ideias parecem encontrar eco em Moreira (2011), ao propor que em tempos de mudanças rápidas e drásticas, a **aprendizagem deve ser não só significativa, mas também subversiva.** Moreira (2011) acrescenta: “*Mas a subversão a qual*

*me refiro é, sobretudo, uma postura crítica, como estratégia de sobrevivência na sociedade contemporânea*". É esta postura crítica que vislumbramos nesta investigação, e pode resultar de mudanças nas formas de ensinar e aprender ciências – as Feiras de Ciências podem abrir estes caminhos.

Em relação à nossa Revisão da Literatura, apesar desse desinteresse identificado na pesquisa, em função da ausência de publicações que tratem de aspectos epistemológicos, verificamos que 92% (23 de 25) dos documentos orientadores, das Feiras de Ciências analisadas, possuem índices remissivos à dimensão denominada *concepções epistemológicas*. Identificamos, assim, uma contradição: de um lado, nos documentos oficiais orientadores não só existe a possibilidade de inserção dessa temática, na realização de Feiras de Ciências, como a “vivência do método científico” é requerida e mencionada; de outro, embora existam tais recomendações, não tivemos evidências de que/quais concepções epistemológicas foram utilizadas pelos autores dos documentos ao se referirem, por exemplo, ao “método científico”. Possivelmente façam alusão à importância de diferenciar o conhecimento científico de outros tipos de saberes, mas isto não aparece claramente.

Estes resultados nos permitem sustentar a hipótese inicial assumida nesta investigação, da existência de uma lacuna, ou ausência de discussões epistemológicas nas Feiras de Ciências, que são espaços que têm enorme potencial para inserir tal discussão, aproximando a Epistemologia e a História da Ciência da Educação Básica. Não estamos entendendo que esta é “a” solução para levar, formalmente, para a sala de aula diferentes visões epistemológicas da ciência, mas assumimos que seria um caminho possível utilizar as etapas previstas para o desenvolvimento de uma pesquisa para questionar e instigar os(as) estudantes a refletir sobre o fazer científico e o processo de evolução do conhecimento científico. Sustentamos que este tipo de discussão, na escola, permitiria aos(às) estudantes e professores(as) uma construção coletiva, dialogada, de visões mais contemporâneas sobre a natureza Ciência, e que tais reflexões possibilitariam o desenvolvimento de um pensamento científico reflexivo, como já mencionado, pautado em aspectos validados por epistemólogos contemporâneos.

As entrevistas com os(as) professores(as) nos mostrou que as concepções epistemológicas de professores(as) orientadores(as) têm sido modificadas, no sentido de que identificamos nas falas a presença de dois tipos de visões: os que tendem a manifestar visões já superadas sobre a natureza ciência (e.g.: empirista-indutivista, provavelmente apoiados em

crenças no “método científico experimental”); e os que tendem a expressar visões adequadas e contemporâneas do fazer científico, mas que não as levam, de forma explícita, para a sala de aula, nem as abordam em suas orientações para as Feiras de Ciências.

Podemos inferir que há indícios de uma tendência de melhora nesse sentido, já que existem professores(as) com uma clareza em seu pensamento sobre a natureza ciência, mas ainda é necessário que haja um incentivo para que promovam discussões em sala de aula, visando transformar as concepções epistemológicas dos seus estudantes. Como a pesquisa vem indicando há décadas (LEDERMAN, 2007; MASSONI, 2010; GALLON *et al.*, 2019; PEREIRA, ALVES, COUTINHO-SILVA, 2020), é insuficiente que os professores detenham visões contemporâneas, é preciso que encontrem tempo e momentos, no caso das Feiras, principalmente durante o processo de desenvolvimento dos projetos, para disseminá-las junto aos(as) estudantes.

Outro fator importante que emerge de nossos achados do Estudo II foi a questão tempo. Um percentual de 46,9% dos(as) professores(as) investigados indicou a falta de tempo nas aulas (para abordar os tópicos esperados de Física/Ciência), e tempo insuficiente para a orientação nas Feiras, exigindo que eles façam orientação em turno inverso. Então, uma pergunta que cabe pensarmos é: como cobrar dos(as) professores(as) que eles tenham cuidado com aspectos científico-epistemológicos se eles revelam mal ter tempo para decidir se irão participar, e organizar o evento [Feira de Ciências]?

Entendemos, nos alinhando à voz dos professores(as), que para que haja rigor científico no desenvolvimento dos projetos nas/para as Feiras de Ciências é necessário tempo de qualidade. Tempo para decidir se é viável participar de determinada Feira. Se há tempo adequado para organizar como será o evento na escola. Qual é o tempo necessário para orientar os(as) estudantes de acordo com seu nível de conhecimento? É importante lembrar que muitas vezes a carga horária da disciplina (especialmente da Física) é incompatível com o conteúdo que o(a) professor(a) tem que cumprir; e que muitas vezes na visão da escola/dos sistemas de ensino/dos pais o conteúdo acaba tendo prioridade. Tempo é fundamental para avaliar todo o processo de amadurecimento cognitivo, ou não, alcançado pelos(as) estudantes. Tempo, contudo, na voz dos professores é o que lhes falta.

Nesse sentido, o rigor científico, e particularmente a discussão de aspectos histórico-epistemológicos, acaba ficando de lado. Nas Feiras de Ciências, o que mais parece importar é

possibilitar a participação dos(as) estudantes nesses eventos. Concordamos que é de extrema relevância oportunizar aos(às) estudantes participarem desse tipo de experiência, mas não podemos desprezar o fato de que se está buscando aproximar os(as) estudantes do mundo científico.

Porém, relevante para compreender a contemporaneidade, é entender o que seja ciência, como se obtêm as leis e teorias, qual o papel das observações, dos experimentos, das evidências, em que medida o conhecimento científico está sujeito a alterações, se é influenciado por crenças, experiências e preconceitos dos humanos envolvidos, como (e se) o contexto social e cultural interfere na ciência, se pode haver diferentes métodos/metodologias válidas, qual o papel da validação pelos pares (IRZIK & NOLA, 2011), se o rigor científico é compatível com as emoções, curiosidade e paixão por explicar (MATURANA, 2014), e em que medida as explicações científicas existem/dependem da linguagem. Defendemos que refletir este conjunto de aspectos, que não são só epistemológicos, mas ontológicos também, auxilia a aproximar os(as) estudantes da Ciência, tanto na sala de aula como no processo das Feiras de Ciências, possivelmente, mais ainda, nestas últimas, porque são momentos diferenciados daqueles do cotidiano escolar regular.

Estes aspectos são tão importantes para esta investigação, que justificam a construção de um item específico (item 7.1.6 *Diálogo explícito sobre a natureza da ciência*) que é um dentre os indicadores apresentados no Capítulo 7. Assumimos que à medida que estes aspectos forem sendo discutidos ao longo da orientação e avaliação dos projetos desenvolvidos pelos(as) estudantes nas Feiras de Ciências, estar-se-á cumprindo um requisito muito presente nos Editais e Chamadas do CNPq/MCTIC – a vivência do “método científico”, porém de forma muito mais abrangente e alinhada com visões atuais sobre a natureza da ciência.

Resultados do Estudo II mostraram ainda que faz parte da fala dos(as) professores(as) a valorização do trabalho dos(as) estudantes, de forma a fazer com que eles(as) se sintam autores(as), protagonistas, valorizando as experiências adquiridas/desenvolvidas no processo das Feiras. Esta característica vai ao encontro do que Maturana (2014) também valoriza sobre o processo de produção do conhecimento científico. Além disso, as emoções envolvidas durante o processo de desenvolvimento dos projetos, tanto dos(as) professores(as) quanto dos(as) estudantes, também ficou marcado em suas falas. O que reafirma as conexões possíveis de se

fazer entre os pensamentos sobre a ciência de Maturana e as atividades de produção e difusão de explicações, como as Feiras de Ciências.

É importante ainda, a título de conclusão, pensar que há tipos diferentes de Feiras de Ciências – escolares, municipais, estaduais, nacionais, internacionais. As Feiras escolares, que são a base de todas as outras, identificamos que são as que apresentam as maiores dificuldades, exceção feita àquelas dos Institutos Federais e das Escolas Técnicas, como discutimos no Capítulo 6 [estes se mostram casos de sucesso]. Nas Feiras escolares, especialmente em escolas públicas regulares, faltam informação, formação dos professores [em particular, sobre Feiras/Mostras de Ciências], comunicação e infraestrutura. Daí a importância de uma maior dotação de recursos públicos para esses eventos.

Além disso, cada uma dessas Feiras possui vivências e nuances completamente diferentes. Diferentes editais requerem diferentes Feiras, mas é de extrema importância que os editais sejam adequados a essas diferentes modalidades e localidades; e que as escolas também levem em consideração os diferentes editais e chamadas.

