

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

**LETICIA ALKIMIN MUNIZ**



**A HISTÓRIA DA CIÊNCIA BRASILEIRA NA REVISTA CIÊNCIA HOJE: aspectos  
historiográficos e da natureza da ciência e suas implicações ao Ensino de Ciências**

**ITAJUBÁ - MG**

**2025**

LETICIA ALKIMIN MUNIZ

A HISTÓRIA DA CIÊNCIA BRASILEIRA NA REVISTA CIÊNCIA HOJE: aspectos historiográficos e da natureza da ciência e suas implicações ao Ensino de Ciências

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências (PPGEC) da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestra em Educação em Ciências.

Área de concentração: Educação em Ciências

Linha: Processos Formativos e Práticas Pedagógicas

Orientador: Evandro Fortes Rozentalski

ITAJUBÁ - MG

2025

LETICIA ALKIMIN MUNIZ

A HISTÓRIA DA CIÊNCIA BRASILEIRA NA REVISTA CIÊNCIA HOJE: aspectos historiográficos e da natureza da ciência e suas implicações ao Ensino de Ciências

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Evandro Fortes Rozentalski

Orientador

Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI

Prof.ª Dr.ª Jane Raquel da Silva Oliveira

Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI

Prof.ª Dr.ª Joanez Aparecida Aires

Universidade Federal do Paraná – UFPR

Prof. Dr. Paulo Alves Porto

Universidade de São Paulo – USP

ITAJUBÁ - MG

2025

*Dedico esse trabalho aos meus pais, Ivonete e Djalma, os alicerces da minha formação humana e os grandes incentivadores tanto dos meus sonhos lúcidos quanto dos mais vívidos e audaciosos.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ser minha fonte de força, refúgio e fortaleza ao longo de todos esses anos. Nos momentos mais desafiadores, foi Sua presença constante que me sustentou, guiou e fortaleceu para seguir sempre em frente.

Agradeço imensamente aos meus pais, Ivonete e Djalma, por me apoiarem incondicionalmente em todos esses anos, me incentivarem a continuar seguindo os meus sonhos, demonstrarem a mais sincera e genuína felicidade por ter uma “filha mestre” e por fazerem sempre todo o possível para me auxiliar nessa trajetória. A presença calmante e reconfortante, todo carinho e dedicação, o apoio pleno, os conselhos gentis e realistas, o incentivo contínuo e o mais genuíno e gentil amor que me proporcionam desde sempre são os elementos primordiais para a construção desse trabalho e para a minha formação profissional e humana. Aos meus pais, sou eterna e profundamente grata por tudo!

Agradeço à toda a minha família, que me acompanhou e apoiou ao longo deste percurso, em especial aos meus primos Michel e Vanessa Alkimin. Agradeço também, de maneira especial, aos meus amados cães, Duque (*in memoriam*) e Duquesa pelos anos de companheirismo, lealdade e afeto genuíno, em especial a Duquesa que passou vários dias ao meu lado escrevendo essa dissertação.

Agradeço ao meu querido Vinicius Dias pelos anos de companheirismo, por todo amor e carinho que sempre demonstrou. Sou grata por compartilhar tantos momentos únicos e alegrias ao seu lado, pelos vários dias em que trabalhamos juntos, por compreender nos momentos difíceis, dias estressada e tristes e por me dar apoio e incentivo constantemente em cada desafio. Agradeço também por todas as sugestões, dicas e orientações para o desenvolvimento deste trabalho, por me animar nas horas difíceis, por me incentivar a tirar um tempo para descansar e por tornar a vida mais leve e feliz. Sou muito grata por ter você ao meu lado nessa jornada.

Agradeço aos meus queridos amigos Alexandre, Larissa, Mariana e Paloma, por compartilharem comigo a intensa jornada do mestrado. Cada um de vocês foi fundamental para que eu superasse os desafios dessa caminhada. Agradeço especialmente as minhas queridas amigas de mestrado Mariana e Paloma, pelos diversos dias escrevendo a dissertação na salinha, pelos almoços no rodízio de japonês, pelas saídas para descontrair e dar umas risadas, pelos conselhos e dicas para a escrita e pelos diversos momentos de fofocas e divertimento nesses anos. Agradeço também aos meus queridos amigos da vida Ana Flávia e William, que mesmo com a distância em alguns momentos, continuam sendo importantes em minha vida.

Agradeço a todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, cuja dedicação, aulas, conversas, orientações e ensinamentos foram primordiais para a minha formação como mestre e aprimoramento como docente. Agradeço em especial aos professores(as) Jane Raquel, por sua imensa contribuição para a minha formação em divulgação científica, sempre me desafiando e incentivando a explorar essa nova área; João Ricardo por compartilhar comigo suas valiosas experiências e por me incentivar na jornada; Luciano Fernandes, pelos desafios únicos em epistemologia e também por acolher e incentivar minhas linhas de raciocínio peculiares; e à Mariana Cavalari por me acolher com carinho, por incentivar minhas ideias, por entrar nas minhas brincadeiras e por me dar conselhos de forma atenciosa.

Agradeço imensamente ao meu orientador Evandro por me orientar e apoiar de forma tão atenciosa e sábia por todos esses anos, compartilhar comigo seu arsenal infinito de textos de qualidade ímpar, me acompanhar e incentivar nos congressos, me ajudar com cada detalhe da construção dessa orientação, por sempre responder prontamente as minhas dúvidas e por me receber de forma tão gentil e calorosa em sua casa e me acompanhar generosamente nas viagens (estendo essa agradecimento também à Fernanda). A cada ano sob sua orientação, tive a oportunidade de construir um sólido arcabouço de conhecimentos e cultivar uma genuína admiração pela sua competência profissional. Este aprendizado não se limita apenas ao campo acadêmico, mas também a valiosas lições de vida.

Agradeço à banca examinadora por contribuir de maneira tão significativa para o aprimoramento e enriquecimento desta dissertação. Agradeço às professoras Jane Raquel e Joanez Aires e ao professor Paulo Porto pela análise atenta e pelas valiosas sugestões, críticas construtivas e orientações, que foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço ao Grupo de Estudos em História, Filosofia e Ensino de Ciências (GEHFEC) e ao Grupo de Pesquisa em Práticas Formativas e Educativas em Ciências e Matemática (PFECiM) pelos enriquecedores momentos de discussão, pelas leituras compartilhadas e pelas valiosas contribuições para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Agradeço à Universidade Federal de Itajubá que foi fundamental para o meu desenvolvimento formativo, acadêmico e profissional, oferecendo condições e oportunidades para que eu pudesse me aperfeiçoar como docente e pesquisadora. Agradeço também a todos os colaboradores dos diversos segmentos da universidade, cuja dedicação e apoio foram importantes para a realização desta pesquisa e para a minha formação.

Agradeço especialmente à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo financiamento desta pesquisa, que me proporcionou a possibilidade de dedicar-me exclusiva e avidamente a esta tarefa.

*Os acomodados não precisam estar aqui. Eles continuarão a fazer o que vêm fazendo. Nós queremos mudar. (Attico Chassot)*

*Ensinar é um exercício de imortalidade. De alguma forma continuamos a viver naqueles cujos olhos aprenderam a ver o mundo pela magia da nossa palavra. O professor, assim, não morre jamais... (Rubem Alves)*

## RESUMO

Na literatura, as potencialidades da implementação da História da Ciência (HC) no Ensino de Ciências estão amplamente registradas, como humanizar a ciência, fomentar uma compreensão mais rica acerca dos conceitos científicos e promover o entendimento do processo social e histórico de construção coletiva e gradual dos conhecimentos científicos. Entretanto, os episódios históricos propostos e/ou implementados são majoritariamente focados na ciência internacional, sem abordar a História da Ciência Brasileira (HCB). Ademais, a integração de episódios históricos no ensino é permeada por dificuldades, especialmente, a falta de obras historiográficas adequadas para o ambiente escolar. Assim, é primordial analisar os materiais de divulgação científica em relação às suas potencialidades e limitações, quanto aos aspectos historiográficos e da Natureza da Ciência (NdC), para que estes possam ser utilizados como recursos didáticos adequados para a implementação da História e Natureza da Ciência no ensino. Dessa forma, o objetivo desta pesquisa é analisar os textos de divulgação científica (TDC) da revista Ciência Hoje (CH) que tratam da HCB, com foco investigativo nos aspectos historiográficos e da NdC. Para tanto, foram selecionados TDC publicados na CH no período de 1982 a 1992 e de 2006 a 2016, totalizando treze textos, por meio da busca de termos chave “História”, “Ciência”, “Brasil”, “Brasileiro” e “Nacional” nas edições digitais da revista. Para a análise do *corpus* documental foi realizada a Análise Textual Discursiva, que possibilitou a construção de três categorias centrais que foram divididas em algumas subcategorias mais específicas. Diante do exposto, verifica-se que há TDC sobre a História da Ciência Brasileira na CH, e que estes apresentam aspectos historiográficos adequados, como a interpretação diacrônica e a abordagem detalhada do episódio histórico, e inadequados, como a interpretação anacrônica e a abordagem panorâmica do episódio, de acordo com a historiografia da ciência. Simultaneamente, esses textos também veiculam visões da NdC consideradas tanto adequadas, como a concepção da ciência influenciada por fatores externos e do cientista como uma pessoa integrada à sociedade, quanto inadequadas, como a concepção de que a ciência é construída por homens geniais por meio da aplicação mecânica de um método infalível. Dessa forma, estes TDCS podem ser recursos didáticos adequados para implementação da HC, se forem complementados e aplicados com criticidade.

**Palavras-chave:** História da Ciência Brasileira. Historiografia da Ciência. Natureza da Ciência. Revista Ciência Hoje.

## ABSTRACT

In the literature, the potential of implementing the History of Science (HC) in Science Education is widely recorded, such as humanizing science, fostering a richer understanding of scientific concepts, and promoting the understanding of the social and historical process of collective and gradual construction of scientific knowledge. However, the proposed and/or implemented historical episodes are mostly focused on international science, without addressing the History of Brazilian Science (HBC). Furthermore, the integration of historical episodes in teaching is permeated by difficulties, especially the lack of historiographical works suitable for the school environment. Thus, it is essential to analyze scientific dissemination materials in relation to their potentialities and limitations, regarding historiographical aspects and the Nature of Science (NOS), so that they can be used as appropriate teaching resources for the implementation of the History and Nature of Science in teaching. Thus, the objective of this research is to analyze the scientific popularization texts (SPT) of the *Ciência Hoje* (CH) magazine that deal with the HBC, with an investigative focus on historiographical aspects and the NOS. To this end, SPT published in CH between 1982 and 1992 and between 2006 and 2016 were selected, totaling thirteen texts, by searching for the key terms “History”, “Science”, “Brazil”, “Brazilian” and “National” in the digital editions of the journal. To analyze the documentary corpus, Discursive Textual Analysis was performed, which allowed the construction of three central categories that were divided into some more specific subcategories. In view of the above, it is verified that there is SPT on the History of Brazilian Science in CH, and that these present adequate historiographical aspects, such as the diachronic interpretation and the detailed approach of the historical episode, and inadequate ones, such as the anachronistic interpretation and the panoramic approach of the episode, according to the historiography of science. At the same time, these texts also convey views of the NOS that are considered both adequate, such as the conception of science as influenced by external factors and of the scientist as a person integrated into society, and inadequate, such as the conception that science is constructed by geniuses through the mechanical application of an infallible method. Thus, these SPT can be adequate teaching resources for the implementation of HC, if they are complemented and applied critically.

**Keywords:** History of Brazilian Science. Historiography of Science. Nature of Science. Magazine *Ciência Hoje*.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ABORDAGEM PANORÂMICA EM T2 .....	109
---	-----

## LISTA DE QUADRO

QUADRO 1 – ARGUMENTOS SOBRE AS POTENCIALIDADES DA NDC .....	69
QUADRO 2 – BENEFÍCIOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA SEGUNDO HODSON .....	70
QUADRO 3 – TDC PRÉ-SELECIONADOS NO 1º E 2º PERÍODO DA REVISTA CIÊNCIA HOJE .....	85
QUADRO 4 – CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS DA ANÁLISE.....	88
QUADRO 5 – TDC SELECIONADOS NO 1º PERÍODO DA REVISTA CIÊNCIA HOJE.....	91
QUADRO 6 – TDC SELECIONADOS NO 2º PERÍODO DA REVISTA CIÊNCIA HOJE.....	93
QUADRO 7 – SUBCATEGORIAS DA TEMÁTICA DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA BRASILEIRA EXPRESSA NOS TDC DO 1º PERÍODO .....	98
QUADRO 8 – SUBCATEGORIAS DOS ASPECTOS HISTORIOGRÁFICOS EXPRESSOS NOS TDC DO 1º PERÍODO .....	103
QUADRO 9 – TRECHO QUE EVIDENCIA A SUBCATEGORIA VALORIZAÇÃO DO CONTEXTO INTERNO DA CIÊNCIA NOS TDC DO 1º PERÍODO.....	104
QUADRO 10 – TRECHO QUE EVIDENCIA A SUBCATEGORIA VALORIZAÇÃO DOS FATORES EXTRACIENTÍFICOS NOS TDC DO 1º PERÍODO .....	105
QUADRO 11 – SUBCATEGORIAS DE INTERPRETAÇÃO ANACRÔNICA E BUSCA POR PRECURSORES NOS TDC DO 1º PERÍODO .....	106
QUADRO 12 – SUBCATEGORIA DE INTERPRETAÇÃO DIACRÔNICA NOS TDC DO 1º PERÍODO....	110
QUADRO 13 – SUBCATEGORIAS DOS ASPECTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA EXPRESSOS NOS TDC DO 1º PERÍODO .....	111
QUADRO 14 – SUBCATEGORIAS DAS VISÕES INADEQUADAS DA NATUREZA DA CIÊNCIA EXPRESSAS NOS TDC DO 1º PERÍODO .....	113
QUADRO 15 – SUBCATEGORIAS DAS VISÕES ADEQUADAS DA NATUREZA DA CIÊNCIA EXPRESSAS NOS TDC DO 1º PERÍODO .....	115
QUADRO 16 – SUBCATEGORIAS DAS VISÕES ADEQUADAS DA NATUREZA DA CIÊNCIA EXPRESSAS NOS TDC DO 1º PERÍODO .....	117
QUADRO 17 – SUBCATEGORIAS DA TEMÁTICA DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA BRASILEIRA EXPRESSA NOS TDC DO 2º PERÍODO .....	118
QUADRO 18 – SUBCATEGORIAS DOS ASPECTOS HISTORIOGRÁFICOS EXPRESSOS NOS TDC DO 2º PERÍODO .....	125
QUADRO 19 – TRECHO QUE EVIDENCIA A SUBCATEGORIA VALORIZAÇÃO DO CONTEXTO INTERNO DA CIÊNCIA NOS TDC DO 2º PERÍODO.....	126

QUADRO 20 – TRECHO QUE EVIDENCIA A SUBCATEGORIA VALORIZAÇÃO DOS FATORES EXTRACIENTÍFICOS NOS TDC DO 2º PERÍODO .....	127
QUADRO 21 – TRECHOS QUE EVIDENCIAM AS SUBCATEGORIAS DE INTERPRETAÇÃO ANACRÔNICA E BUSCA POR PRECURSORES NOS TDC DO 2º PERÍODO .....	128
QUADRO 22 – SUBCATEGORIA DE INTERPRETAÇÃO DIACRÔNICA NOS TDC DO 2º PERÍODO....	131
QUADRO 23 – SUBCATEGORIAS DOS ASPECTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA EXPRESSOS NOS TDC DO 2º PERÍODO .....	132
QUADRO 24 – SUBCATEGORIAS DAS VISÕES ADEQUADAS DA NATUREZA DA CIÊNCIA EXPRESSAS NOS TDC DO 2º PERÍODO .....	133
QUADRO 25 – SUBCATEGORIAS DAS VISÕES ADEQUADAS DA NATUREZA DA CIÊNCIA EXPRESSAS NOS TDC DO 2º PERÍODO .....	135
QUADRO 26 – SUBCATEGORIAS DAS VISÕES ADEQUADAS DA NATUREZA DA CIÊNCIA EXPRESSAS NOS TDC DO 2º PERÍODO .....	136
QUADRO 27 – DISTRIBUIÇÃO DOS TDC NAS QUATRO ÁREAS DA CIÊNCIA BRASILEIRA .....	138

## LISTA DE ABREVIATURAS

AHC	Antiga Historiografia da Ciência
ATD	Análise Textual Discursiva
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CH	Ciência Hoje
CTS	Ciência, Tecnologia e a Sociedade
DC	Divulgação Científica
EC	Ensino de Ciências
HC	História da Ciência
HCB	História da Ciência Brasileira
HCC	História Cultural da Ciência
ICH	Instituto Ciência Hoje
LD	Livros Didáticos
MHC	Moderna ou Contemporânea Historiografia da Ciência
NdC	Natureza da Ciência
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
RBHC	Revista Brasileira de História da Ciência
SBHC	Sociedade Brasileira de História da Ciência
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
TDC	Textos de Divulgação Científica
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>20</b>
2.1. HISTÓRIA DA CIÊNCIA BRASILEIRA NO ENSINO DE CIÊNCIAS .....	20
2.1.1. A História da Ciência Brasileira na literatura: Algumas Propostas.....	21
2.1.2. A História da Ciência Brasileira na literatura: Algumas Propostas Implementadas .....	26
2.1.3. Benefícios da implementação da História da Ciência Brasileira.....	27
2.2. A HISTÓRIA E A NATUREZA DA CIÊNCIA NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA .....	29
2.2.1. O que é a Divulgação Científica? .....	29
2.2.2. Textos de Divulgação Científica .....	31
2.2.3. História e Natureza da Ciência na Divulgação Científica .....	33
<b>3. HISTÓRIA E HISTORIOGRAFIA DA CIÊNCIA .....</b>	<b>40</b>
3.1 EXPLORANDO OS CAMINHOS: UMA BREVE JORNADA PELA HISTÓRIA DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA.....	40
3.2. HISTORIOGRAFIA DA CIÊNCIA: COMO CONTAR A HISTÓRIA .....	48
3.2.1. Implicações da Historiografia para o Ensino de Ciências .....	50
3.2.2. Narrativas históricas e as abordagens historiográficas .....	51
3.2.3. Narrativas históricas e as vertentes historiográficas.....	55
<b>4. A NATUREZA DA CIÊNCIA NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS.....</b>	<b>64</b>
4.1. O QUE É NATUREZA DA CIÊNCIA? .....	64
4.2. A RELEVÂNCIA DE ENSINAR A NATUREZA DA CIÊNCIA.....	65
4.3. VISÕES ADEQUADAS DA NATUREZA DA CIÊNCIA .....	70
<b>5. PERCURSOS METODOLÓGICO .....</b>	<b>75</b>
5.1. PERSPECTIVA METODOLÓGICA DA PESQUISA.....	75
5.2. A REVISTA CIÊNCIA HOJE .....	76
5.2.1. O histórico da Revista Ciência Hoje .....	76
5.2.2. Entre artigos e seções: Explorando a organização editorial da Revista Ciência Hoje ..	79

5.2.3. Entre artigos e memórias: os critérios de seleção dos Textos de Divulgação Científica...	82
5.3. A ANÁLISE DOS DADOS NA PERSPECTIVA DA ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA .....	85
5.3.1. Categorias e Subcategorias da Análise.....	88
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>91</b>
6.1. UM PANORAMA DOS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA.....	91
6.2. ANÁLISE DOS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DO 1º PERÍODO.....	97
6.2.1. Temáticas da História da Ciência Brasileira.....	97
6.2.2. Aspectos Historiográficos.....	103
6.2.3. Aspectos da Natureza da Ciência.....	111
6.3. ANÁLISE DOS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DO 2º PERÍODO .....	118
6.3.1. Temáticas da História da Ciência Brasileira.....	118
6.3.2. Aspectos Historiográficos.....	125
6.3.3. Aspectos da Natureza da Ciência.....	131
6.4. METATEXTO: UM NOVO OLHAR SOBRE OS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA BRASILEIRA .....	137
6.4.1. Temáticas da História da Ciência Brasileira.....	137
6.4.2. Aspectos Historiográficos.....	143
6.4.3. Aspectos da Natureza da Ciência.....	146
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>152</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>156</b>
<b>APÊNDICE A – TRECHOS CATEGORIZADOS DOS ASPECTOS HISTORIOGRÁFICOS 1º PERÍODO .....</b>	<b>163</b>
<b>APÊNDICE B – TRECHOS CATEGORIZADOS DOS ASPECTOS HISTORIOGRÁFICOS 2º PERÍODO .....</b>	<b>171</b>
<b>APÊNDICE C – TRECHOS CATEGORIZADOS DOS ASPECTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA DO 1º PERÍODO .....</b>	<b>179</b>

<b>APÊNDICE D – TRECHOS CATEGORIZADOS DOS ASPECTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA DO 2º PERÍODO.....</b>	<b>183</b>
--	------------

## 1. INTRODUÇÃO

No decorrer do século XIX e no início do século XX, é possível identificar a defesa por parte de alguns pesquisadores, como William Whewell (1794 – 1866) e Ernst Mach (1838 – 1916), da implementação da História da Ciência (HC) no Ensino de Ciências (EC) (Rozentalski, 2018). William Whewell defendia essa inserção da HC porque concebia que a abordagem de episódios históricos da ciência possibilitaria aos estudantes a construção de conhecimentos voltados para a compreensão do processo de produção do conhecimento científico (Rozentalski, 2018).

Ernst Mach, por sua vez, argumentava que ao compreender o percurso histórico de construção dos conhecimentos teóricos da ciência, através do estudo dos episódios da HC, os estudantes poderiam compreender de maneira mais aprofundada os conceitos teóricos estudados (Matthews, 1995; Rozentalski, 2018).

No entanto, somente na metade final do século XX há uma defesa mais consolidada e organizada da implementação da HC no ensino, sendo que esta passa a figurar em documentos oficiais com fins educacionais e começa a ser defendida por pesquisadores de diversos campos do conhecimento, como cientistas, filósofos, historiadores e educadores (Schmiedecke; Porto, 2015; Rozentalski, 2018).

Segundo Matthews (1995), alguns destes benefícios são motivar e atrair os estudantes, humanizar as ciências, fomentar uma compreensão mais rica acerca dos conceitos científicos, construir conhecimentos acerca de episódios históricos da ciência que evidenciam a mutabilidade desta área de conhecimento e as transformações no pensamento científico e o fomento a compreensão mais realista do método científico.

Além disso, outras potencialidades desta integração são a compreensão do processo social e histórico de construção coletiva e gradual dos conhecimentos científicos, a construção de conhecimentos sobre os aspectos da Natureza da Ciência (NdC) para promover uma visão adequada dessa, a promoção da concepção de que os conhecimentos científicos não são oriundos da mera aplicação de um “método científico” e a promoção da compreensão da relação entre a ciência e a sociedade, proporcionando o entendimento de que a ciência não se desenvolve independentemente do contexto social, histórico, econômico, cultural e político em que se insere (Martins, 2006; Forato; Pietrocola; Martins, 2011).

Entretanto, é notório que os episódios históricos disponíveis ao Ensino de Ciências são, majoritariamente, vinculados a casos históricos da ciência desenvolvida em âmbito internacional, mais especificamente em países como Estados Unidos, Inglaterra, Alemanha e

França (Rouxinol; Pietrocola, 2004; Schmiedecke, 2016). Dessa forma, verifica-se que a implementação da HC não enfatiza os aspectos regionais ou nacionais da ciência desenvolvida em países diferentes dos supracitados, nos quais inclui-se o Brasil (Rouxinol; Pietrocola, 2004). Este cenário propicia a construção da concepção de que a produção científica de excelência é oriunda exclusivamente do exterior, e por isso a ciência não seria um conjunto de conhecimentos relevantes para a sociedade nacional (Schmiedecke, 2016; Watanabe; Gurgel, 2011).

Outrossim, este contexto também promove o desconhecimento sobre as atividades científicas brasileiras e assim, grande parte da população não consegue conceber o potencial brasileiro de desenvolvimento de pesquisas científicas de qualidade (Schmiedecke, 2016). Contudo, destaca-se que a implementação da História da Ciência Brasileira (HCB) traz benefícios para o EC, dos quais destaca-se a desconstrução da visão de que não há produção científica de qualidade em território nacional, construção de uma concepção mais elaborada e realista acerca da produção científica brasileira e sua relevância para o país, o estímulo para que os estudantes optem por tornarem-se cientistas e a preservação da história e da cultura científica brasileira (Rouxinol; Pietrocola, 2004; Watanabe; Gurgel, 2011; Santos; Schmiedecke; Forato, 2013; Schmiedecke, 2016).