Para finalizar, destacamos recomendações que constam em um artigo que apresenta parte dos resultados da Revisão da Literatura desta pesquisa<sup>37</sup>. Tais recomendações se fortaleceram a partir dos resultados dos Estudos I e II desta investigação, sendo que foram exaustivamente discutidas ao longo desses Estudos [I e II] e no Capítulo 7. Algumas são aqui trazidas a título de síntese: *É preciso atenção às concepções epistemológicas fomentadas nas Feiras de ciências. É preciso investir em melhorias nas orientações pedagógicas e metodológicas para a condução de projetos desenvolvidos pelos(as) estudantes para apresentação nas Feiras. É necessária maior atenção ao desenvolvimento de projetos. É preciso enfatizar as Feiras como espaço de formação inicial e continuada de professores. É preciso investir na preparação dos professores.*

Ficou muito evidente, como já discutimos, a relevância que formações de professores(as) podem ter no processo de desenvolvimento dos projetos em Feiras. Os(as) professores(as) participantes da nossa pesquisa declararam se interessar por este tipo de atividade formativa quando têm a oportunidade, o que denota que há uma escassez de oferta deste tipo de formação continuada. Além disso, eventos que proporcionem um ambiente de

---

<sup>37</sup> SILVA, C.B.C.; VEIT, E.A.; ARAUJO, I.S. Feiras de Ciências no Brasil: panorama, resultados e recomendações. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 40, n. 2, ago. 2023.

troca, entre professores(as) participantes de Feiras de Ciências, poderia ter impacto fundamental na qualidade dos trabalhos por eles(as) orientados. Eventos em que eles(as) possam não apenas ouvir, mas serem ouvidos, e desta forma, proporcionar que os(as) professores(as) orientadores(as) também se sintam orientados, sintam-se seguros e saibam por onde começar. Essas oportunidades podem ter seus reflexos na forma como a ciência é divulgada para a comunidade. Uma vez mais, argumentamos com base em nossos achados que Feiras de Ciências devem/podem ter um papel efetivo de divulgação científica, como também de difusão de ideias consistentes sobre o fazer científico.

Com base em nossos achados em relação à relevância das Feiras de Ciências na formação do conhecimento científico dos(as) estudantes da Educação Básica, chamamos atenção para o enfraquecimento das condições ao aprofundamento deste conhecimento frente à diminuição da carga horária das disciplinas da área das Ciências da Natureza pela legislação recente. Com o novo Ensino Médio (Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017) (BRASIL, 2017), que introduz os itinerários formativos e reduz a carga horária da formação básica, nossos(as) estudantes têm cada vez menos oportunidades de discussão e reflexão sobre as ciências, sobre como ela é desenvolvida e seu papel na sociedade, assim como sobre as tecnologias que dela derivam. Precisamos fortalecer o pensamento crítico e reflexivo de nossos(as) estudantes e, portanto, garantir tempo e espaço para que possam desenvolvê-lo. Precisamos garantir também que mais meninos e meninas queiram seguir carreiras científicas, e para isso é necessário encantá-los com a ciência, discutir como ela de fato é, mostrando seus impactos em todos os setores da sociedade moderna.

Como argumentamos e refletimos ao longo de toda a pesquisa, assumimos que as Feiras de Ciências têm esse potencial e, portanto, precisam ser fortalecidas, seja com recursos econômicos, seja com a preparação metodológica e conceitual dos professores orientadores, seja engajando mais escola, no sentido de valorizar o conhecimento científico nelas desenvolvido.

Por último, enfatizamos a importância de todos os agentes envolvidos nas Feiras e Mostras de Ciências, desde a preparação e escrita de Editais e Chamadas, até a orientação e avaliação dos projetos dos(as) estudantes [no dia da Feira], ter presente e pensar sobre: que tipo de experiências/aprendizados/legados queremos que os(as) estudantes levem de sua participação nesses eventos?

É possível que esta inquietação abra novas perguntas de pesquisa, e incite outros pesquisadores a, futuramente, expandir e aprofundar as pesquisas, a partir do olhar dos(as) estudantes.

## REFERÊNCIAS

- ADAMS, F. W.; ALVES, S. D. B.; NUNES, S. M. T. A construção de conhecimentos científicos e críticos a partir de feiras de ciências. *Ensino, Saúde e Ambiente*, v. 13, n. 1, p. 144–160, 2020.
- ALBERGUINI, F. L.; RAMOS, E. M. DE F. Feira de Ciências: ampliando espaços para o ensino de física na educação básica. *Revista de Enseñanza de la Física*, v. 27, n. extra p. 493–497, 2015.
- ALLCHIN, D. Evaluating knowledge of the nature of (whole) science. *Science Education*, v. 95, n. 3, p. 518–542, 2011.
- ALLCHIN, D. Beyond the Consensus View: Whole Science. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, v. 17, n. 1, p. 18–26, 2017.
- ALMEIDA, M. J. P. M.; SILVA, A. C. Leitura de textos de cientistas por um licenciando: uma possibilidade de acesso a discursos que contrastam com o das pós-verdades. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1659–1683, 2020.
- ALVES-BRITO, A.; MASSONI, N. T.; GUIMARÃES, R. R. Subjetividades da Comunicação Científica: a educação e a divulgação científicas no Brasil têm sido estremecidas em tempos de pós-verdade? *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1598–1627, 2020.
- ARAUJO, R. R. DE; HAUSCHILD, M. E. Feiras de Ciências: o que emerge sobre controvérsias sociocientíficas e interdisciplinaridade nesse espaço não-formal de educação? *e-Mosaicos*, v. 10, n. 23, p. 288–304, 2021.
- AZEVEDO, M.; BORBA, R. C. DO N. Educação em Ciências em tempos de pós-verdade: pensando sentidos e discutindo intencionalidades. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1551–1576, 2020.
- AZEVEDO, C. B. Metodologia científica ao alcance de todos. Barueri, SP: *Manole*, 2009.
- AZEVEDO, N. H.; SCARPA, D. L. Revisão Sistemática de Trabalhos sobre Concepções de Natureza da Ciência no Ensino de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, p. 579–619, 2017.

BAGDONAS, A.; ZANETIC, J.; GURGEL, I. Controvérsias sobre a natureza da ciência como enfoque curricular para o ensino de física: o ensino de história da cosmologia por meio de um jogo didático. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 7, n. 2, p. 242-260, 2014.

BAGDONAS, A. A favor e contra o método: a tensão entre racionalismo e anarquismo epistemológico na controvérsia entre Big Bang e Estado Estacionário. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1250–1277, 2020.

BARCELLOS, M. Ciência não autoritária em tempos de pós-verdade. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1496–1525, 2020.

BARCELOS, N. N. S.; JACOBUCCI, G. B.; JACOBUCCI, D. F. C. Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da feira de ciências “Vida em Sociedade” se concretiza. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 16, n. 1, p. 215–233, 2010.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo (Trad. De Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro). São Paulo, *Edições 70*, 2011.

BATISTA, D. M. et al. A Importância das Demonstrações Químicas para a Feira de Ciências na Escola. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, v. 22, n. 4, p. 482–487, 2021.

BAZZUL, J. Science education needs manifestos. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1020–1040, 2020.

BEJARANO, N. R. R.; ADURIZ-BRAVO, A.; BONFIM, C. S. Natureza da Ciência (NOS): para além do consenso. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 25, n. 4, p. 967-982, 2019.

BELL, R. Perusing Pandora’s box: Exploring the what, when, and how of nature of science. In L. B. Flick & N. G. Lederman (Eds.), *Scientific inquiry and nature of science* (pp. 427–446). Dordrecht: Kluwer, 2004.

BERLAND, L.K.; SCHWARZ, C.V., KRIST, C.; KENYON, L.; LO, A.S.; REISER, B. Jr. Epistemologies in Practice: making scientific practices meaningful for students. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 53(7), 1082-1112, 2016. DOI: 10.1002/tea.21257.

BERTOLDO, R. R.; CUNHA, M. B. DA. Feiras de Ciências na Escola. *Atos de Pesquisa em Educação*, v. 11, n. 1, p. 293, 2016.

BIANCHI, A.S. Feiras de Matemática: repercussões no processo ensino-aprendizagem. 166f. 2002. *Dissertação (Mestrado em Educação)* – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, 2002.

BOARO, D. A.; MASSONI, N. T. O uso de elementos da História e Filosofia da Ciência (HFC) em aulas de Física em uma disciplina de estágio supervisionado: alguns resultados de pesquisa. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 23, n. 3, p. 110, 2018.

BORGES, J. C. DA S.; ALBINO JUNIOR, A. Mostra Anual de Física do RN: Ciência acessível a todos. *HOLOS*, v. 3, p. 16, 2007.

BRANDÃO, R. V., ARAUJO, I. S., VEIT, E. A., SILVEIRA, F. L. Validación de un cuestionario para investigar concepciones de profesores sobre ciencia y modelado científico en el contexto de la física. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, v. 6, n. 1, p. 43-61, 2011.

BRASIL, Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Básica. Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica: FENACEB. Brasília: MEC/SEB, 2006a.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura (MEC). Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Secretaria de Educação Básica, v. 2, 2006b.

BRASIL. Percepção pública da Ciência e Tecnologia no Brasil 2019. *Centro de Gestão e Estudos Estratégicos*, 2019a.

BRASIL. Resultado preliminar - Chamada MCTIC/CNPq 11/2019 - Feiras de Ciências e Mostras Científicas *Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações*, 2019b.

Disponível em: [http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&filtro=resultados&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=8842](http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=resultados&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=8842) >. Acesso em: 16 nov. 2021

BRASIL. Chamada CNPq/MCTIC Nº 11/2019 - Feiras de Ciências e Mostras Científicas. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, o Ministério da Educação- MEC, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI e a Secretária de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento – SEPED, 2019c.

BRASIL. Resultado preliminar - Chamada MCTIC/CNPq 17/2020 - Feiras de Ciências e Mostras Científicas *Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações*, 2020a. Disponível em: <[http://memoria.cnpq.br/pt/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&filtro=resultados&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=9982](http://memoria.cnpq.br/pt/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=resultados&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=9982)>. Acesso em: 6 nov. 2021.

BRASIL. Chamada CNPq/MCTI N° 17/2020 Feiras de Ciências e Mostras Científicas. *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI*, 2020b.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/113415.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113415.htm). Acesso em: set. 2023.

BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Chamada CNPq/MCTI N° 10/2021 Feiras de Ciências e Mostras Científicas, 2021a.

BRASIL, Ministério da Educação. Resolução CNE/CP N° 1, DE 5 DE JANEIRO DE 2021, jan. 2021b.

BRASIL, Ministério da Educação. Portal de Periódicos CAPES. [s.d.] Disponível em: <[https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com\\_pcontent&view=pcontent&alias=missao-objetivos&Itemid=109](https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pcontent&view=pcontent&alias=missao-objetivos&Itemid=109)>. Acesso em: 01 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio. Brasília: MEC, 2018a. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC\\_EnsinoMedio\\_embaixa\\_site\\_110518.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf)> Acesso em: 02 jun 2023.

BRASIL. Edital MCT/CNPq/MEC/SEB/CAPES N° 51/2010 – Seleção pública de propostas para realização de Feiras de Ciências e Mostras Científicas. *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI*, 2010. Disponível em: <[http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=405](http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=405)>. Acesso em: 3 ago. 2023

BRASIL. Chamada MCTI/CNPq/MEC/CAPES/SEB nº 25/2011 Apoio à realização de Feiras de Ciências e Mostras Científicas. *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI*, 2011. Disponível em: < [http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=412](http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=412)>. Acesso em: 3 ago. 2023

BRASIL. Chamada MCTI/CNPq/SECIS/MEC/SEB/CAPES N ° 50/2012. *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI*, 2012. Disponível em: < [http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=2541](http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=2541)>. Acesso em: 3 ago. 2023

BRASIL. Chamada Nº 46/2013 - MCTI/CNPq/SECIS/MEC/CAPES. *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI*, 2013. Disponível em: < [http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=4221](http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=4221)>. Acesso em: 3 ago. 2023

BRASIL. Chamada MCTI/SECIS/CNPQ/MEC/CAPES Nº 44/2014 - Feiras de Ciências e Mostras Científicas. *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI*, 2014. Disponível em: < [http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=5342](http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=5342)>. Acesso em: 3 ago. 2023

BRASIL. Chamada MCTI/CNPq/SECIS Nº 20/2015 - Feiras de Ciências e Mostras Científicas. *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI*, 2015. Disponível em: < [http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=6262](http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=6262)>. Acesso em: 3 ago. 2023

BRASIL. Chamada CNPq/MCTIC/SECIS Nº 24/2016 - Feiras de Ciências e Mostras Científicas. *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e o*

*Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI*, 2016. Disponível em: <[http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=6923](http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=6923)>. Acesso em: 3 ago. 2023

BRASIL. Chamada CNPq/CAPES/MEC/MCTIC/SEPED N° 25/2017 - Feiras de Ciências e Mostras Científicas. *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI*, 2017. Disponível em: <[http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=7523](http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=7523)>. Acesso em: 3 ago. 2023

BRASIL. Chamada CNPq/MEC/MCTIC/SEPED N° 27/2018 - Feiras de Ciências e Mostras Científicas. *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI*, 2018b. Disponível em: <[http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=8302](http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=8302)>. Acesso em: 3 ago. 2023.

BRASIL. Chamada CNPq/MCTI N° 10/2021 Feiras de Ciências e Mostras Científicas. *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI*, 2021a. Disponível em: <[http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=10282](http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=10282)>. Acesso em: 3 maio. 2023

BRASIL. Chamada CNPq/MCTI/FNDCT N° 06/2022 Feiras De Ciências E Mostras Científicas. *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI, Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT*. 2022a. Disponível em: <[http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=10686](http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=encerradas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=10686)>. Acesso em: 3 maio. 2023.

BRASIL, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Resumo Técnico do estado do Rio Grande do Sul: Censo Escolar da Educação Básica 2021.** Brasília, DF: 2022b. Disponível em: <[download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas\\_e\\_indicadores/2021/resumo\\_tecnico\\_do\\_estado\\_do\\_rio\\_grande\\_do\\_sul\\_censo\\_escolar\\_da\\_educacao\\_basica\\_2021.pdf](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/2021/resumo_tecnico_do_estado_do_rio_grande_do_sul_censo_escolar_da_educacao_basica_2021.pdf)>. Acesso em: 21 mai. 2023.

BUSH, V. *Science The Endless Frontier: A Report to the President by Vannevar Bush, director of the Office of Scientific Research and Development*, July 1945. Disponível em: <https://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>. Acesso em: 13 set. 2023

CABRAL, A.M.O.; BARROSO, M.C.S. Mostra científica: caminho para a alfabetização científica nas escolas municipais de Maracanaú. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 2, p. e50922036, 2020.

CALLON, M. Des diferentes formes de démocratie technique. *Responsabilité & Environnement*, n. 9, p. 63-73, 1998.

CANDAU, V.M.F. Universidade e formação de professores: Que rumos tomar? In: CANDAU, V.M.F. (org.) *Magistério, construção cotidiana*. Petrópolis: *Vozes*, 1997.

CANDITO, V.; RODRIGUES, C. B. C.; MENEZES, K. M. Feira de Ciências e Saberes: um olhar dos docentes para as contribuições da educação científica na educação básica. *Olhares & Trilhas*, v. 22, n. 3, p. 403–417, 2020.

CANDITO, V.; MENEZES, K. M.; RODRIGUES, C. B. C. Feira de Ciências: uma possibilidade para a educação e divulgação científica. *Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, v. 10, n. 2, p. 1–11, 2021.

CARDOSO, D. Mídia, Ciência e Ensino: análise de materiais desenvolvidos por licenciandos em Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1628–1658, 2020.

CARVALHO, M. S.; JOHAN, C.S.; PAIM, A.G.; GARLET, T.M.B. Feira de Ciências: reflexões de uma experiência do PIBID ciências biológicas da UFSM. *Ciência e Natura*, v. 36, n. 3, p. 319–325, 2014.

CASTRO, C. S.; ARAÚJO, I. A. F. DE; OLIVEIRA, R. C. Formação continuada no âmbito da I FECITBA: análise da experiência desenvolvida em Óbidos -BAIXO AMAZONAS-PA. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, v. 7, n. 3, p. 176, 2019.

CASTRO JUNIOR, A. A.; SOUSA, M.F.C.; BOLDRINI, B.M.P.O.; RIZZATTI, I.M. Avaliação da Feira de Ciências de Roraima enquanto espaço de Divulgação Científica. *Revista Insignare Scientia*, v. 2, n. 1, p. 75–90, 2019.

CHASSOT, A. Alfabetização Científica – Questões e Desafios para a Educação, Ijuí, Editora da Unijuí, 2000.

CHRISPINO, A.; ALBUQUERQUE, M. B. DE; MELO, T. B. DE. Crença Forte, ciência fraca? Contribuições sobre a relação Ciência e crença para a educação científica e tecnológica em tempos de pós-verdade. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1684–1721, 2020.

COBERN, W., LOVING, C. Defining “Science” in a multicultural world: Implications for science education. *Science Education*, 85, p. 50–67, 2001.

COMO PARTICIPAR? Memória CNPq [s.d.]. Disponível em: <<http://memoria.cnpq.br/web/portal-lattes/como-participar>>. Acesso em: 18 ago. 2023.

COOPER, H., HEDGES, L., VALENTINE, J. The handbook of research synthesis and meta-analysis. New York: *Russell Sage Foundation*, 2019.

CORDEIRO, M. D. Reflexões da história do patriarcado para esses tempos de pós-verdade. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1374–1403, 2020.

CORNWELL, J. *Os cientistas de Hitler*. Rio de Janeiro: Imago, 472 pp., 2003.

COSTA, B. M.; SCHWARTZ, B. C.; DUMONT, M. Sobre ombros de gigantes: uma visão contextualizada da ciência pelos alunos do Ensino Fundamental II. *Saber & Educar*, p. 90-99, 2017.

COSTA, B. N.; COSTA, B.N., GOMES, J.C.S., COSTA, L.R. A promoção de mostra científica para educandos de uma escola municipal de Barreirinhas, Maranhão. *Revista Em Extensão*, v. 18, p. 165–177, 2019.

- COSTA, L. D.; MELLO, G. J.; ROEHRS, M. M. Feira de Ciências: aproximando estudantes da educação básica da pesquisa de iniciação científica. *Ensino em Re-Vista*, p. 504–523, 2019.
- DIAS, F. Y. E. C. *et al.* O papel da Feira de Ciências como estratégia motivadora para o ensino de Botânica na educação básica. *Hoehnea*, v. 47, p. 1–12, 2020.
- DINARDI, A. J. *et al.* Contribuições do PIBID Ciências da Natureza para o letramento científico na Educação Básica. *Revista Educar Mais*, v. 5, n. 5, p. 1114–1128, 2021.
- DORNFELD, C. B.; MALTONI, K. L. A feira de ciências como auxílio para a formação inicial. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 5, n. 2, p. 17, 2011.
- DRUZZIAN, E. T. V. *et al.* Regras de pesquisa da MOSTRATEC Virtu@1 2020. p. 1-56, 2020a.
- DRUZZIAN, E. T. V. *et al.* Sobre a MOTRATEC Virtu@1 2020, 2020b. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20200118234725/http://www.mostratec.com.br/pt-br/mostratec/sobre-a-mostratec>>. Acesso em: 6 out. 2021
- EL-HANI, C. N.; TAVARES, E. J. M.; ROCHA, P. L. B. Concepções epistemológicas de estudantes de biologia e sua transformação por uma proposta explícita de ensino sobre história e filosofia das ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 9, n. 3, p. 365-313, 2004.
- FARIA, L. M.; MORAES, D. I. J.; MARQUES, D. J. B. A visão de ciência em livros didáticos utilizados por professores de física do Ensino Médio. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física. *Anais...* In: *SNEF 2009*. Vitória, ES: SBF, 2009.
- FARIAS, L. D. N.; GONÇALVES, T. V. O. Feira de ciências como espaço de formação e desenvolvimento de professores e alunos. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 3, p. 9, 2007.
- FERRAZ, D. F.; OLIVEIRA, J. M. As concepções de professores de ciências e biologia sobre a natureza da ciência e sua relação com a orientação didática desses profissionais. *Varia Scientia*, v. 6, n. 12, p. 85-106, 2007.