Ademais, faz-se necessário compreender a forma como a Ciência Nacional ou Brasileira será concebida nesta pesquisa, que é mais ampla que a conceituação desenvolvida por Schmiedecke (2016). Nesta conceituação, a Ciência Nacional ou Brasileira é compreendida como todo o conjunto de atividades e pesquisas científicas executadas no Brasil ou por brasileiros cujos trabalhos estão sendo desenvolvidos no exterior (Schmiedecke, 2016). Entretanto, salienta-se que nesta pesquisa foi realizada uma ampliação da conceituação supracitada, visto que dentre o conjunto de atividades e pesquisas científicas executadas no Brasil, também serão englobadas as pesquisas de cientistas estrangeiros que contribuíram para a construção da Ciência Brasileira. Destaca-se, ainda, que nesta pesquisa optou-se pela utilização majoritária do termo História da Ciência Brasileira (HCB), visto que este termo explicita nitidamente a nacionalidade dos episódios históricos que serão estudados, independentemente do país em que o leitor esteja.

A introdução de episódios históricos no ensino ainda é limitada, pois existem diversas dificuldades envolvidas em sua implementação, como as deficiências formativas do docente quanto aos conhecimentos sobre HC, a seleção das obras historiográficas mais adequadas para o cumprimento dos objetivos educacionais previstos e a definição de quais detalhes da obra serão omitidos ou substituídos (Forato; Pietrocola; Martins, 2011). Outra notória dificuldade se

refere à falta de obras historiográficas adequadas para a implementação no ensino, visto que há muitas obras com relatos históricos inadequados de acordo com a historiografia da ciência, apresentando uma narrativa descontextualizada, baseada em uma interpretação anacrônica e permeada por visões inadequadas sobre o processo de construção do conhecimento científico e do trabalho do cientista (Forato; Pietrocola; Martins, 2011).

As obras historiográficas especializadas, que são trabalhos desenvolvidos por historiadores da ciência, possuem um nível de aprofundamento e uma complexidade que não são adequados para uso didático (Forato; Pietrocola; Martins, 2011). Estas obras especializadas possuem uma linguagem, nível de aprofundamento e pré-requisitos conceituais que não são apropriados para o contexto escolar e, assim, não podem ser aplicadas em sala de aula (Forato; Pietrocola; Martins, 2011).

Por outro lado, existem textos de divulgação científica da HC e outros materiais elaborados por historiadores da ciência que são voltados para a implementação no Ensino de Ciências na Educação Básica que podem ser bastante atrativos e adequados aos estudantes de ciências, mas estes encontram-se ainda em número reduzido (Forato; Pietrocola; Martins, 2011). Em contraponto, salienta-se que muitas das obras presentes nos meios de divulgação científica e nos materiais didáticos que tratam sobre a HC, apresentam relatos históricos inadequados segundo a literatura especializada e visões inadequadas sobre a ciência, sua constituição e os próprios cientistas (Forato; Pietrocola; Martins, 2011).

Lorenzetti, Raicik e Damasio (2021) realizaram um levantamento bibliográfico de trabalhos que tratam de *aspectos da HC e NdC* com interfaces com a DC, que evidenciou a escassez de pesquisas que abordam discussões fundamentadas sobre a interface entre a DC, os aspectos historiográficos e da Natureza da Ciência e o Ensino de Ciências. De acordo com esses autores, é notória “a necessidade de se pensar “qual história?” está sendo apresentada em materiais e ações de DC e como mediar o seu uso em termos histórico-filosóficos. Além disso, mostra a necessidade de mais trabalhos se preocuparem com isso” (Lorenzetti, Raicik e Damasio, 2021, p. 16).

Lorenzetti, Raicik e Damasio (2021) também relatam que pesquisas voltadas para analisar os materiais de divulgação científica e suas inadequações, em termos históricos, podem ser um recurso útil para professores do ensino básico que tenham o intuito de inserir materiais que apresentem a HC em suas aulas, visto que estas análises podem facilitar a utilização dos materiais de divulgação em sala. Além disso, a análise das narrativas históricas desenvolvidas em obras textuais é muito importante, visto que nas entrelinhas das narrativas pode-se identificar visões simplistas e ingênuas da HC que ocasionam o comprometimento da imagem

da ciência e do processo de construção dos conhecimentos científicos que é apresentada para os estudantes (Forato; Pietrocola; Martins, 2011).

Segundo Forato, Pietrocola e Martins (2011) é crucial a “preocupação voltada para as narrativas históricas, presentes no ambiente escolar, e as concepções que elas podem promover sobre os processos de construção da ciência” (Forato; Pietrocola; Martins, 2011, p. 36). Assim, a implementação da HC, por meio de materiais de divulgação científica, potencializa e promove discussões críticas acerca da ciência e de sua constituição, porém, é essencial analisar cuidadosamente os aspectos historiográficos destas obras (Forato; Pietrocola; Martins, 2011; Lorenzetti; Raicik; Damasio, 2021). Ademais, ainda de acordo com os autores supracitados, é fundamental fornecer aos professores, que pretendem integrar a HC em sala de aula, um amplo arcabouço teórico, que possibilite a construção de conhecimentos voltados para a compreensão e análise crítica das “narrativas históricas ingênuas ou tendenciosas” (Forato; Pietrocola; Martins, 2011, p. 39).

Em vista disso, é importante salientar que os aspectos historiográficos e da Natureza da Ciências (NdC) podem ser analisados em diferentes recursos didáticos e materiais de divulgação científica, como os Textos de Divulgação Científica (TDC). Os TDC são recursos didáticos significativos para a implementação em sala, visto que possibilitam que os estudantes tenham acesso a informações atualizadas sobre a produção científica e tecnológica<sup>1</sup>, que as aulas tenham maior dinamicidade e propicia o aperfeiçoamento de habilidades como o senso crítico e a reflexão (Castanhede; Alexandrino; Queiroz, 2015). Além disto, os TDC possuem uma linguagem mais acessível e próxima dos alunos do que os materiais didáticos convencionais (Castanhede; Alexandrino; Queiroz, 2015; Lorenzetti; Raicik; Damasio, 2021).

A integração dos TDC em sala de aula proporciona diferentes benefícios para o Ensino de Ciências, como a construção de uma concepção mais consciente e crítica da ciência como uma atividade humana, o fomento às discussões acerca das aplicações e implicações sociais da ciência e da tecnologia, o aprimoramento das habilidades de leitura e argumentação dos alunos e a compreensão e apropriação por parte dos alunos dos conceitos e termos da ciência (Ferreira; Queiroz, 2011). Conforme pontuado por Ferreira e Queiroz (2011), as pesquisas sobre TDC evidenciam as diversas potencialidades destes materiais para o Ensino de Ciências,

---

<sup>1</sup> É importante compreender que apenas os TDC que tratam sobre as pesquisas científicas da atualidade proporcionam esse benefício para o ensino, em contrapartida, os TDC que apresentam narrativas históricas não promovem esse aspecto.

principalmente no que tange o estímulo à aprendizagem de uma ampla gama de conhecimentos científicos de forma contextualizada (Ferreira; Queiroz, 2011).

Diante do exposto, esta pesquisa visa responder as seguintes questões: *Quais aspectos<sup>2</sup> historiográficos e da Natureza da Ciência são comunicados nos Textos de Divulgação Científica (TDC) da revista Ciência Hoje (CH) na temática da História da Ciência Brasileira? Quais as possíveis implicações destes aspectos para o Ensino de Ciências?*

Este trabalho tem como objetivo geral analisar os Textos de Divulgação Científica (TDC) da revista Ciência Hoje que tratam da temática da História da Ciência Brasileira, tendo como foco de investigação a forma como os aspectos historiográficos e da Natureza da Ciência são comunicados nestes textos, e as possíveis implicações destes aspectos para o Ensino de Ciências. As implicações que serão analisadas nesta pesquisa, se restringem exclusivamente a dimensão teórica, tendo em vista que não se pretende investigar a aplicação destes em sala de aula. Assim, a pesquisa visa compreender “*qual a história?*” ou “*que história?*” é contada nos TDC, sua vertente historiográfica e a visão de ciência que é expressa nos textos (Lorenzetti; Raicik; Damasio, 2021, pp.15-16).

Dessa forma, é essencial concretizar os seguintes objetivos específicos:

- Identificar quais são as principais temáticas da História da Ciência Brasileira que são retratadas na revista Ciência Hoje;
- Analisar os aspectos historiográficos que são veiculados em TDC da Revista Ciência Hoje que abordem a História da Ciência Brasileira;
- Analisar os aspectos da Natureza da Ciência que são expressas nos TDC da Ciência Hoje;
- Dissertar sobre as potencialidades e limitações destes TDC para o Ensino de Ciências.

Para concluir, justifica-se o enfoque na História da Ciência Brasileira porque esta temática ainda é pouco investigada na literatura, como será detalhado adiante nesse trabalho. Ademais, é preocupante o desconhecimento generalizado por parte da população brasileira acerca das instituições de pesquisas nacionais e, especialmente, sobre os cientistas brasileiros.

---

<sup>2</sup> O significado de *aspecto* adotado por esta investigação é concebido de acordo com o Dicionário Houaiss. Aspecto é uma categoria semântica que expressa detalhes quantitativos ou qualitativos internos de uma determinada ação, processo ou estado, que neste caso correspondem à narrativa histórica e ao processo de construção do conhecimento científico. Disponível em: [https://houaiss.uol.com.br/corporativo/apps/uol\\_www/v6-1/html/index.php#2](https://houaiss.uol.com.br/corporativo/apps/uol_www/v6-1/html/index.php#2)

A pesquisa de Percepção pública da C&T no Brasil de 2023<sup>3</sup> revelou que apenas 17,9% dos entrevistados conseguem mencionar uma instituição de pesquisa científica nacional. Essa pesquisa evidencia um dado ainda mais alarmante, que consiste na baixíssima porcentagem de pessoas que consegue lembrar do nome de algum cientista brasileiro, que corresponde a 9,6% da população consultada. Além disso, no período de 2006 a 2023, o percentual de pessoas que mencionaram o nome de um cientista brasileiro nunca atingiu 15%. Nesse cenário, torna-se ainda mais urgente a implementação da História da Ciência Brasileira em sala de aula, com o intuito de preencher a lacuna de conhecimento da população tanto sobre as instituições de pesquisa científica quanto dos próprios cientistas brasileiros.

---

<sup>3</sup> A pesquisa de Percepção pública da C&T no Brasil de 2023 está disponível em: [https://www.cgee.org.br/documents/10195/4686075/CGEE\\_OCTI\\_Resumo\\_Executivo-Perc\\_Pub\\_CT\\_Br\\_2023.pdf](https://www.cgee.org.br/documents/10195/4686075/CGEE_OCTI_Resumo_Executivo-Perc_Pub_CT_Br_2023.pdf). Acesso em: 6 fev. 2025.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. HISTÓRIA DA CIÊNCIA BRASILEIRA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Antes de discutir sobre a História da Ciência Brasileira e sua implementação no ambiente escolar, é necessário relatar a trajetória de constituição da área de História da Ciência (HC) e sua relação com o Ensino de Ciências (EC) em território brasileiro. A partir da segunda metade da década de 1970 e início da década de 1980, notabilizou-se a expansão do movimento em prol da implementação da HC no EC em âmbito nacional, como é evidenciado pela publicação de artigos que defendem as contribuições da HC ao EC desde os anos 80 (Rozentaliski, 2018).

Nessa conjuntura, em 1988, o Caderno Catarinense de Ensino de Física, que atualmente é denominado Caderno Brasileiro de Ensino de Física, publicou trabalhos voltados para defender a inserção da HC no EC (Rozentaliski, 2018). Um exemplo é a pesquisa de Robilotta (1988), que argumenta que a HC promove a compreensão do processo de construção do conhecimento científico, a humanização da atividade científica e um entendimento mais aprofundado dos conceitos da ciência.

Outro trabalho da série supracitada foi realizado por Martins (1988), que destaca como o estudo de episódios históricos da ciência podem proporcionar ao professor uma compreensão mais rica acerca dos aspectos conceituais, capacitando-o a entender os conteúdos, desenvolver abordagens mais eficazes e compreender as indagações realizadas pelos estudantes (Martins, 1988).

Na contemporaneidade, verifica-se a existência de uma ampla gama de grupos de pesquisa brasileiros dedicados à investigação da interface entre o Ensino e a História das Ciências, além de numerosos programas de pós-graduação que possuem linhas de pesquisa em “História das Ciências e Ensino, como exemplo pode-se citar a UFBA, o CEFET-RJ/UERJ (Teknê), a UEPB, a UFRN, a USP, a UFSC, a PUC/SP, a UFMG, a UFABC, entre outros” (Forato; Guerra; Braga, 2014, p. 139).

Ademais, a Sociedade Brasileira de História da Ciência (SBHC), fundada em 16 de dezembro de 1983 como um marco crucial na institucionalização da área de HC no Brasil<sup>4</sup>, desempenha um papel fundamental no fomento ao desenvolvimento de práticas pedagógicas

---

<sup>4</sup>As informações acerca da fundação da Sociedade de História da Ciência foram retiradas do site da própria instituição. Fonte: [https://www.sbhc.org.br/conteudo/view?ID\\_CONTEUDO=604](https://www.sbhc.org.br/conteudo/view?ID_CONTEUDO=604). Acesso em: 6 de fev. 2025.

baseadas em abordagens histórico-filosóficas para a implementação no Ensino de Ciências brasileiro, em diferentes níveis educacionais (Forato; Guerra; Braga, 2014). Este comprometimento é evidenciado na Revista Brasileira de História da Ciência (RBHC), editada pela SBHC, onde foi publicado um dossiê desenvolvido por Forato, Guerra e Braga (2014), intitulado “História das Ciências e Ensino de Ciências”, que compilou 15 (quinze) pesquisas que relatavam “resultados de pesquisas em Ensino de Ciências que tenham por eixo condutor a História das Ciências” (Forato; Guerra; Braga, 2014, p. 140).

Entretanto, a literatura brasileira voltada para a implementação da HC no EC ainda é restrita a episódios históricos da ciência desenvolvida em âmbito internacional e assim, há uma notória escassez de pesquisas focadas na História da Ciência Brasileira (HCB) e suas contribuições para o ensino (Cardinot, 2020).

Guimarães e Castro (2021) desenvolveram um levantamento que torna explícita a escassez de trabalhos que sejam voltados para implementação de episódios históricos da ciência brasileira no ensino. Neste levantamento foram selecionados artigos oriundos de sete periódicos nacionais, publicados entre 2009 e 2019, que tratavam da temática da História da Ciência no ensino (Guimarães; Castro, 2021). Ao todo foram selecionados 109 (cento e nove) artigos sobre a HC, e destes apenas 38 (trinta e oito) apresentam propostas de implementação da HC no ensino e somente 1 (um) destes artigos propõe a implementação da HCB no EC, que é o trabalho de Guimarães e colaboradores (2019) que será apresentado posteriormente (Guimarães; Castro, 2021).

### 2.1.1. A História da Ciência Brasileira na literatura: Algumas Propostas

Diante desta carência literária, torna-se relevante construir uma subseção voltada exclusivamente para a apresentação de alguns artigos, teses ou dissertações que sejam focadas na interface entre a HCB e o EC. Para essa subseção foram selecionadas pesquisas focadas em apresentar propostas para a implementação da HCB no EC, análises teóricas sobre os benefícios desse processo de aplicação e também materiais de divulgação ou estudos de caso sobre episódios da HCB.

Primeiramente, é destacada a pesquisa Rouxinol e Pietrocola (2004) que é direcionada para a análise das contribuições da HCB para o ensino, mais precisamente o Ensino de Física. Os autores apresentam, de forma resumida, um episódio histórico da física brasileira, que consiste na detecção das partículas *méson pi* com a contribuição do físico brasileiro Cesar Lattes, e as repercussões deste episódio para a ciência em âmbito nacional. Ademais, Rouxinol

e Pietrocola (2004) apresentam uma compilação de 7 (sete) benefícios que a inserção da HCB e da História da Física Brasileira podem proporcionar ao Ensino de Ciências e de Física, como:

- ❖ Apresenta as contribuições da História da Ciência tomando como contexto o Brasil e a ciência brasileira;

- ❖ Permite trazer ao aluno uma visão da ciência mais integrada com os aspectos que englobam a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no país, permitindo uma maior identificação cultural por parte dos estudantes;

- ❖ Possibilita debates acerca da utilidade e das finalidades da ciência em países menos desenvolvidos, como o Brasil;

- ❖ Fomenta a discussão a respeito dos caminhos, perspectivas e desafios enfrentados pela ciência brasileira;

- ❖ Promove a desconstrução de uma concepção de ciências distorcida, ingênua e irreal onde os países menos desenvolvidos também participam da rede coletiva e social da atividade científica;

- ❖ Contribui para a tão enfatizada reforma curricular que trate de temas contemporâneos como Física Moderna e Física de Partículas no Ensino de Física do Ensino Médio;

- ❖ Permite resgatar a memória científica, dos marcos da Ciência e Tecnologia (C&T) e da cultura científica nacional.

Por fim, os autores explicitam que os aspectos sociais e culturais da ciência devem ser apresentados no EC, com o intuito de demonstrar como a ciência moderna é constituída pelo trabalho coletivo de cientistas oriundos de diferentes países e épocas (Rouxinol; Pietrocola, 2004).

Posteriormente, a segunda pesquisa analisada foi desenvolvida por Santos, Schmiedecke e Forato (2013) e consiste em um extrato de uma análise teórica cujo objetivo é defender a implementação de episódios históricos da ciência brasileira no Ensino de Ciências, e é baseada nas comparações entre documentos oficiais, referenciais teóricos e episódios históricos da ciência. Ao longo do trabalho, os autores relatam diferentes episódios da ciência brasileira que podem enriquecer a abordagem de diversos conteúdos programáticos do EC e os aspectos metacientíficos, que consistem em aspectos sociais, econômicos, ambientais, políticos, educacionais e históricos da ciência, podem ser trabalhados. Ademais, os autores ressaltam que o Ensino de Ciências no nosso país carece da inserção da História da Ciência Brasileira, fato que é ocasionado pela ausência destes episódios históricos nos livros didáticos e a deficiência formativa dos docentes no que tange esta temática, e que este cenário pode ocasionar o distanciamento e o desinteresse dos alunos por seguirem as carreiras científicas.

No que diz respeito aos trabalhos que construíram ou apresentaram narrativas da HCB que podem ser implementadas no EC, mais especificamente no Ensino de Química, inicialmente destaca-se a proposta de Gandolfi e Figueirôa (2014) cuja temática é o funcionamento e o contexto histórico de exploração das nitreiras, reservas naturais ou artificiais do salitre ou nitrato de potássio, e a produção de pólvora, composta principalmente pelo salitre, no Brasil entre os séculos XVIII e XIX. Primeiramente, as autoras apresentam uma narrativa histórica sobre as nitreiras, em âmbito nacional e internacional, e uma contextualização acerca de como estava a química no século XVIII, e após isso, dissertam sobre os conceitos e as reações químicas que estão diretamente associados a exploração das nitreiras. Posteriormente, relatam uma proposta de implementação do episódio histórico no Ensino de Química, que é baseada na leitura e análise orientada de fontes primárias desenvolvidas por diferentes filósofos naturais do período que trabalhavam diretamente com a exploração das nitreiras. As autoras ainda relatam que pretendem que esta proposta propicie a divulgação de conhecimentos com relação a temática do episódio histórico e seja uma forma de motivar os professores a elaborarem suas próprias pesquisas históricas.

A única dissertação encontrada nesta revisão, é de autoria de Gandolfi (2015) e possui como foco evidenciar as contribuições proporcionadas pela implementação de fontes primárias que tratam sobre episódios da História da Ciência Brasileira no Ensino de Química, e o ponto central de análise são as contribuições da compreensão histórica, social e contextualizada do episódio histórico e os aspectos da Natureza da Ciência que o permeiam. A temática do episódio histórico desta pesquisa é a Exploração Mineral em território brasileiro durante o período colonial, especialmente no intervalo entre os séculos XVII e XVIII, construindo um rico relato acerca do período de exploração de minérios no Brasil, do conhecimento químico envolvidos nesse processo em território nacional e os cientistas brasileiros relevantes neste período. Dessa forma, a autora desenvolve uma narrativa sobre a mineração em geral e a exploração das nitreiras em território brasileiro, que é construída com base na apresentação de trechos de fontes primárias sobre esta temática, na análise detalhada desses trechos e no relato das possibilidades e potencialidades que estes relatos podem proporcionar para o Ensino de Química. As narrativas construídas pela autora com base na estrutura supracitada possuem como temáticas principais a formação natural dos minerais, a extração e obtenção destes materiais, as propriedades e aplicações dos minerais, a exploração das nitreiras, a produção do nitrato de potássio ou salitre e a purificação e aplicações desse mineral. Para finalizar, a autora salienta um diferencial da implementação das fontes primárias no ensino, que consiste em proporcionar aos estudantes

uma avaliação mais aproximada da construção do conhecimento científico no episódio histórico e a construção de uma interpretação mais individualizada deste episódio.

Considerando sequências didáticas voltadas para a integração da HCB no ensino, no caso mais especificamente no Ensino de Química e de Sociologia, destaca-se a pesquisa de Gandolfi, Aragão e Figueirôa (2016) que apresenta uma proposta interdisciplinar, que é constituída por diferentes atividades, cujas temáticas são os alambiques e o contexto histórico e social da exploração da cana-de-açúcar em território brasileiro no período colonial. A primeira atividade desenvolvida consiste na visita virtual a uma exposição sobre a exploração da cana-de-açúcar no Brasil, que está disponível no Museu de Artes e Ofícios (MAO), cujo intuito é proporcionar aos estudantes uma imersão no contexto da exploração canavieira do Brasil colônia e o vislumbre de imagens dos alambiques deste período. Seguidamente, é proposta a leitura de trechos de fontes primárias elaborados por um químico autodidata e construtor de alambiques daquele período João Manso Pereira. Como pontuado pelas autoras, a leitura destes trechos propicia diferentes atividades para serem realizadas com os estudantes, sendo que cabe “ao docente a seleção, organização e orientação das atividades” (Gandolfi; Aragão; Figueirôa, 2016, p. 218). Por fim, pontuam que ao implementar este episódio histórico da Ciência Brasileira pode-se promover a compreensão de que a ciência é uma produção coletiva diretamente relacionada com a sociedade, a história e a política de onde é desenvolvida, a construção da percepção de que há produção científica no Brasil há muitos séculos e o fomento a uma visão crítica e fundamentada da relação entre ciência e sociedade.

Diferentemente dos anteriores, o trabalho de Pataca e Oliveira (2016) desenvolve um material cuja temática são as viagens filosóficas de viajantes luso-brasileiros enviados pela coroa portuguesa para o Brasil durante o século XVIII. Sendo que o objetivo da pesquisa é ampliar o arcabouço de possibilidades temáticas de trabalho com os episódios históricos da Ciência Brasileira para a implementação no ensino. Para tanto, tendo como base fontes primárias sobre as viagens e os grupos de viajantes, composto por naturalistas, desenhistas, matemáticos e outros especialistas, as autoras construíram micronarrativas, que consistem em textos curtos, voltadas para relatar as singularidades destes viajantes e as relações entre estes sujeitos e os contextos sociais da época. Dessa forma, o produto final da pesquisa consiste em um material de divulgação científica sobre as viagens filosóficas ao Brasil do século XVIII, sendo que este é composto pelas micronarrativas construídas pelas autoras e as fontes primárias sobre essa temática, que foram compilados e divulgados em meios digitais. Por fim, o objetivo das autoras é que este material possa auxiliar os professores das diferentes áreas da Educação Básica no processo de implementação da HCB no ensino.

Posteriormente, destaca-se a tese de Schmiedecke (2016) que tinha como objetivo a construção de 2 (dois) materiais didáticos, o primeiro era uma narrativa histórica sobre o desenvolvimento da energia nuclear no território brasileiro e o segundo era um conjunto de 10 (dez) atividades que visavam vincular a HC com outras estratégias didáticas. Para completar esta pesquisa, o autor elaborou e aplicou três questionários, sendo os dois primeiros respondidos por licenciandos em Física visando compreender o valor formativo atribuído por eles a HC e o quanto se sentiam preparado para implementar a HC no EC, e o último questionário foi aplicado com um grupo de oito professores recém-formados cujo intuito foi avaliar o mérito e a efetividade dos materiais construídos pelo autor. No que diz respeito a narrativa histórica, Schmiedecke (2016) constrói a narrativa sobre o episódio histórico do acordo nuclear firmado entre o Brasil e a Alemanha Ocidental, tratando do contexto histórico-social e científico antecedentes, as controvérsias sobre o acordo e os cientistas brasileiros que o criticaram e as repercussões do episódio. Posteriormente, o autor relata que este episódio histórico possibilita o trabalho com diferentes conteúdos programáticos, que são energia: produção para uso social, radiações e suas interações e energia nuclear e radioatividade, e apresentada 11 (onze) atividades com gabarito e que tratam de 4 (quatro) diferentes temáticas. Por fim, a devolutiva dos professores consultados sobre o material construído, evidenciaram o valor didático desse material e a relevância da abordagem de um episódio da História da Ciência Brasileira para o ensino.