FERREIRA, D. C., NORONHA, A., WATANABE, G., GURGEL, I. Texto jornalístico sobre ciência: uma análise do discurso sobre a natureza da ciência. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 8, n. 3, p. 229-251, 2015.

FLECK, L. Gênese e desenvolvimento de um fato científico. Belo Horizonte: *Fabrefactum*, 2010.

FRANCISCO, W.; CASTRO, M. C.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. As feiras de ciências e suas relações com o saber sob o olhar dos estudantes-visitantes. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n. Extra, p. 1561–1566, 2017.

FRANCISCO, W.; COSTA, W. L. Qual a influência de um projeto de feira de ciências para uma escola da rede pública de ensino? Um olhar dos professores participantes. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n. Extra, p. 1352–1357, 2013.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: *Paz e Terra*, 1996.

FREITAS, L. B. O que se mostra com o uso do portfólio reflexivo online no desenvolvimento e apresentação de trabalhos em feiras de ciências? 100 f.: il. 2021. *Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino)* – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2021.

FREITAS, L. B. DE; DORNELES, P. F. T.; DIAS, L. F. O uso de portfólios na elaboração e apresentação de trabalhos em feiras de ciências: compreensões a partir de uma revisão da literatura. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 5, n. 1, p. 420–439, 2022.

FREYESLEBEN, A. F. Crônicas da urgência: os desafios das ciências na criação do futuro no Antropoceno. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1099–1119, 2020.

FURG, Universidade Federal do Rio Grande. 8ª Feira Municipal do Conhecimento de São Lourenço do Sul, 2021a. Disponível em: <<https://feiradoconhecimentosls.furg.br>> Acesso em: 06 out. 2021

FURG, Universidade Federal do Rio Grande. Feira das Ciências: Integrando Saberes no Cordão Litorâneo, 2021b. Disponível em: <<https://feiradascienciasrg.furg.br/>> Acesso em: 06 out. 2021

FURG, Universidade Federal do Rio Grande. Objetivos específicos da 8ª Feira Municipal do Conhecimento de São Lourenço do Sul, 2021c. Disponível em: <<https://feiradoconhecimentosls.furg.br/projeto/objetivos-especificos>> Acesso em: 6 out. 2021

FURG, Universidade Federal do Rio Grande. Regulamento Geral para XII MCCSAP – Mostra de Ciências e do Conhecimento de Santo Antônio da Patrulha - Virtual, 2020a. Disponível em: <<https://mostrasap.furg.br/explore-os-projetos-da-xii-mccsap>> Acesso em: 06 out. 2021

FURG, Universidade Federal do Rio Grande. Sobre a XII MCCSAP – Mostra de Ciências e do Conhecimento de Santo Antônio da Patrulha, 2020b. Disponível em: <<https://mostrasap.furg.br/sobre-a-mccsap>> Acesso em: 6 out. 2021

FURG, Universidade Federal do Rio Grande. Regulamentação para participação na "VI Feira das Ciências: Integrando Saberes no Cordão Litorâneo". 2022a. Disponível em: <<https://feiradascienciasrg.furg.br/>>. Acesso em: 3 maio. 2023.

FURG, Universidade Federal do Rio Grande. Regulamento da XIV edição da Mostra de Ciências e do Conhecimento de Santo Antônio da Patrulha. 2022b. Disponível em: <<https://mostrasap.furg.br/2022-xiv-mccsap>>. Acesso em: 3 maio. 2023.

GALLON, M. D. S.; SILVA, J.Z.; NASCIMENTO, S.S.; ROCHA FILHO, J.B. Feiras de Ciências: uma possibilidade à divulgação e comunicação científica no contexto da educação básica. *Revista Insignare Scientia*, v. 2, n. 4, p. 180–197, 2019.

GARCIA, J. O. *et al.* Contribuições para o debate sobre verdade como atividade humana na Educação em Ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1355–1373, 2020.

GATTI, S. R. T.; NARDI, R.; SILVA, D. DA. História da Ciência no Ensino de Física: um estudo sobre o ensino de atração gravitacional desenvolvido com futuros professores. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 15, n. 1, p. 7–59, 2010.

GEWEHR, D.; STROHSCHOEN, A. A. G.; SCHUCK, R. J. Projetos de pesquisa e a relação com a metacognição: percepções de alunos pesquisadores sobre a própria aprendizagem. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 22, p. 1–19, 2020.

GHEDIN, E. A epistemologia de Humberto Maturana e suas implicações à formação de professores para o ensino de ciências. *Revista Polyphonia*, v. 32, n. 1, p. 241–261, 2021.

GIACHETI, L.J.M. José Reis – A ciência que fala. 147f. 2003. *Dissertação (Mestrado)* – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

GOUVEIA, M. S. F. Cursos de Ciências para professores do 1º grau: elementos para uma política de formação continuada. 1992. 409f. Tese (Doutorado em Educação) – *Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas*, Campinas, 1992.

GUERRA, A.; MOURA, C. B.; GURGEL, I. Sobre Educação em Ciências, Rupturas e Futuros (Im)possíveis. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1010–1019, 2020.

GUIDOTTI, C. S. *Sobre a MCCSAP*. Disponível em: <<https://mostrasap.furg.br/sobre-a-mccsap>>. Acesso em: 5 maio. 2023.

GUIDOTTI, C. S.; ARAUJO, R. R. Mostras de ciências na escola: aspectos teórico-práticos da pesquisa em sala de aula. *Revista Insignare Scientia*, v. 3, n. 3, p. 46–63, 2020.

HANUSCIN, D. L., AKERSON, V. L., PHILLIPSON-MOWER, T. Integrating nature of science instruction into a physical science content course for preservice elementary teachers: NOS views of teaching assistants. *Science Education*, 90(5), p. 912–935, 2006.

HARDING, S. *Ciencia y Feminismo*. Madrid: *Ediciones Morata*, 1996.

IFRS, Instituto Federal de Rio Grande do Sul, Campus Canoas. Regulamento Geral da X IFCITEC Feira de Ciências e Inovação Tecnológica do IFRS - Campus Canoas (retificado). 2022. Disponível em: <<https://bio.site/ifcitec>>. Acesso em: 3 maio. 2023.

IFRS, Instituto Federal de Rio Grande do Sul, Campus Caxias do Sul. Regulamento IX Mostra IFTec - Mostra de Ciência e Tecnologia do Campus Caxias do Sul do IFRS. 2020a.

IFRS, Instituto Federal de Rio Grande do Sul, Campus Caxias do Sul. Histórico Mostra IFTec. 2020b. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20201029193810/http://mostraiiftec.caxias.ifrs.edu.br/historia/>>

IFSUL, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense. Regulamento Geral XIV Mostra de Ciências e Tecnologia do IFSul - Câmpus Charqueadas, 2021. Disponível em: <<http://mocitec.charqueadas.ifsul.edu.br/landingpage/index.php>> Acesso em: 06 out. 2021

IFSUL, Instituto Federal Rio Grande do Sul Campus Caxias do Sul. Regulamento IX Mostra IFTec - Mostra de Ciência e Tecnologia do Campus Caxias do Sul do IFRS, 2020a.

IFSUL, Instituto Federal Rio Grande do Sul Campus Caxias do Sul. Histórico Mostra IFTec, 2020b. Disponível em:

<<https://web.archive.org/web/20201029193810/http://mostraiftec.caxias.ifrs.edu.br/historia/>>

Acesso em: 6 out. 2021

IFSUL, Instituto Federal Rio Grande do Sul Campus Caxias do Sul. Como criar um projeto, resumo e vídeo Mostra IFTec, 2020c. Disponível em:

<<https://web.archive.org/web/20201124201111/http://mostraiftec.caxias.ifrs.edu.br/como-criar-um-projeto/>> Acesso em: 6 out. 2021

IFSUL, Instituto Federal Rio Grande do Sul Campus Charqueadas. Regulamento Geral XIV Mostra de Ciências e Tecnologia do IFSul - Campus Charqueadas. 2021. Disponível em:

<<http://mocitec.charqueadas.ifsul.edu.br/landingpage/index.php>>. Acesso em: 6 out. 2021.

INEP. Censo da Educação Básica Estadual 2020. Brasília: *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira*, 2021.

IRZIK, G.; NOLA, R. A family resemblance approach to the nature of science for science education. *Science & Education*, v. 20, n. 7-8, p. 591-607, 2011.

JANUÁRIO, M. D. A. *et al.* Reflexões sobre a Educação em Ciências à luz da Epistemologia de Humberto Maturana. *Temporalidades*, v. 14, n. 1, p. 514 – 534, 2022.

JUNGES, A. L.; ESPINOSA, T. Ensino de ciências e os desafios do século XXI: entre a crítica e a confiança na ciência. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1577–1597, 2020.

KRASILCHIK, M. O Professor e o Currículo de Ciências. São Paulo: *Editora da Universidade de São Paulo*, 1987.

KUHN, T. A estrutura das revoluções científicas. São Paulo: *Perspectiva*, 1998.

LANG, F. Validação de instrumentos de medida aplicados à pesquisa em ensino de Física. Porto Alegre: 1993.