Para finalizar essa subseção, é pertinente retornar a questão de episódios da HCB que podem ser implementados no ensino, mais especificamente no Ensino de Química, destaca-se a pesquisa de Rozentalski e Muniz (2023) que possui o intuito de construir um estudo de caso histórico sobre Vicente Telles, o primeiro químico moderno brasileiro, e sua obra de Nomenclatura Química em português. Inicialmente, os autores constroem uma narrativa histórica detalhada acerca da biografia, formação, atuação profissional e das obras de Vicente Telles e desenvolvem um relato acerca do contexto histórico e ciência de Portugal e do Brasil naquela época. Além disso, tecem uma aprofundada análise da obra *Nomenclatura Química Portuguesa, Francesa e Latina* (1801) de Vicente Telles, que consiste na adaptação para o português da nomenclatura Química desenvolvida por Antoine-Laurent Lavoisier e seus colaboradores, evidenciando de um lado, a importância desta obra para a construção da nomenclatura Química atual, e do outro, sua desvalorização e o desconhecimento quanto ao seu autor, Vicente Telles. Para finalizar, Rozentalski e Muniz (2023) destacam alguns possíveis benefícios da implementação deste estudo de caso, como resgatar e preservar a memória sobre Vicente Telles e suas obras, desconstruir a visão de que não há desenvolvimento de ciência de

qualidade no Brasil e evidenciar como os cientistas brasileiros desenvolvem trabalhos significativos.

### 2.1.2. A História da Ciência Brasileira na literatura: Algumas Propostas Implementadas

Nesta subseção apresentam-se trabalhos que tratam de episódios da História da Ciência Brasileira, que foram implementados no Ensino de Ciências, nos diversos níveis educacionais desde o Ensino Básico e até a Educação Superior. Para tanto, foram compiladas três pesquisas que apresentam propostas implementadas da HCB no EC.

O primeiro trabalho que se insere nesse cenário é de autoria de Watanabe e Gurgel (2011), que é focado em fomentar nos alunos a reflexão acerca da ciência brasileira, a construção de conhecimentos sobre o fazer científico e suas relações com a sociedade, por meio de uma visita a um centro de pesquisa brasileiro, o acelerador de partículas Pelletron. Nesta pesquisa, os autores supracitados levaram um grupo de estudantes em uma visita guiada às dependências do acelerador de partículas e ao final desta, houve uma discussão entre os estudantes e o pesquisador que guiou o grupo, com o intuito de responder as perguntas destes quanto ao trabalho do cientista. Os autores dissertam que a pesquisa possibilitou aos estudantes a construção de uma concepção mais rica sobre a produção científica brasileira, uma modificação na visão da relação entre a ciência nacional e a sociedade brasileira e o desenvolvimento da reflexão sobre as condições e possibilidades sociais da produção científica brasileira.

O segundo trabalho é de autoria de Guimarães e colaboradores (2019), que possuía como objetivo geral o desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática voltada para os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II, com a temática da “Fabricação da Cachaça”. O tema foi escolhido porque a cachaça é mundialmente reconhecida como uma bebida de produção brasileira. A sequência didática foi baseada na combinação de diferentes estratégias didáticas, como a leitura de fontes secundárias, discussão destes textos, realização de um experimento sobre a fermentação do álcool e a construção de um destilador com materiais alternativos, sendo desenvolvida ao longo de 4 (quatro) momentos e tendo o intuito de ensinar o conteúdo químico de maneira contextualizada e próxima ao cotidiano dos estudantes. Os autores relatam que a proposta didática desenvolvida auxiliou o professor a executar uma aula dinâmica e interativa, propiciou uma mudança de postura dos estudantes, o aperfeiçoamento de habilidades de comunicação e argumentação por parte dos alunos, o refinamento conceitual dos

estudantes quanto a temática do consumo de álcool e a maior participação dos estudantes no debate sobre os conhecimentos prévios do tema.

Por fim, identificou-se o trabalho de Pataca e Bandeira (2020) que consiste em uma proposta educativa pautada na inserção da HCB no EC por meio de um trabalho de campo, que corresponde a uma expedição histórico-educativa que é denominada como *Expedição pelo riacho do Ipiranga*, sendo que essa proposta educativa já foi implementada tanto na formação inicial quanto continuada de docentes, como em disciplinas de Pós-Graduação em Educação e como componente de cursos de especialização em Ensino de Ciências. Essa expedição perpassa a microbacia hidrográfica do riacho Ipiranga, localizado na cidade de São Paulo, sendo composta pela visita em duas instituições científicas pertinentes para o Brasil que são o Jardim Botânico de São Paulo, onde são realizadas 5 (cinco) paradas estratégicas, e o Museu Paulista, onde é feita apenas 1 (uma) parada (Pataca; Bandeira, 2020). Em cada parada estratégia é realizada a leitura de documentos históricos, fontes primárias, que evidenciam o processo de construção destas instituições científicas e é promovem o debate acerca das relações entre a HCB e a Educação Ambiental, ao possibilitar a associação de questões ambientais destacadas no contexto local (Pataca; Bandeira, 2020). Para finalizar, as autoras compreendem que a *Expedição pelo riacho do Ipiranga* permite aos estudantes e professores a oportunidade de vislumbrar em campo as interferências ambientais do ser humano e suas consequências para o riacho do Ipiranga, de forma atrelada às concepções científicas, o que evidencia o papel das ciências para as questões sociais e ambientais (Pataca; Bandeira, 2020).

É interessante salientar que tanto Watanabe e Gurgel (2011) quanto Pataca e Bandeira (2020) realizaram ações de implementação da HCB no EC tendo como base a visita em instituições de pesquisa expressivas para a produção científica brasileira.

### 2.1.3. Benefícios da implementação da História da Ciência Brasileira

Diante do exposto nos trabalhos supracitados, pode-se compilar alguns benefícios da implementação da História da Ciência Brasileira para o Ensino de Ciências, como:

➤ **Compreensão sobre a Formação e Consolidação da Ciência Brasileira:** a HCB ilustra o processo histórico de formação e consolidação da produção científica brasileira, que é expressivo tanto nacionalmente quanto internacionalmente. Assim, permite que os estudantes tenham uma visão histórica, social e crítica sobre a ciência brasileira (Watanabe; Gurgel, 2011; Santos; Schmiedecke; Forato, 2013; Gandolfi; Aragão; Figueirôa, 2016; Schmiedecke, 2016);

➤ **Desconstrução da compreensão de que o Brasil não produz ciência:** a HCB possibilita a desconstrução da concepção enraizada, entre os estudantes e a população em geral, de que no Brasil não há desenvolvimento de pesquisa científicas de qualidade e de que o Brasil não é um ator relevante no que tange à rede coletiva da produção científica global (Rouxinol; Pietrocola, 2004; Schmiedecke, 2016);

➤ **Compreensão da relevância da produção científica para a sociedade brasileira:** a HCB proporciona o desenvolvimento de uma concepção mais fundamentada e realista acerca da relevância da produção científica brasileira para o desenvolvimento do país e sobre as questões políticas e sociais que permeiam o desenvolvimento da ciência em território brasileiro (Watanabe; Gurgel, 2011);

➤ **Compreensão da Ciência como parte da cultura e da sociedade brasileira:** a HCB permite compreender os diferentes pontos de vista, contextos, períodos e relações históricas que permeiam o percurso de desenvolvimento do conhecimento científico no Brasil e assim, possibilita aos estudantes a construção da compreensão de que a ciência é uma parte constituinte da cultura e da sociedade brasileira (Gandolfi, 2015);

➤ **Compreensão acerca das finalidades da Ciência Brasileira:** ao compreender as contribuições da produção científica a nível nacional, a HCB pode promover reflexões sobre as finalidades da ciência no Brasil (Rouxinol; Pietrocola, 2004);

➤ **Compreensão de que a Ciência Brasileira é uma atividade coletiva e influenciada pelo seu contexto:** a HCB permite compreender a produção científica como uma produção coletiva, sendo diretamente influenciada pela sociedade, a história e a política de onde foi desenvolvida (Santos; Schmiedecke; Forato, 2013; Gandolfi; Aragão; Figueirôa, 2016);

➤ **Compreensão da relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) a nível nacional:** a HCB pode promover aspectos que compõem a relação entre a Ciência, Tecnologia e a Sociedade (CTS) no âmbito nacional (Rouxinol; Pietrocola, 2004);

➤ **Compreensão dos desafios e perspectivas futuras da produção científica brasileira:** Tendo como base conhecimentos sobre a relevância social e das finalidades da Ciência Brasileira e das relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade em âmbito nacional, há um cenário oportuno e benéfico para a promoção de reflexões em relação aos caminhos percorridos, obstáculos enfrentados e as perspectivas futuras da Ciência Brasileira (Rouxinol; Pietrocola, 2004);

➤ **Estímulo às carreiras científicas no Brasil:** A HCB pode incentivar os estudantes de ciências a seguirem carreiras científicas através da identificação destes com os cientistas brasileiros que foram figuras cruciais para a construção da ciência brasileira, esta identificação

pode promover estímulo para que estes jovens optem por trilhar carreiras científicas no futuro (Santos; Schmiedecke; Forato, 2013; Schmiedecke, 2016);

➤ **Preservação da História da Ciência Brasileira:** A HCB permite o resgate e a preservação histórica da memória científica, dos marcos de desenvolvimento científico e tecnológico e da cultura científica brasileira (Rouxinol; Pietrocola, 2004);

➤ **Construção de uma nova imagem da Ciência:** A implementação da HCB possibilita a compreensão da relevância social da produção científica. Este cenário promove uma maior proximidade e empatia do estudante para com a ciência, possibilitando que esses alunos construam uma visão da ciência que seja menos estereotipada e mais próxima de sua realidade (Rouxinol; Pietrocola, 2004).

## 2.2. A HISTÓRIA E A NATUREZA DA CIÊNCIA NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

### 2.2.1. O que é a Divulgação Científica?

A Divulgação Científica (DC) pode ser concebida, de forma simplificada, como uma ação cujo objetivo é realizar a disseminação dos conhecimentos científicos, produzidos pelos cientistas nas esferas acadêmicas, para o grande público, e que é concretizada por diferentes agentes (cientistas, jornalistas, divulgadores, educadores, entre outros) oriundos de espaços formais e não formais de educação (Miceli; Rocha, 2017).

Como é evidenciado por Bueno (2010), o intuito da DC consiste no processo de realização da democratização do acesso ao conhecimento científico para todos os indivíduos e no estabelecimento das condições primordiais para a alfabetização científica dos cidadãos, que possibilitaria a participação destes indivíduos no debate acerca das questões científicas que podem influenciar os contextos sociais em que se inserem. Dessa forma, destaca-se a conceituação geral da DC que é fornecida por Zamboni (1997):

A divulgação científica é entendida, de modo genérico, como uma atividade de difusão, dirigida para fora de seu contexto originário, de conhecimentos científicos produzidos e circulantes no interior de uma comunidade de limites restritos, mobilizando diferentes recursos, técnicas e processos para a veiculação das informações científicas e tecnológicas ao público em geral (Zamboni, 1997, p. 69).

Como é apontado por Lima e Giordan (2021), a DC pode ser compreendida com base em duas interpretações distintas que consistem na interpretação da DC como uma reelaboração

discursiva e como um gênero discursivo próprio, e estas podem ser identificadas em diversas obras voltadas para a DC.

A primeira interpretação a ser disseminada foi a interpretação da DC como uma reelaboração discursiva, defendida inicialmente por Bueno (1985) e Authier-Revuz (1999) e que concebe a DC como uma prática de reelaboração textual-discursiva, ou resumidamente uma tradução, de um discurso fonte – o discurso científico – para um novo discurso que é voltado para a um público-alvo distinto do anterior (Zamboni, 1997; Lima; Giordan, 2021). Desse modo, a DC seria concebida como um amplo conjunto de ações direcionadas para a reformulação do discurso científico, como a tradução, o resumo e as práticas pedagógicas de adaptação do conteúdo, que possuem o intuito de tornar esse discurso inteligível e familiar para o público em geral (Zamboni, 1997; Lima; Giordan, 2021).

Com o passar do tempo, foi desenvolvida uma interpretação distinta da anterior, segundo a qual a DC deveria ser concebida como um Gênero Discursivo específico ou próprio, que foi primeiramente defendida por Zamboni (1997). Nesse caso, concebe-se a DC como um gênero discursivo próprio que consistiria em uma nova forma discursiva, porque o discurso da DC se caracteriza pela estabilidade do conteúdo temático, das estruturas composicionais e dos componentes estilísticos ou estilo verbal, que segundo as conceituações desenvolvidas por Mikhail Bakhtin (1895 – 1975) acerca dos gêneros discursivos seriam características singulares de gêneros discursivos próprios (Zamboni, 1997; Lima; Giordan, 2021). Portanto, o discurso da DC é construído com o intuito de divulgar os conhecimentos científicos, de forma inteligível, para o público não especializado e assim, é notório que o discurso da DC se constitui como “um gênero particular de discurso, que desloca a ciência de seu campo de destinação precípua<sup>5</sup> e a difunde para os estratos leigos da sociedade” (Zamboni, 1997, p. 126).

Na contemporaneidade, de acordo com Giordan e Cunha (2015), é perceptível a relevância da temática da DC nos debates desenvolvidos na área de Ensino de Ciências, o que é ocasionado por diversos fatores, particularmente devido às potencialidades proporcionadas pela implementação da DC no ensino para a construção de conhecimentos científicos.

Segundo Almeida (2015), a DC se constitui como um recurso didático privilegiado para a construção de aulas cujo objetivo educacional seja a construção de conhecimentos, por parte dos estudantes, acerca das pesquisas científicas mais recentes. Ademais, Giordan e Cunha

---

<sup>5</sup> Nessa citação, “campo destinação precípua” significa o campo de destinação principal ou essencial da ciência que consiste nos meios acadêmicos e/ou na divulgação entre os pares.

destacam como a DC é um recurso didático significativo para a construção de discussões e debates com variadas temáticas por meio do seguinte trecho:

A divulgação científica como fonte material para discussão e promoção do debate em sala de aula é um material rico em possibilidades, não só como fonte de análise da Ciência e da Tecnologia atuais, mas como elemento de análise e discussão das ideologias que permeiam toda nossa sociedade (Giordan; Cunha, 2015, pp. 83-84).

Dessa forma, constata-se que há diversos motivos que fundamentam a decisão dos docentes de implementarem os diferentes tipos de materiais de DC no Ensino de Ciências, e dentre esses destaca-se livros, revistas, *blogs*, Textos de Divulgação Científica (TDC), videoblogs, programas, documentários e séries (Almeida, 2015; Schmiedecke; Porto, 2015; Azevedo; Scarpa, 2017).

### 2.2.2. Textos de Divulgação Científica

Os Textos de Divulgação Científica (TDC) são um dos diversos tipos de materiais da DC, que consistem em textos que são destinados ao público em geral (Ferreira; Queiroz, 2012). Além disso, os TDC possuem como propósito principal a veiculação de conhecimentos científicos desenvolvidos nas pesquisas, construindo relatos cuja linguagem leve em consideração as particularidades do público-alvo (Luca; Santos, 2019).

Na literatura da área de Educação em Ciências, é notório o interesse da comunidade de pesquisadores na temática da inserção dos TDC no ambiente escolar, como é evidenciado pelas pesquisas de Ferreira e Queiroz (2011; 2012; 2015) Batistele, Diniz e Oliveira (2018) e Luca e Santos (2019), que se fundamentam em uma ampla gama de perspectivas e de pontos de vista (Ferreira; Queiroz, 2011; 2012).

Como é salientado por Batistele, Diniz e Oliveira (2018), os TDC são um recurso didático relevante para o Ensino de Ciências, visto que proporcionam diversas possibilidades para o ensino e apresentam as informações acerca dos conhecimentos científicos e tecnológicos mais atualizados e também sobre o processo de construção desses conhecimentos (Batistele; Diniz; Oliveira, 2018; Luca; Santos, 2019).

No ambiente escolar, o TDC se constitui como um recurso que contribui consideravelmente para a construção do discurso escolar no que tange à temática científica. Almeida (2010) e Cunha e Giordan (2015) descrevem as características particulares dos TDC que favorecem esse objetivo:

- ❖ Linguagem razoavelmente próxima à linguagem de quem frequenta a escola, especialmente a linguagem cotidiana dos estudantes (Almeida, 2010);
- ❖ Linguagem que se aproxima da linguagem literária, ainda que parcialmente (Almeida, 2010);
- ❖ Inclusão de textos em quadrinhos e/ou comentários humorísticos (Almeida, 2010);
- ❖ Apresentação de aspectos da biografia dos cientistas que produziram os conhecimentos tratados e/ou fatos históricos associados à produção desses conhecimentos (Almeida, 2010);
- ❖ Inclusão não só do conhecimento em si e dos aspectos da sua produção, mas também de algumas de suas consequências para a sociedade, ou mesmo apontando os fatos sociais que contribuíram para a produção do conhecimento científico referido (Almeida, 2010);
- ❖ A atualidade dos fatos relatados e a periodicidade das publicações, possibilita que os estudantes tenham contato com as temáticas mais recentes da pesquisa científica de maneira recorrente (Giordan; Cunha, 2015).

Diante desse conjunto de características e das diferentes possibilidades de implementação dos TDC nas salas de aula, é primordial compreender que essa integração dos TDC pode proporcionar diferentes potencialidades para o Ensino de Ciências. Dentre esses, salienta-se alguns benefícios indicados por Ferreira e Queiroz (2011; 2015), que são:

- Formação de uma concepção mais profundada e crítica acerca da ciência pelos alunos;
- Estímulo aos debates e discussões com relação as aplicações tecnológicas cotidianas; do conhecimento científico e das repercussões sociais resultantes da implementação destes conhecimentos;
- A possibilidade de os estudantes acessarem uma vasta gama de informações acerca das pesquisas científicas e tecnológicas desenvolvidas na atualidade;
- Aprimoramento da compreensão dos estudantes sobre a terminologia científica, isto é, o conjunto de termos e expressões característicos das pesquisas científicas;
- Desenvolvimento do hábito da leitura e das habilidades de argumentação dos alunos;
- Contribuição para a construção de um arcabouço de conhecimentos científicos mais abrangente e contextualizado por parte dos estudantes.

Em vista dessas potencialidades explicitadas, Ferreira e Queiroz (2015) afirmam que os TDC se constituem como recursos pertinentes no processo de significação “e, portanto, pode oferecer um caminho para uma formação voltada ao desenvolvimento da capacidade crítica dos estudantes” (Ferreira; Queiroz, 2015, p. 154).

Ademais, Giordan e Cunha (2015) evidenciam que os TDC devem ser implementados no ambiente escolar com o intuito de promover “debates e discussões em torno dos assuntos

abordados nesses textos, suas ideologias e percepções ali presentes” (Giordan; Cunha, 2015, p. 76). Assim como debates que abordem “os processos de produção da Ciência e da Tecnologia, bem como discussões que desenvolvam uma visão crítica nos estudantes a respeito da Ciência e da própria Mídia” (Giordan; Cunha, 2015, p. 76).

Diante desse cenário, de acordo com Luca e Santos (2019), os TDC são recursos que viabilizam a elaboração de novas abordagens no ensino, no que tange o desenvolvimento científico e tecnológico. Segundo os autores, dentre as abordagens possíveis inclui-se a implementação de práticas investigativas que favorecem o protagonismo dos alunos e os estimulem a encontrar respostas para uma ampla gama de problemas, sendo que esse processo engloba “o pensar, a elaboração de raciocínios, a verbalização e a escritura de ideias, a argumentação das mesmas e o diálogo com os pares” (Luca; Santos, 2019, p. 3).

### 2.2.3. História e Natureza da Ciência na Divulgação Científica

Primeiramente, deve-se compreender um panorama conciso acerca das pesquisas desenvolvidas em DC que sejam voltadas para as temáticas de História e Natureza da Ciência. Nunes e Queirós (2022) desenvolveram uma revisão sistemática da literatura que abrangeu artigos acadêmicos publicadas entre 2007 e 2021, em 11 (onze) periódicos da área de ensino, cuja temática era a DC. Os autores enfatizam que dentre os 39 (trinta e nove) artigos selecionados, apenas 1 (um) é focado na análise de aspectos historiográficos em um TDC, e que esse trabalho apresenta a forma como a história da ciência está sendo relatada no TDC e evidencia os “erros históricos e conceituais [nessas narrativas], que “acabam por prestar um desserviço” (Nunes; Queirós, 2022, p. 134). Por fim, segundo os autores, é perceptível a carência de pesquisas “que avaliam a qualidade desses materiais a partir de outras perspectivas, como a sociológica, epistemológica e historiográfica” (Nunes; Queirós, 2022, p.136-137).

Com base na revisão de literatura de Nunes e Queirós (2022), é evidente a urgência de desenvolvimento de pesquisas que se concentrem na análise dos aspectos historiográficos e da NdC nos diferentes materiais de DC. Sendo essa demanda ressaltada pela, anteriormente mencionada, escassez de trabalhos direcionados a esta temática e pela reiterada ocorrência de visões inadequadas da NdC, do trabalho do cientista e de visões simplistas quanto a narrativa histórica dos episódios, de acordo com a historiografia da ciência atualmente vigente.

Diante da relevância dos TDC como um importante recurso didático que pode proporcionar diferentes benefícios ao EC e também o fato de que há uma notória lacuna no que tange pesquisas desenvolvidas com o objetivo central de analisar elementos historiográficos

dos materiais de divulgação científica, especialmente os TDC. Torna-se imprescindível construir uma seção voltada exclusivamente para o levantamento bibliográfico de artigos e dissertações que sejam focados na análise de aspectos da História da Ciência e da Natureza da Ciência em diferentes recursos de Divulgação Científica, especialmente em Textos de Divulgação Científica.

Primeiramente, destaca-se uma pesquisa voltada para a análise de um programa televisivo de divulgação científica, que é o trabalho desenvolvido por Schmiedecke e Porto (2015) que consiste na abordagem crítica da narrativa histórica e das características da Natureza da Ciência que foram apresentadas nas “Poeira das Estrelas” e “Mundos Invisíveis”, produzidas por uma rede de televisão aberta brasileira. Os autores realizaram uma análise com o intuito de compreender os aspectos historiográficos e da natureza da ciência que eram veiculados nestas séries televisivas. Os dados foram analisados com base na análise textual discursiva e o referencial teórico que forneceu embasamento para a construção das categorias da análise foi a contemporânea historiografia da ciência. Schmiedecke e Porto (2015) constataram que ao longo dos episódios da série foram expressas diversas visões inadequadas do ponto de vista da literatura na área de HC, como a busca por precursores ou “pais” da ciência moderna, a representação dos cientistas como gênios responsáveis pelas “grandes descobertas” científicas, a construção de uma visão de progresso linear e acumulativo dos conhecimentos científicos rumo a verdade, a apresentação dos experimentos como pontos centrais para o desenvolvimento de teorias científicas e a construção de uma narrativa permeada por grandes saltos temporais que culminam em uma “história fantasiosa” sobre a ciência.

Ainda no âmbito da investigação de aspectos historiográficos, destaca-se a pesquisa conduzida por Chinellato (2016), que teve como objetivo analisar as visões de ciência presentes nos textos sobre astronomia escritos por Ronaldo Mourão e veiculados na revista *Ciência Popular*, na qual as análises foram feitas de acordo com as perspectivas historiográficas atuais. A autora investigou 6 (seis) TDC produzidos por Ronaldo Mourão e publicados no período de junho de 1954 a agosto de 1957, bem como um suplemento especial<sup>6</sup> do caderno *Astronomia Popular*, também da *Revista Ciência Popular*, denominado “*Desvendando os segredos do cosmos*”, publicado de novembro de 1959 a dezembro de 1961 (Chinellato, 2016). Chinellato (2016) identificou aspectos alinhados às perspectivas historiográficas atuais, como a visão da

---

<sup>6</sup> Pelo que foi analisado no trabalho de Chinellato (2016), este suplemento pode ser compreendido como um grande compilado de três livros, que reuniram diversos textos menores, sendo que apenas o primeiro texto é de autoria de Ronaldo Mourão.

ciência como uma atividade social e coletivamente construída, a influência de fatores extracientíficos no desenvolvimento científico, a concepção de que o conhecimentos científicos são provisórios, históricos e mutáveis – conhecimento socialmente e historicamente estabelecido, o destaque ao significativo papel dos debates e controvérsias na construção do conhecimento científico e a visão do cientista como pessoas comuns. Por fim, também foram verificados aspectos que remetem à antiga historiografia, como a visão dos cientistas como precursores geniais, a interpretação anacrônica do episódio histórico, a concepção de que a ciência progride de forma linear e acumulativa e a grande valorização dos aspectos internos da ciência.