LARROSA, J. Esperando não se sabe o quê: sobre o ofício de professor. *Autêntica*, 2018.

LEDERMAN, N. G.; ABD-EL-KHALICK, F.; BELL, R. L.; SCHWARTZ, R. S. Views of nature of science questionnaire: Towards valid and meaningful assessment of learners'

conceptions of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 39, n. 6, p. 497-521, 2002.

LEDERMAN, N. G. Nature of Science: Past, Present, and Future. In: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. (Eds.). *Handbook of Research on Science Education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 831–880, 2007.

LE GOFF, J. O imaginário medieval. Lisboa: *Estampa*, 1994.

LELIS, I.A. Do ensino de conteúdos aos saberes do professor: mudança de idioma pedagógico? *Educação & Sociedade*, v. 22, n.74, p. 43-58, 2001.

MACHADO, M.A.C.; NUNES, S.M.T.; FALEIRO, W. Motivações e crenças de professores que se engajam em feiras de ciências: o caso da Feira de Ciências da UFCAT. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 18, n. 40, 2022.

MAGALHÃES, D. C.; MASSARANI, L.; ROCHA, J. N. A Feira de Ciências de São Paulo na imprensa brasileira (1960-1976). *Cadernos de História da Educação*, v. 22, p. 1–22, 2023.

MAMEDE, M. E ZIMMERMANN, E. Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Física, trabalho apresentado no XVI SNEF – *Simpósio Nacional de Ensino de Física*, São Luís, 2007.

MANCUSO, R. A evolução do programa de Feiras de Ciências do Rio Grande do Sul: avaliação tradicional X avaliação participativa. 334f. 1993. *Dissertação (Mestrado em Educação)* – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 1993.

MANCUSO, R.; MORAES, R. Avaliação de mostras e feiras escolares: investigando as possibilidades de uma avaliação participativa dos trabalhos. *Enseñanza de las ciencias*, p. 2091-2096, 2009.

MARANDINO, M. Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal? *Ciência & Educação* (Bauru), v. 23, n. 4, p. 811–816, 2017.

MARINELI, F. O terraplanismo e o apelo à experiência pessoal como critério epistemológico. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1173–1192, 2020.

MARTIN, M. G. M. B.; MICHELS, J.C.; KOENTOPP, A.C.; MOREIRA, A.M.; ARCENO, L.B.; SILVA, L.B. Feira de Ciências como atividade fundamentada na práxis. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas* n. Extra, p. 2053–2057, 2013.

MARTINS, R. A. O que é a ciência, do ponto de vista da epistemologia? *Caderno de Metodologia e Técnica de Pesquisa*, n. 9, p. 5-20, 1999.

MARTINS, A. F. P. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007.

MARTINS, A. F. P. Terraplanismo, Ludwik Fleck e o mito de Prometeu. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1193–1216, 2020.

MASSARANI, L.; DIAS, E.M.S. **José Reis: reflexões sobre a divulgação científica**. E-book ed. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, 2018.

MASSONI, N. T. A Epistemologia contemporânea e suas contribuições em diferentes níveis de Ensino de Física: a questão da mudança epistemológica. 412 f. Tese (Doutorado em Ensino de Física) – *Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, 2010.

MASSONI, N.T. Laboratório de Supercondutividade e Magnetismo: um enfoque Epistemológico, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 26, n. 2, p. 237-272, 2009.

MASSONI, N. T. e MOREIRA, M. A. Uma análise cruzada de três estudos de caso com professores de Física: a influência de concepções sobre a natureza da ciência nas práticas didáticas. *Ciência & Educação*, vol. 20, n. 3, p. 595-616, 2014.

MASSONI, N. T.; MOREIRA, M. A.; SILVA, M. T. Revisitando a noção de “Método Científico”. *Revista Thema*, v. 15, n. 3, p. 905–926, 2018.

MASSONI, N. T.; ALVES-BRITO; CUNHA. A. M. Referencial curricular gaúcho para o Ensino Médio de 2021: contexto de produção, ciências da natureza e questões étnico-raciais. *Revista Educar Mais*, vol. 5, n. 3, p. 583- 605, 2021.

MASSONI, N. T; CARVALHO, F. A. Caminhos para a inserção da natureza da ciência na Educação Básica: alguns resultados de pesquisa a partir de uma disciplina na Licenciatura de

Física. *REXE - Revista de Estudios y Experiencias em Educación*, vol. 21, n. 45, p. 183-208, 2022.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 12, n. 3, p. 51, 1995.

MATURANA, H. R. Cognição, ciência e vida cotidiana. Tradução: Cristina Magro; Tradução: Víctor Paredes. 2. ed. - Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2014.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Ed. Palas Athena, 2001.

MATURANA, H.R. Emoções e linguagem na educação e na política. Tradução: José Fernando Campos Fortes. 1 ed. Atualizada – Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2009.

McADAM, J. E. The persistent stereotype: children's images of scientists. *Physics Education*, vol. 25, nº 2, p. 102-105, 1990.

MENEZES, V. M.; DEZINGRINI, V. Feira de Ciências da Cantu na UFFS: comunicação científica para a comunidade regional, escolar e acadêmica. *Revista Insignare Scientia*, v. 4, n. 4, p. 1–19, 2021.

MIRANDA, A. C. G.; PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. A visão de ciência apresentada em livros didáticos de química na abordagem de forças intermoleculares. *Vivências*, v. 15, n. 28, p. 23-34, 2019.

MONTEIRO, M. M.; SILVA, M. G. L. DA. Reflexões sobre o conceito de Autonomia para o Ensino de Ciências: elementos da filosofia de Cornelius Castoriadis como fundamento para a crítica da pós-verdade. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1526–1550, 2020.

MORAES, S. R.; WISNIEWSKI, G.; ROCHA, J. R. C. “Ciência na praça”: a faculdade interagindo com a comunidade. *HOLOS*, v. 4, p. 463-472, 2014.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa Crítica, 2011. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br>>. Acesso em: mai. 2023.

MOREIRA, M. A.; MASSONI, N. T. Epistemologias do Século XX. São Paulo: E.P.U., 2011.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. Sobre o ensino do método científico. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*. Florianópolis. Vol. 10, n. 2, p. 108-117, 1993.

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 7, n. 1, p. 15, 2014.

NASCIMENTO, M. M.; CAVALCANTI, C.; OSTERMANN, F. Dez anos de instituição da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica: o papel social dos institutos federais. *Rev. Bras. Estud. Pedagog.* 101 (257), 2018.

NASCIMENTO, M. M. O acesso ao ensino superior público brasileiro: um estudo quantitativo a partir dos microdados do Exame Nacional do Ensino Médio. *Tese (Doutorado em Ensino de Física)* – Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019.

NEGRI, A. Biocapitalismo: entre Spinoza e a constituição política do presente. 1ª ed. São Paulo: *Illuminuras*, 2017.

OCDE, O. PARA C. E D. E. Education at a Glance: Country Note Brasil. *Inep*, 2018. Disponível em: [http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/estatisticas\\_educacionais/ocde/education\\_at\\_a\\_glance/Country\\_Note\\_traduzido.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/estatisticas_educacionais/ocde/education_at_a_glance/Country_Note_traduzido.pdf)> Acesso em: 02 jun. 2023.

OLIVEIRA, L., SANTOS, M., BICALHO, H., JUSTI, R. Mulheres nas Ciências como temática para uma Feira de Ciência: investigando perspectivas de estudantes do Ensino Médio relacionadas a algumas pós-verdades. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1404–1439, 2020.

OLIVEIRA, M. P. A história e a epistemologia no ensino de ciências: dos processos aos modelos de realidade na educação científica. In: ANDRADE, A.M.R (org.) *Ciência em perspectiva, estudos, ensaios e debates*. Rio de Janeiro: *MAST/SBHC*, p. 133-149, 2003.

OSBORNE, J., COLLINS, S., RATCLIFFE, M., MILLAR, R., DUSCHL, R. What “Ideas-about-Science” should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. *Journal of Research in Science Education*, 40(7), p.692–720, 2003.

OXFORD LANGUAGES, Word of the Year 2016. Disponível em: <https://languages.oup.com/word-of-the-year/2016/>> Acesso em: 14 jul. 2021.

PARLETT, M.; HAMILTON, D. Evaluation as illumination: a new approach to the study of innovative programs. In: GLASS, G. (Ed.). *Evaluation studies review annual*. Beverly Hills: *SAGE Publications*, p. 140-157, 1972.

PASQUALI, M. S. As Feiras Estaduais de Ciências: em busca do pedagógico. 159f. 1995. *Dissertação (Mestrado em Educação Escolar Brasileira)* – Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Educação, Goiânia, 1995.

PELLENZ, D.; TISOTT, J. C. Atividades Experimentais em Astronomia para a Construção do Conhecimento Através de uma Proposta Interdisciplinar e Contextualizada. *Scientia cum Industria*, v. 2, n. 2, p. 73–76, 2014.

PEREIRA, A. C. Teoria de Toulmin: análise da qualidade da argumentação presente nos resumos das Feiras de Ciências intermediadas pela Unipampa Campus Bagé. 82f. 2021. *Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino)* – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2021.

PEREIRA, E. B.; ROBAINA, J. V. L. Estudo do conhecimento sobre Feira de Ciências nas Atas do ENPEC e na Base REDALYC: aspectos significativos ao processo de ensino e aprendizagem no Ensino Médio. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 7, p. 1-24, 2020a.

PEREIRA, E. B.; ROBAINA, J. V. L. Estudo do conhecimento sobre Feira de Ciências nas Bases de Dados BDTD e CAPES: aspectos significativos ao processo de ensino e aprendizagem no Ensino Médio. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 7, p.1-21, 2020b.

PEREIRA, G. R.; ALVES, G. G. H. V. S.; COUTINHO-SILVA, R. Educação Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio da Feira de Ciências dos Pequenos Cientistas. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 7, p. 1-19, 2020.

PEREIRA, A.C.; DORNELES, P.F.T.; BALLADARES, A.L. Feiras de Ciências: Um levantamento bibliográfico sobre processos de escrita e avaliação de resumo. *Revista Insignare Scientia-RIS*, v. 4, n. 3, p. 582-595, 2021.

PEREIRA, F. P. C.; GURGEL, I. O ensino da Natureza da Ciência como forma de resistência aos movimentos Anticiência: o realismo estrutural como contraponto ao relativismo epistêmico. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1278–1319, 2020.

PÉREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

PETTER, A. J. *et al.* Projeto Mostra Científica das escolas da rede estadual do Rio Grande do Sul. *Governo do Estado do Rio Grande do Sul – Secretaria da Educação*. Porto Alegre: 2023.

- PIAGET, J. *A equilibração das estruturas cognitivas*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1976.
- PINHEIRO, C. Como entendemos os astros? Geocentrismo x Heliocentrismo. *Equipe AMLEF*, 2021. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/amlef/2021/08/12/capitulo-02-como-entendemos-os-astros-geocentrismo-e-heliocentrismo/>>. Acesso em: 18 maio. 2023.
- PINHEIRO, L. A.; MASSONI, N. T. Traçando um perfil para o professor de Física da Educação Básica: o que preconiza a legislação brasileira? *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 4, n. 1, p. 430–457, 2021.
- PIRES, C. R. Mostra de Ciências como uma forma de aprendizagem a partir da experimentação. *Revista Insignare Scientia*, v. 2, n. 3, p. 64–70, 2019.
- PIVARO, G. F.; GIOTTO JÚNIOR, G. O ataque organizado à ciência como forma de manipulação: do aquecimento global ao coronavírus. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1074–1098, 2020.
- PUC, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Regulamento Espaço Jovem Cientista 2021, 2021. Disponível em: <<https://www.pucrs.br/eventos/inst/espacojovemcientista/>> Acesso em: 13 ago. 2021.
- RAMOS, I. M.; SILVA, J. A. P.; SILVA, R.C. Formação inicial docente e as repercussões da mostra de ensino de ciências e biologia: o que dizem os(as) licenciandos(as)? *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, n. extraordinário, 2018.
- RAICIK, A. C.; PEDUZZI, L. O. Q. Uma discussão acerca dos contextos da descoberta e da justificativa: a dinâmica entre hipótese e experimentação na ciência. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 8, n. 1, p. 15, 2015.
- RANNIERY, T.; TELHA, R.; TERRA, N. Educação Científica, (Pós)Verdade e (Cosmo)Políticas das Ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1120–1146, 2020.
- REIS, E. F.; TEIXEIRA, A. DE S. M.; BOLDRINI, B. M. DE P. O. A importância da Feira Estadual de Ciências para a Divulgação Científica em Roraima. *Revista Insignare Scientia*, v. 3, n. 2, p. 206–219, 2020.

RICARDO, E. C. Problematização e contextualização no ensino de Física. In: *Ensino de Física*. Carvalho, A.M.P., et. al. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

RITTER, C. E. T.; GOBBI, A. M.; VILLAS-BOAS, V. A Educação pela pesquisa e a necessidade de formar Professores-Pesquisadores em Ciências. *Scientia cum Industria*, v. 4, n. 4, p. 175–180, 2016.

ROCHA, J. N. *et al.* Jovens e feiras de ciência: um estudo sobre a visita de adolescentes à feira de ciência, tecnologia e inovação do estado do Rio de Janeiro (FECTI). *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 14, n. 1, p. 299-321, 2021.

RODRIGUES, E. V.; TELES, H. R.; CAMILETTI, G. G. “É só para ver ou pode mexer?” Abordagem hands-on numa sala de Acústica e feedback dos visitantes. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 35, n. 2, p. 660–677, 2018.

RODRIGUES, L. D. N.; BATISTA, R.S.; LEITE, S.Q.M.; GRECO, S.J.; NETO, A.C.; LACERDA JUNIOR, V. Educação Química no Projeto Escolar “Quixaba”: Alfabetização Científica com Enfoque CTSA no Ensino Fundamental a Partir de Temas Sociocientíficos. *Orbital - The Electronic Journal of Chemistry*, v. 7, n. 1, p. 59–80, 2015.

ROGERS, C. R. *Liberdade para Aprender*. Belo Horizonte: Interlivros, 1977.

ROSA, C. W.; ROSA, A. B. Discutindo as concepções epistemológicas a partir da metodologia utilizada no laboratório didático de Física. *Revista Iberoamericana de Educación*, v. 52, n. 6, p. 1–11, 2010.

ROSA, K.; ALVES-BRITO, A.; PINHEIRO, B. C. S. Pós-verdade para quem? Fatos produzidos por uma ciência racista. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1440–1468, 2020.

ROSSITER, M. W. The Matthew Matilda Effect in Science. *Social Studies of Science*, v. 23, n. 2, p. 325–341, 1993.

RUAS, F. P.; HECKLER, V.; ARAUJO, R. R. DE. Motivações e Experiências: o que dizem os professores e licenciandos sobre formações em Feiras de Ciências? *Revista Insignare Scientia*, v. 4, n. 2, p. 110–121, 2021.

RUIZ, M. S.; QUARESMA, C.C.; SANTOS, A.B.; OGASHAWARA, I.O.; FERREIRA, M.L.; CORTESE, T.T.P. Fairs of science as encouragement to the development of environmental perception of elementary and high school students. *HOLOS*, v. 4, p. 299-312, 2016.

SACCO, G. M.; GALINDO, M. A.; KLEIN, A. M. Estudos sobre mostras científicas: levantamento de trabalhos apresentados em eventos da área de ciências. *Revista Educar Mais*, v. 5, n. 5, p. 972–989, 19 ago. 2021.

SAHIN, A. STEM Clubs and Science Fair Competitions: Effects on Post-Secondary Matriculation. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, v. 14, n. 1, p. 7, 2013.

SAITO, M. T. A noção de verdade e a circulação do conhecimento científico em Fleck: elementos para uma reflexão sobre a era da pós-verdade. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1217–1249, 2020.

SALVADOR, D. F.; ROLANDO, L.G.R.; OLIVEIRA, D.B.; VASCONCELLOS, R.F.R.R. Aplicando os princípios da Aprendizagem Baseada em Problemas como modelo instrucional no contexto de uma feira de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 13, p. 26, 2014.

SANTOS, W.L.P. E MORTIMER, E.F. Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências. *Ciência & Educação*, v.7, n.1, 95-111, 2001.

SANTOS, A.; NASCIMENTO, S. Feiras de Ciência: o caso da Mostra de Ciência e Tecnologia de Ituiutaba (MOCTI). *Revista Em Extensão*, p. 95–102, 2014.

SANTOS, A. B. Feiras de ciência: um incentivo para desenvolvimento da cultura científica. *Revista Ciência em Extensão*, v. 8, n. 2, p. 155–166, 2012a.

SANTOS, F. M. Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 6, n. 1, p. 383–387, 2012b.

SANTOS, S. C. M.; SOUSA, J. R.; FONTES, A. L. DE L. Protagonismo estudantil em feiras de ciências. *Educação & Formação*, v. 5, n. 3, 2020.

SANTOS, A. B. DOS; SANTOS, L. R. P.; AVELAR, S. O. Feiras de ciências durante a pandemia da COVID-19: um estudo sobre eventos on-line. *Revista Insignare Scientia*, v. 5, n. 3, p. 69–84, 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16 (1), pp. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o desenvolvimento de Práticas: uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018.

SCAGLIONI, C.G. *et al.* Estudo de teses e dissertações nacionais sobre Feiras de Ciências: mapeamento dos elementos que envolvem uma Feira de Ciências e suas interligações. *Revista Educar Mais*, v. 4, n. 3, p. 738-755, 2020.

SCHMIDT, K. M.; KELTER, P. Science Fairs: A Qualitative Study of Their Impact on Student Science Inquiry Learning and Attitudes Toward STEM. *Science Educator*, v. 25, n. 2, p. 7, 2017.

SILVA, B. V. C.; SOUSA, E. C.; NASCIMENTO, L. A.; CARVALHO, H. R. Um estudo exploratório sobre a inserção da natureza da Ciência na sala de aula em revistas da área de ensino de ciências. *HOLOS*, v. 7, p. 266-280, 2016.

SILVA, C.B.C.; VEIT, E.A.; ARAUJO, I.S. Feiras de Ciências no Brasil: panorama, resultados e recomendações. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 40, n. 2, 2023.

SILVA, V. C.; VIDEIRA, A. A. P. Como as ciências morrem? Os ataques ao conhecimento na era da pós-verdade. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1041–1073, 2020.

SILVEIRA, A. P.; SILVEIRA, D. P.; FREIBERG, J. A. A disciplina de prática enquanto componente curricular IV e as potencialidades de uma feira de ciências. *Revista Missioneira*, v. 22, n. 1, p. 35–41, 2020.

SILVEIRA, F. L. DA; OSTERMANN, F. A insustentabilidade da proposta indutivista de “descobrir a lei a partir de resultados experimentais”. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Florianópolis, v. 19, n. especial, p. 7–27, 2002.