Dentre os trabalhos analisados no levantamento bibliográfico, ressalta-se as pesquisas dedicadas à análise de aspectos da Natureza da Ciência (NdC) nas narrativas. Nesse contexto, primeiramente destaca-se o trabalho de Rocha e Vargas (2016) que é voltado para a análise do tema evolução biológica publicados na revista *Scientific American Brasil*, no que tange aos aspectos da NdC comunicados de forma implícita ou explícita ao longo da narrativa. Os autores investigaram 24 (vinte e quatro) TDC que foram publicados nessa revista brasileira no período de 2007 a 2011, dos quais apenas 6 (seis) foram escritos por pesquisadores brasileiros, enquanto 16 (dezesseis) textos foram desenvolvidos por pesquisadores internacionais de variadas nacionalidades. Ao final, os autores delinearum um panorama sobre as visões de NdC presentes no *corpus* documental, evidenciando que alguns textos possuem visões consideradas adequadas, como a concepção de que a construção do conhecimento científico é um processo histórico e que o conhecimento científico é uma construção humana. Entretanto, muitos textos apresentam visões inadequadas acerca da NdC, como a concepção de que a construção do conhecimento científico é um processo ahistórico e linear, a visão de que o conhecimento científico se constitui como uma “verdade absoluta”, a apresentação da ideia de “descobertas científicas” e a exaltação dos cientistas como “gênios isolados”.

Ainda na abordagem dessa temática, a pesquisa de Fioresi e Silva (2017) direciona-se à análise dos aspectos da NdC em 2 (dois) TDC voltados para a temática da teoria atômica, publicados em 2011, destacando que o primeiro texto é oriundo da Revista Ciência Hoje e o segundo foi extraído de uma página da *web*. O referencial teórico que fundamentou a análise desses textos foram as 7 (sete) visões deformadas acerca da NdC propostas por Gil-Pérez e colaboradores (2001), bem como as dezoito proposições sobre a NdC e o trabalho do cientista elaborados por Peduzzi e Raicik (2016). Ao longo da investigação, os autores identificaram algumas das visões deformadas propostas por Gil-Pérez e colaboradores (2001), que incluem a visão individualista e elitista da ciência, a aproblemática e ahistórica e a empírico-indutivista.

Porém, também foram verificados aspectos nestes TDC que podem proporcionar a construção de uma visão adequada da NdC alinhando-se as proposições de Peduzzi e Raicik (2016), como a concepção de que as teorias científicas são mutáveis, a ideia de que as teorias não são definitivas e irrevogáveis e que a construção da ciência é uma prática coletiva (Fioresi; Silva, 2017).

Outro estudo, também dedicado à verificação dos aspectos da NdC em TDC da revista *Ciência Hoje*, foi desenvolvido por Diniz (2017), que é a segunda dissertação analisada nesta seção. A autora investigou se esses TDC poderiam ser um recurso didático valioso para discussões acerca da NdC, para tanto, foi desenvolvida uma análise dos aspectos da NdC ao longo das narrativas de textos das áreas de ciências biológicas, física e química, que foram publicados na revista desde janeiro de 2014 até abril de 2016. O *corpus* documental foi composto por 9 (nove) TDC, e foi utilizado a análise textual discursiva, que possibilitou a construção de cinco categorias distintas acerca da construção do conhecimento científico, que abarcaram as 18 (dezoito) características da NdC que foram identificadas nos TDC. Diniz (2017) constatou a presença de aspectos inadequados sobre a NdC nos TDC, como a concepção de que o conhecimento científico é uma verdade absoluta, de que a ciência é uma forma superior de conhecimentos em relação às outras áreas e de que o cientista é um descobridor. Além disso, a autora também identificou aspectos adequados sobre a NdC, tais como a humanização do cientista, a concepção de que o processo de construção do conhecimento científico é uma prática coletiva, a apresentação das limitações da ciência, o reconhecimento da transitoriedade dos conhecimentos científicos. Em suma, Diniz (2017) considera que os TDC podem contribuir para uma visão mais contextualizada e adequada da NdC, ainda que alguns aspectos dos TDC reforcem visões deformadas, há outros aspectos que auxiliam na desmistificação dessas visões.

A pesquisa desenvolvida por Miceli e Rocha (2020) possui uma singularidade com relação as anteriores, que consiste na análise dos aspectos da NdC expressos em TDC, com temática de Genética, que foram inseridos em Livros Didáticos (LD) de Biologia, e na comparação desses com os aspectos expressos por esses textos em suas fontes originais de propagação. Os autores analisaram 15 (quinze) TDC inseridos nos três volumes de uma coleção de LD de Biologia aprovadas no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2018. Esses textos possuíam fontes originais de cunho jornalístico – isto é, os TDC foram retirados de *sites* exclusivamente jornalísticos da Veja, do G1, da Folha de São Paulo e da Época, que foram propagadas pelas mídias digitais e impressas. Os TDC foram divididos em duas categorias distintas, sendo que a primeira compilava os textos que expressavam as visões deformadas da NdC propostas por Gil-Pérez e colaboradores (2001) e a segunda que agrupava os textos que

exibiam os métodos de construção da ciência de forma mais adequada segundo o referencial de Briccia e Carvalho (2011). Em resumo, Miceli e Rocha (2020) identificaram que 8 (oito) textos expressavam visões deformadas da NdC, como a visão ahistórica e aproblemática, individualista e elitista, socialmente neutra, empírico-indutivista e exclusivamente analítica da ciência (Miceli; Rocha, 2020). Em contrapartida, 7 (sete) textos apresentavam visões mais adequadas da NdC, como a apresentação da ciência como uma prática histórica e coletiva, a ciência como uma prática influenciada pelos fatores extracientíficos<sup>7</sup>, a imagem do cientista como uma pessoa normal, o conhecimento científico como algo provisório e mutável e o papel das controvérsias na construção desse conhecimento. Por fim, os autores recomendam que caso o professor tenha o intuito de implementar esses TDC em sala, deve utilizar tanto o texto da versão original quanto o adaptado nos LD, devido às omissões que ocorrem nesta segunda versão, para que se possa desenvolver a discussão e reflexão crítica acerca da NdC.

Para finalizar esta revisão, o trabalho de Lorenzetti, Raicik e Damasio (2022), dedicado a investigação de trechos do livro de DC de Paul Strathern (2002) que é intitulado *O sonho de Mendeleiev: a verdadeira história da química*. Essa pesquisa possuía como objetivo geral a exemplificação e/ou contraexemplificação de aspectos da NdC, cujo referencial teórico é embasado nas 18 (dezoito) asserções comentadas de Peduzzi e Raicik (2020). A pesquisa foi focada exclusivamente nos três últimos capítulos do livro, os capítulos 12, 13 e 14, que tratavam diretamente da tabela química de Mendeleiev. Durante a análise desses capítulos, os autores identificaram visões que se aproximavam das asserções de Peduzzi e Raicik (2020), como a concepção e valorização da ciência como uma prática coletiva, o relato do processo complexo de aceitação de um novo conhecimento, a apresentação de diversas mulheres cientistas relevantes e de suas contribuições para a ciência, o destaque a disputas teóricas que permeiam a ciência e que são influenciadas por fatores internos e externos da ciência, a menção ao impacto de crenças e valores no trabalho dos cientistas e o desenvolvimento de uma narrativa não linear da ciência. Também evidenciam visões que se distanciavam dessas asserções sobre a NdC, como a visão presentista da história, a simplificação da narrativa histórica ao omitir detalhes sobre o processo de investigação científica de Mendeleiev, a apresentação do “sonho de Mendeleiev” como o ponto central para o desenvolvimento da Tabela Periódica que gera uma imagem simplista e inadequada do desenvolvimento científico, a visão de que a ciência produz verdades absolutas e a concepção de Mendeleiev como um grande gênio. Finalmente,

---

<sup>7</sup> Aqui concebidos como o contexto social, histórico, econômico, religioso, cultural e político da época e localidade em que as pesquisas científicas foram desenvolvidas.

Lorenzetti, Raicik e Damasio (2022) ressaltam que, para a implementação deste livro de DC no Ensino de Ciências, é essencial desenvolver uma discussão guiada, devido aos trechos mais apelativos da obra.

Para finalizar, torna-se indispensável a sistematização dos aspectos historiográficos e da NdC, tanto adequados quanto inadequados, que foram relatados nos trabalhos apresentados nessa subseção. Primeiramente, no que diz respeito aos dois trabalhos que analisaram aspectos historiográficos em materiais de DC, evidencia-se que os autores identificaram a veiculação de aspectos adequados e inadequados nesses materiais.

Quanto aos aspectos historiográficos considerados adequados pela literatura especializada, que foram identificados pelos autores, evidencia-se a concepção de que a ciência é uma atividade social e coletiva, que é influenciada pelos fatores extracientíficos, que os conhecimentos são provisórios, históricos e mutáveis e o destaque ao papel das controvérsias e debates na construção da ciência.

No que tange os aspectos historiográficos considerados inadequados, que são mais recorrentes segundo os autores, salienta-se a busca por precursores ou “pais” da ciência, a interpretação anacrônica do episódio histórico, a concepção de que os conhecimentos científicos progredem de forma linear e acumulativa e a construção de narrativas fantasiosas sobre a ciência.

No que concerne aos cinco trabalhos que investigaram aspectos da NdC em materiais de DC, é pertinente destacar que os autores identificaram a propagação de aspectos adequados e inadequados nesses materiais.

No tocante aos aspectos adequados da NdC, os autores constataram a concepção de que a construção do conhecimento científico é um processo histórico, a ideia de que as teorias não são definitivas e irrevogáveis, a visão de que a ciência é uma construção humana e coletiva, a imagem do cientista como uma pessoa normal e a apresentação das limitações da ciência.

Em relação aos aspectos inadequados da NdC, que ocorreram com maior frequência, de acordo com a literatura especializada, os autores apontaram a concepção de que a construção do conhecimento científico é ahistórico e linear, a exaltação dos cientistas como “gênios isolados”, a ideia de que o cientista é um descobridor, a visão de que o conhecimento científico é uma verdade absoluta, a concepção de que a ciência é socialmente neutra e a apresentação de uma imagem simplista do desenvolvimento científico.

Por último, é indispensável ressaltar que dentre os sete trabalhos supracitados, que se dedicam à análise de aspectos adequados e inadequados tanto da historiografia quanto da NdC, não há nenhuma pesquisa que seja voltada para a História da Ciência Brasileira. Esse fato

sublinha a importância e necessidade de um estudo que se integre a análise dos aspectos referidos e também das temáticas relacionadas à HCB.

### 3. HISTÓRIA E HISTORIOGRAFIA DA CIÊNCIA

#### 3.1 EXPLORANDO OS CAMINHOS: UMA BREVE JORNADA PELA HISTÓRIA DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Diante da revisão bibliográfica a respeito as pesquisas desenvolvidas na interface entre História da Ciência (HC) e Divulgação Científica, torna-se relevante retratar a constituição da área de pesquisa em HC ao longo dos anos.

A História da Ciência (HC) não pode ser concebida como a mera junção das áreas de História e Ciência, visto que a HC é uma área de estudos de natureza diferente e cujo objeto de estudo também é distinto com relação ao das áreas supracitadas (Alfonso-Goldfarb, 2004; Martins, 2004). De acordo com Videira (2007), a exposição de uma definição ou caracterização da História da Ciência não é uma tarefa “simples ou trivial” (Videira, 2007).

Entretanto, é perceptível que, como destacado por Martins (2004), a História da Ciência pode ser concebida como todo o conjunto de atividades científicas e produção dos cientistas, levando em consideração os diferentes contextos sociais, históricos, políticos e culturais desses pesquisadores, ao longo dos séculos. De acordo com Videira (2007), uma função notória da HC é a compreensão das “características mais importantes da imagem de ciência, presentes, por exemplo, na obra de um cientista” (Videira, 2007, p. 119).

Ademais, a HC se constituiu como uma área complexa e multifacetada, que é composta por variadas subáreas e múltiplos enfoques diferentes, que ao longo dos anos tornou-se uma área concisa e consistente, e não uma mera miscelânea formada por diversos elementos de áreas como a Ciência, História e Filosofia (Alfonso-Goldfarb, 2004; Martins, 2004).

Como apontado por Alfonso-Goldfarb (2004), no processo de constituição da área da HC com o objetivo de proporcionar uma adaptação harmoniosa dos diversos conhecimentos advindos de diferentes áreas que a compõe, como a Ciência, Filosofia, História e a Sociologia, foram desenvolvidos diferentes métodos e processos.