SMITH, L. An evolving logic of participant observation, educational ethnography, and other case studies. In: SHULMAN, L. (Ed.). *Review of researching education*. Itasca: F. E. Peacock, p. 316-377, 1978.

SOBRINHO, J.; FALCÃO, C. Feira de ciências: diálogos entre ensino, pesquisa e extensão. *Revista Em Extensão*, v. 14, n. 2, p. 74–103, 2015.

SOUZA, A. T. F. DE; MARTINS, A. F. P. Pós-verdade e a potência dos afetos: um resgate da vida e obra de Rachel Carson para um saber sobre ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1147–1172, 2020.

STAKE, R. Pesquisa Qualitativa: estudando como as coisas funcionam. Tradução: Karla Reis; revisão técnica: Nilda Jacks. – Porto Alegre: *Penso*, 2011.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. *Revista Brasileira de Educação*, p. 20, 2000.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 17<sup>a</sup>. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

TEIXEIRA, R. F. A. Secretaria da Educação. 2022. Disponível em: <<https://www.diariooficial.rs.gov.br/materia?id=804367>>. Acesso em: 24 jan. 2023.

TERZIAN, S. G. et al. Science education and citizenship: fairs, clubs and talent searches for American youth, 1918-1958. Nueva York: Palgrave Macmillan, 2013.

TOGNI, A. C. Feiras de Ciências no Rio Grande Do Sul: um resgate histórico. *Revista Destaques Acadêmicos*, v. 5, n. 5, 2013.

UCS, Universidade de Caxias do Sul. Programa Engenheiro do Futuro – ENGFUT Mostra Científica e Tecnológica das Escolas de Ensino Médio e Fundamental da Serra Gaúcha XII MOSTRASEG, 2020. Disponível em: <<https://www.engfut.org/mostraseg>> Acesso em: 13 ago. 2021.

UNIJUÍ, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Regimento da III Feira Estadual de Matemática do Rio Grande do Sul - online. 2022. Disponível em: <<https://virtual.unijui.edu.br/Portal/Eventos/iii-feira-estadual-de-matematica/apresentacao>>. Acesso em: 3 maio. 2023.

UNIPAMPA, Universidade Federal do Pampa. Chamada No 10/2021 I Feira de Ciências Integradora Fecipampa do Campus Uruguaiana da Unipampa, 2021a. Disponível em: <<https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/feiras-integradoras/uruguaiana/>> Acesso em: 14 set. 2021.

UNIPAMPA, Universidade Federal do Pampa. Chamada No. 11/2021 I Fecipampa - Feira de Ciências do Pampa, 2021b. Disponível em: <<https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/apresentacao/>> Acesso em: 13 ago. 2021.

UNIPAMPA, Universidade Federal do Pampa. Chamada N° 07/2022 II FECIPAMPA - UNIPAMPA/Campus Itaqui. 2022a. Disponível em: <<https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/feiras-integradoras/itaqui/>>. Acesso em: 3 maio. 2023.

UNIPAMPA, U. F. DO P. Chamada N°. 01/2022 XI Feira de Ciências do Campus Caçapava do Sul da Unipampa. 2022b. Disponível em: <[sites.unipampa.edu.br/profecipampa/files/2022/04/chamada\\_feiraciencias\\_cacapava\\_2022-final.pdf](https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/files/2022/04/chamada_feiraciencias_cacapava_2022-final.pdf)>. Acesso em: 22 maio. 2023.

UNIPAMPA, Universidade Federal do Pampa. Chamada N° 01/2022 II Fecipampa-Feira de Ciências do Pampa. 2022c. Disponível em: <[sites.unipampa.edu.br/profecipampa/files/2022/03/chamada\\_ii\\_fecipampa\\_2022\\_pub.pdf](https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/files/2022/03/chamada_ii_fecipampa_2022_pub.pdf)>. Acesso em: 22 maio. 2023.

UNIPAMPA, Universidade Federal do Pampa. Chamada N° 01/2023 III Fecipampa-Feira de Ciências do Pampa. 2023a. Disponível em: <<https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/>> Acesso em: 3 maio 2023.

UNIPAMPA, Universidade Federal do Pampa. Chamada N° 01/2023 XII Feira de Ciências do Campus Bagé da Unipampa. 2023b. Disponível em: <<https://sites.unipampa.edu.br/profecipampa/feiras-integradoras/bage/>>. Acesso em: 3 maio 2023.

UNIVATES, Universidade do Vale do Taquari. Edital no 053/Reitoria/Univates, de 28 de junho de 2021 Regulamento da 3a Feira Estadual de Ciências Univates e da 10a Feira de Ciências Univates: descobrindo talentos para a pesquisa e tecendo redes interdisciplinares (virtual), 2021. Disponível em: <<https://www.univates.br/evento/feira-de-ciencias>> Acesso em: 13 ago. 2021.

VARELA, L. K. S. L. *et al.* Mostra Científica como prática diferenciada na formação inicial de professores. *Revista Thema*, v. 17, n. 2, p. 524–531, 2020.

VASCONCELOS FILHO, S. D.; LIMA, K. E. C. Concepções de Professores da Rede Pública de Pernambuco sobre Feiras de Ciências: Reflexões a partir de uma Atividade Lúdica. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 3, n. 2, p. 488–518, 2020.

VERGARA, M. DE R. Contexto e Conceitos: História da ciência e “vulgarização científica” no Brasil do século XIX. *Interciencia*, v. 33, n. 5, p. 324–330, 2008.

VICTORIO, S. DA S.; MIRANDA, M. C. R. DE; MARQUES, R. N. A importância da avaliação formativa em feiras de ciências. *Revista online de Política e Gestão Educacional*, v. 24, n. 1, p. 210–223, 2020.

VILELA, M. L.; SELLES, S. E. É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico? *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1722–1747, 2020.

WANDERLEY, E. C. Feiras de Ciências enquanto espaço pedagógico para aprendizagens múltiplas. 1999. 190f. 1999. *Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica)* - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

WEBER, S. D. As Feiras de Ciências Escolares: Um Incentivo à Pesquisa. *Scientia cum Industria*, v. 4, n. 4, p. 188–190, 2016.

YAZAN, B.; VASCONCELOS, T. I. C. O. Três abordagens do método de estudo de caso em educação: Yin, Merriam e Stake. *Revista Meta: Avaliação*, v. 8, n. 22, p. 149, 2016.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Tradução: Ana Thorell - 4. ed., Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZIEDLER, D. N., WALKER, K. A., ACKETT, W. A. Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86, p. 343–367, 2002.

## APÊNDICE 1

### Questionário para professores orientadores em Feiras de Ciências (Estudo II)

Este questionário tem como objetivos identificar: i) como ocorre o desenvolvimento dos projetos; e ii) quais as principais dificuldades que os(as) professores(as) encontram para orientar seus estudantes.

1. Em qual estado você atua?
2. Qual a sua área de formação?
3. Qual(is) componente(s) curricular(es) você ministra?
4. Você ministra aulas para qual(is) nível(is) de ensino?
5. Você já participou de Feiras de Ciências de quais abrangências (municipal, estadual, nacional, internacional)?
6. Sua escola realiza Feiras/Mostras de Ciências? Se sim, de quem é a iniciativa (professores, direção, instituição)?
7. Por que você incentiva seus estudantes a participar de Feiras/Mostras de Ciências?
8. Quanto tempo antes da Feira você considera adequado iniciar a orientação de seus estudantes?  
Por quê?
9. Como ocorre o processo de desenvolvimento dos projetos?
10. Quais aspectos você considera importante na orientação de seus estudantes?
11. Quais as principais dificuldades encontradas para orientar seus estudantes?
12. Onde você busca materiais para embasar suas orientações?
13. Você considera que as orientações dos editais e materiais instrucionais das Feiras de Ciências são suficientes? Por quê?
14. Como você gostaria de se preparar para orientar seus estudantes no desenvolvimento de uma pesquisa científica?

## APÊNDICE 2

Este questionário tem como principais objetivos: i) investigar quais as concepções epistemológicas de professores(as); e ii) identificar evidências de concepções ingênuas sobre a natureza da ciência por parte dos(as) professores(as) que possam refletir na construção das concepções dos(as) estudantes.

As questões desta entrevista são parte do questionário desenvolvido e validado por Brandão *et al.* (2011).

Os asteriscos identificam os itens cujas respostas foram codificadas atribuindo-lhes valor 1 para CC (Concordo Completamente), 2 para C (Concordo), 3 para I (indeciso), 4 para D (Discordo) e 5 para DC (discordo completamente). As respostas dos demais itens foram codificadas de modo invertido, atribuindo-lhes valor 5 para CC, 4 para C, 3 para I, 2 para D e 1 para DC. O questionário será apresentado aos participantes sem os asteriscos.

**Quadro 13:** Questionário para identificação de concepções sobre a natureza da ciência

	Afirmações	Grau de concordância				
01*	As teorias científicas representam a natureza como ela é de fato, descrevendo e explicando os fenômenos naturais de maneira completa.	CC	C	I	D	DC
02	Para que uma teoria científica seja descartada nem sempre é suficiente demonstrar que não está de acordo com a observação e/ou com a experimentação.	CC	C	I	D	DC
03*	Para que o conhecimento científico possa emergir de observações e/ou de experimentos sobre o mundo natural, o cientista deve abster-se de ideias prévias.	CC	C	I	D	DC
04*	O progresso da ciência se deve ao descumprimento de teorias científicas cada vez mais completas e verdadeiras.	CC	C	I	D	DC
05	Uma importante característica das teorias científicas é a possibilidade de que podem ser consideradas incorretas.	CC	C	I	D	DC
06	Só se pode afirmar que o conhecimento científico é definitivo quando há concordância entre os resultados experimentais e suas previsões em variadas condições.	CC	C	I	D	DC
07*	O ponto de partida para a construção do conhecimento científico sempre deve ser a observação e a experimentação.	CC	C	I	D	DC
08	Os resultados observacionais e/ou experimentais sempre implicam pressupostos teóricos.	CC	C	I	D	DC
09	Uma importante característica do conhecimento científico é sua falibilidade.	CC	C	I	D	DC
10*	A efetividade e a objetividade do trabalho científico se devem ao cumprimento fiel das etapas estabelecidas pelo método científico: observação, hipóteses, experimentos e elaboração de teorias.	CC	C	I	D	DC

(Continua)

(Continuação)

	Afirmações	Grau de concordância				
11*	Todas as leis científicas são universais, pois podem ser aplicadas em qualquer situação e condição na natureza.	CC	C	I	D	DC
12*	Os resultados observacionais e/ou experimentais são as fontes indubitáveis para o conhecimento científico.	CC	C	I	D	DC
13	A ciência não é segura, mas é progressiva por natureza, pois permite a revisão de seus pressupostos e está aberta a novas ideias.	CC	C	I	D	DC
14*	A discordância entre uma teoria e os dados observacionais e/ou experimentais determina que a teoria não pode ser considerada científica.	CC	C	I	D	DC
15*	Não há lugar para a especulação, a invenção e a intuição na formulação das leis científicas.	CC	C	I	D	DC
16	A observação científica sempre se realiza a partir de algum pressuposto teórico sobre o objeto de estudo.	CC	C	I	D	DC
17*	Quando os cientistas se confundem ou se equivocam é porque não aplicaram adequadamente a metodologia científica.	CC	C	I	D	DC
18	O conhecimento científico avança fundamentalmente pela capacidade do ser humano de formular problemas e propor soluções.	CC	C	I	D	DC
19*	A experimentação contribui com o avanço da ciência na medida em que serve de juízo final para a comprovação de hipóteses e teorias científicas.	CC	C	I	D	DC
20*	A disputa e o conflito de ideias entre os cientistas são indesejáveis.	CC	C	I	D	DC
21	É um mito a existência de um método científico que, se segue criteriosamente, conduz a resultados corretos e inquestionáveis.	CC	C	I	D	DC
22*	As leis científicas são generalizações de muitas observações e/ou experimentos.	CC	C	I	D	DC
23*	Os resultados de observações e de experimentos são inquestionáveis, pois revelam como é ou como funciona de fato a natureza.	CC	C	I	D	DC
24	As teorias científicas, por mais que estejam bem apoiadas na observação e na experimentação, poderão se revelar como incorretas em certos domínios.	CC	C	I	D	DC
25*	A metodologia científica só admite ideias que sejam obtidas através da observação e da experimentação.	CC	C	I	D	DC
26	A objetividade e a efetividade do conhecimento científico dependem da crítica e da discordância entre os cientistas.	CC	C	I	D	DC
27*	Uma teoria deve estar em completo e total acordo com a observação e/ou experimentação.	CC	C	I	D	DC

Fonte: Adaptado de Brandão *et al.*, 2011

### APÊNDICE 3

Entrevista semiestruturada com professores participantes de Feiras de Ciências. As questões de 6 a 10 foram inspiradas em Ledermann *et al.* (2002).

1. Qual seu nome e sua formação? Conte um pouco sobre sua trajetória profissional.
2. A respeito do questionário que o(a) senhor(a) respondeu sobre o desenvolvimento dos projetos com os estudantes, eu gostaria de entender melhor, como esse processo ocorre?
3. Poderia comentar sobre as dificuldades que o(a) senhor(a) encontra para orientar seus estudantes? E quais são os maiores encantamentos e alegrias desse processo?
4. Quais são as orientações que o(a) senhor(a) recebe para desenvolver os projetos com seus estudantes?
5. Como o(a) senhor(a) leva, ou procura levar, para a sala de aula discussões sobre aspectos da natureza da ciência?
6. O que, na sua opinião, é ciência? O que torna a ciência (ou uma disciplina científica, como física, biologia, química) diferente de outras áreas de investigação (por exemplo, religião, filosofia)?
7. O desenvolvimento do conhecimento científico requer experimentos?
  - a. Se sim, explique ou dê exemplos para defender seu posicionamento.
  - b. Se não, explique ou dê exemplos para defender seu posicionamento.
8. Depois que os cientistas desenvolveram uma teoria científica (por exemplo, teoria atômica, teoria da evolução), a teoria, em sua visão, pode mudar?
  - a. Se você acredita que as teorias científicas não mudam, pode argumentar ou exemplificar em defesa de sua resposta?
  - b. Se você acredita que as teorias científicas mudam, igualmente, pode argumentar ou exemplificar em defesa de sua resposta?
  - c. Em sua visão, por que nos preocupamos em aprender teorias científicas?
9. Alguns afirmam que a ciência está impregnada de valores sociais e culturais. Ou seja, a ciência reflete os valores sociais e políticos, pressupostos epistêmicos e normas intelectuais da cultura em que é praticada. Outros afirmam que a ciência é universal. Ou seja, a ciência transcende as fronteiras nacionais e culturais e não é afetada pelos valores sociais, políticos e filosóficos e pelas normas intelectuais da cultura em que é praticada.
  - a. Se você acredita que a ciência reflete valores sociais e culturais, poderia explicar por que e dar alguns exemplos?

- b. Se você acredita que a ciência é universal, poderia explicar e dar alguns exemplos?
10. Os cientistas realizam experimentos/investigações ao tentar encontrar respostas para as perguntas que colocam. Os cientistas em sua visão, fazem uso da criatividade e imaginação durante o processo investigativo?
- a. Se sim, então em que estágio das investigações você acredita que os cientistas usam sua imaginação e criatividade: planejamento e projetos, coleta de dados, após a coleta de dados? Explique por que os cientistas usam a imaginação e a criatividade. Forneça exemplos, se apropriado.
  - b. Se você acredita que os cientistas não usam a imaginação e a criatividade, poderia explicar por que e exemplificar?

## APÊNDICE 4

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada *Feiras de Ciências como caminho para a formação em Ciências: desafios e potencialidades*, que tem como pesquisadora responsável a Dra. Neusa Teresinha Massoni<sup>38</sup>, docente do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A pesquisa será realizada por Camila Brito Collares da Silva, estudante de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGENFís/UFRGS). Esta pesquisa culminará na tese de doutorado acadêmico dessa estudante de doutorado.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto está no papel das Feiras de Ciências enquanto espaço de divulgação científica e, também, momento de construção de visões adequadas sobre a natureza da ciência. Feiras de Ciências, realizadas em escolas da Educação Básica, podem ser uma via potencial para estimular o interesse de jovens para seguir carreiras científicas. Contudo, para que esta forma de divulgação científica seja eficiente, é necessário que ela também seja coerente com a cultura científica. Por isso é importante investigar como ocorre o desenvolvimento dos trabalhos para apresentação na Feira e qual é a concepção sobre a Natureza da Ciência dos(as) professores(as), bem como interpretar os documentos relacionados às Feiras de Ciências, refletindo as orientações passadas aos estudantes e, assim, a própria formação sobre o fazer científico. Considerando o aporte epistemológico de Humberto Maturana, buscaremos identificar as concepções sobre a natureza da ciência de professores(as) com o intuito de contribuir, através de um estudo propositivo, com a melhoria da formação e divulgação do pensamento científico e da natureza da ciência. Assim, trata-se de uma pesquisa qualitativa, através de um estudo de caso, que investigará as concepções epistemológicas sobre ciências de professores(as) participantes das Feiras, por meio de questionários e entrevistas semiestruturadas com professores(as) orientadores(as) participantes de Feiras de Ciências do RS. Os registros serão armazenados nas dependências do Instituto de Física/UFRGS, sob a guarda da pesquisadora Dra. Neusa Teresinha Massoni.

Nesse contexto, informamos que:

- sua participação é inteiramente voluntária;
- não haverá despesas para sua participação nesta pesquisa, assim como você não será remunerado(a) para tal;

---

<sup>38</sup> <sup>1</sup>E-mail de contato da pesquisadora responsável: neusa.massoni@ufrgs.br

- as informações coletadas serão utilizadas apenas para a pesquisa e poderão ser divulgadas em eventos e publicações científicas, porém sem trazer sua identificação explícita;
- a pesquisa oferece riscos mínimos aos participantes, como algum constrangimento pelas perguntas realizadas. Para evitar esse risco, buscaremos sempre manter seu anonimato e você poderá se recusar a responder qualquer pergunta da entrevista, ou qualquer outra solicitação que lhe seja feita; você poderá retirar seu consentimento ou interromper sua participação na pesquisa a qualquer momento antes da divulgação dos resultados, bastando para isso comunicar a alguma das pesquisadoras.

Os benefícios dos conhecimentos produzidos nessa pesquisa consistirão na análise reflexiva sobre o papel das Feiras de Ciências, e na possível construção de indicadores e sugestões que favoreçam uma visão de ciência mais alinhada a concepções epistemológicas contemporâneas e, portanto, contribua para o desenvolvimento de projetos de estudantes da Educação Básica que valorizem a Ciência, bem como a uma melhor compreensão do papel social da Ciência.

Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, eu

\_\_\_\_\_  
 CPF \_\_\_\_\_, dato e assino este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

\_\_\_\_\_  
 Assinatura do(a) Participante

\_\_\_\_\_  
 Assinatura da doutoranda, Camila Brito Collares da Silva

\_\_\_\_\_  
 Assinatura da orientadora, Dra. Neusa Teresinha Massoni