Dessa forma, a História da Ciência construiu-se, ao longo dos anos, como uma área de pesquisa original e independente, mas que conserva relações contínuas com as diferentes áreas que a constituíram (Alfonso-Goldfarb, 2004). Além disso, para compreender a HC de forma aprofundada, é necessário conhecer “o longo processo histórico de transformação e mudanças” e “os contornos do labirinto” que compõe essa área, para tanto, é necessário construir conhecimentos acerca da História da História da Ciência (Alfonso-Goldfarb, 2004, pp. 9-10).

Primeiramente, é importante compreender que é possível identificar atividades “descritas como formas primitivas de história da ciência” há muito séculos, visto que o desenvolvimento científico foi constantemente acompanhado pelas descrições e análises históricas (Kragh, 2001, p. 1). Dessa maneira, para compreender a história da área de História da Ciência, deve-se retornar ao período do século XVI ao XVII, que é concebido como o momento do nascimento da nova Ciência, que hoje conhecemos como Ciência Moderna, mas que naquela altura era conhecida como Filosofia Natural, Magia Universal, Nova Ciência ou Filosofia Experimental (Alfonso-Goldfarb, 2004; Kragh 2001).

Nesse período, ocorriam discussões infundáveis sobre quais seriam os pontos de apoio, temas e modelos que a Ciência deveria seguir em seu processo de constituição (Alfonso-Goldfarb, 2004). Diversos sujeitos ativos nesses debates apresentavam histórias, que poderiam remeter diretamente aos filósofos do passado ou eram crônicas focadas em narrar os trabalhos desenvolvidos naquele período, como forma de legitimação de seus argumentos e pontos de vista sobre os percursos que a Ciência deveria trilhar (Alfonso-Goldfarb, 2004; Kragh, 2001).

Nesse período, a história é concebida como um componente do conhecimento científico e um elemento significativo para a sua construção. É a sua história que confere respeitabilidade ao campo científico ao evidenciar pontos de vista de filósofos do passado, as autoridades clássicas, que corroboravam essa nova área de conhecimento (Kragh, 2001).

Esse cenário propiciou a constituição da História da Ciência como uma área diretamente ligada à Ciência, visto que a HC foi concebida como uma forma de legitimação ou justificação do estabelecimento da nova Ciência (Alfonso-Goldfarb, 2004; Kragh, 2001). Diante disso, é coerente declarar que a origem da História da Ciência é “contemporânea ao da chamada Ciência Moderna” (Videira, 2007, p. 131).

Entretanto, ainda no fim do século XVII, ocorreu um notório declínio pela busca de legitimação da Ciência por meio dos argumentos das autoridades clássicas, visto que muitos dos filósofos naturais do período, influenciados pelas concepções religiosas, passaram a desvalorizar a antiguidade clássica grega e a considerá-la como uma expressão do paganismo (Kragh, 2001).

Assim, o foco das narrativas tornou-se a exaltação do conhecimento desenvolvido no período e foram deixadas de lado as narrativas históricas que remontavam aos filósofos gregos (Kragh 2001). Caso a Ciência fosse posta em xeque de alguma forma, a resposta não seria mais baseada no passado, mas seria focada em apresentar o futuro, que consistia nas perspectivas fornecidas da nova Ciência para a sociedade (Alfonso-Goldfarb, 2004). A Ciência passou a ser

concebida como “merecedora de respeito por direito próprio”, e devido a essa legitimidade própria, a Ciência já não carência de legitimação oriunda da antiguidade (Kragh, 2001).

Porém, nesse ínterim, ainda existiam amplos debates entre os filósofos naturais<sup>8</sup> acerca das novas formas de conhecimento oriundos da nova Ciência, e para a legitimação desses novos conhecimentos, apelou-se para a construção de narrativas históricas que não eram focadas em relatar o passado, mas que correspondiam às histórias do futuro (Alfonso-Goldfarb, 2004). Para abarcar a multiplicidade de possibilidades de legitimação da Ciência, como relatado por Alfonso-Goldfarb (2004), a História da Ciência tornou-se uma miscelânea que ora apresentava narrativas sobre as “maravilhas do futuro”, como uma “ficção científica”, e ora compreendia crônicas acerca do que estava sendo desenvolvido pela nova Ciência, como se fossem “as maravilhas do presente” (Alfonso-Goldfarb, 2004, p. 48). Nenhuma das duas possibilidades de narrativa histórica era verdadeiramente História, mas essas narrativas eram “a maneira de a Ciência enxergar sua própria História” naquele período (Alfonso-Goldfarb, 2004, p. 48).

Nos séculos XVIII e XIX, a Ciência começa a se consolidar e construir um perfil próprio como área de conhecimento, e se distancia da longa discussão sobre o percurso e as “regras do jogo” que deveriam ser adotadas (Alfonso-Goldfarb, 2004). Além do mais, a Ciência deixa de demandar a legitimação ou a justificação, e passa a ser um campo de conhecimento pertinente e oficial, que remetia diretamente a perspectivas do futuro e que influenciava diversos segmentos da sociedade, como os currículos escolares e as expectativas de desenvolvimento das nações. De acordo com Alfonso-Goldfarb (2004), da mesma forma que a Ciência passou por transformações neste período, a História da Ciência, que é diretamente atrelada à Ciência, também passou por modificações nesta época.

No século das luzes, como é conhecido o século XVIII, pode-se afirmar que “um mundo novo estava sendo construído pela intervenção e controle da natureza”, e essas modificações estavam sendo baseadas nos novos caminhos abertos pela indústria (Alfonso-Goldfarb, 2004, p.60). Com isso, construiu-se uma noção de progresso contínuo, cujo sinônimo era a nova Ciência, logo, a Ciência estava “para ser coroada a rainha dos saberes” (Alfonso-Goldfarb, 2004, p. 61).

Posto isso, o século das luzes é caracterizado pela obstinada convicção no progresso e na ciência e pela concepção de que apenas a Ciência contemporaneamente desenvolvida era

---

<sup>8</sup> Os filósofos naturais eram os sujeitos responsáveis por desenvolverem pesquisas na área de Filosofia Natural que corresponderia atualmente às Ciências da Natureza. Em termos anacrônicos, os filósofos naturais podem ser concebidos como cientistas.

relevante e merecedora de atenção, e essas características foram diretamente manifestadas nas narrativas históricas sobre a ciência que foram construídas nesse período (Kragh, 2001).

Consequentemente, pode-se afirmar que essas narrativas históricas eram caracterizadas como anti-históricas, visto que eram concebidas como ferramentas pertinentes para evidenciar o progresso científico e combater a antiga ordem vigente e assim, a História da Ciência era focada em retratar exclusivamente a Ciência contemporânea daquele período (Kragh, 2001).

Devido ao amplo foco no progresso ocasionado pelos avanços científicos e a crença de que a História da Ciência estava sendo construída naquele momento, na maior parte do século XVIII, havia poucas oportunidades para a construção das narrativas históricas sobre a Ciência. A História da Ciência ficou tão profundamente inserida no corpo da Ciência, que acabou ficando invisibilizada e desaparecida (Alfonso-Goldfarb, 2004).

Porém, nos últimos vinte e cinco anos do século XVIII, verifica-se um expressivo número de publicações de “obras históricas, incluindo exposições do desenvolvimento geral de ciências individuais, biográficas históricas e descrições de períodos de tempo mais curtos” (Kragh, 2001, p. 6), sendo que estas obras eram voltadas para relatar pormenores cronológicos e realizar exposições curtas acerca da Ciência contemporânea.

No século XIX ocorreram dois fenômenos que moldaram o curso da Ciência, o primeiro foi o surgimento do termo Ciência em seu sentido moderno, e também do conceito de cientista como a denominação dos sujeitos que realizam estudos específicos da Ciência (Alfonso-Goldfarb, 2004). Concomitantemente, o segundo fenômeno notável para o setor científico foi a “profissionalização e organização da vida científica”, de uma forma similar à que vigora na atualidade (Kragh, 2001, p. 8).

Outro aspecto significativo para o contexto científico desse período, e que contribuiu diretamente para reanimar a História da Ciência, foi a difusão e a ampla adoção da doutrina filosófica do positivismo<sup>9</sup>, de autoria de Auguste Comte (1798 – 1857) (Alfonso-Goldfarb, 2004). Esse cenário ocasionou um maior interesse dos sujeitos pelas pesquisas em História da Ciência, mas com o foco dirigido especialmente para as temáticas técnicas e especializadas (Kragh, 2001).

---

<sup>9</sup> Segundo Japiassu e Marcondes (2001), o positivismo pode ser concebido como uma doutrina filosófica que é descrita como detentora de características como o reconhecimento da relevância do método empirista e quantitativo na produção do conhecimento, argumentação de que a experiência empírica é um ponto central para a construção do conhecimento e a concepção de que as ciências empíricas, como a física e a química, são o paradigma de cientificidade e o modelo de ciência.

Ademais, a abrangente adoção do positivismo ocasionou uma confiança considerável nas possibilidades de progresso fornecidas pela ciência e no método científico como uma forma universal e inequívoca de produção do conhecimento (Alfonso-Goldfarb, 2004; Kragh, 2001). Conseqüentemente, as narrativas históricas sobre os episódios científicos passaram a se fundamentar exclusivamente na construção de uma narrativa linear, concentrando-se exclusivamente no relato dos aspectos científicos que originaram a ciência contemporânea, e estas obras textuais eram baseadas no maior número possível de fontes (Alfonso-Goldfarb, 2004; Kragh, 2001).

Ao longo do século XIX, era recorrente a identificação de obras da História da Ciência que poderiam ser classificadas como crônicas da ciência, que eram compostas por um emaranhado de detalhes, por vezes questionáveis, e que tinham como intuito apresentar “exemplos do que fora certo” – episódios que fundamentaram os conhecimentos científicos do período – “e do que fora errado no desenvolvimento científico” – episódios que atrapalharam o desenvolvimento científico (Alfonso-Goldfarb, 2004, p. 12).

No século XIX, foram amplamente difundidos os manuais científicos, focados em apresentar a História da Ciência e que possuíam um caráter de crônicas sobre a ciência, podendo inclusive ser concebidos como ficção (Alfonso-Goldfarb, 2004). Pode-se supor que os autores destes manuais não tiveram acesso direto às fontes documentais originais, que forneceriam um verdadeiro panorama sobre a HC, devido às narrativas históricas construídas por esses “arquitetos de catedrais de areia” (Alfonso-Goldfarb, 2004, p. 65). Por fim, quanto a estes manuais sobre HC, constata-se que os dados destes autores “são pura fantasia, suas histórias, que são pura lenda, serão montados com tamanha coerência, que, no fim, se tem um modelo do processo histórico (pena que não tenha sido real...)” (Alfonso-Goldfarb, 2004, p. 65).

Uma prática comum entre os cientistas do século XVIII e XIX era desenvolver a construção de uma seção voltada para a “introdução histórica” da temática e inclui-la em seus trabalhos (Kragh, 2001). Estas seções eram compostas exclusivamente por alguns elementos característicos, como um resumo panorâmico da histórica prévia da temática em questão, o relato dos trabalhos desenvolvidos pelo próprio autor que estivessem inclusos nesse assunto e a descrição da originalidade e relevância destes trabalhos para a construção do conhecimento científico.

Essas introduções históricas podem não se apresentar como um relato fidedigno e confiável dos episódios históricos, mas notadamente são documentos significativos para os historiadores modernos, que com um “espírito crítico” ao investigar essas fontes podem compreender “mais acerca do autor do que da história do assunto em questão” (Kragh, 2001, p.

9). No entanto, também deve-se entender que nesse período também foram desenvolvidas narrativas históricas baseadas em dados consistentes (Alfonso-Goldfarb, 2004).

A organização das diversas atividades dispersas que tratavam de narrativas históricas sobre episódios da Ciência e a profissionalização da História da Ciência, foram iniciadas somente no final do século XIX (Kragh, 2001). Um fato que evidencia essa profissionalização foi a realização da primeira conferência internacional de HC, que ocorreu em 1900 em Paris, que foi precursora de diversos outros eventos semelhantes nos anos seguintes (Kragh, 2001). Outro indício desse contexto de profissionalização foi a progressiva fundação de sociedades científicas nacionais voltadas para a HC em diversos países, como a Alemanha cuja fundação da sociedade foi em 1901 e os Estados Unidos da América com uma sociedade fundada em 1924 (Kragh, 2001).

No século XX, um marco significativo para a área de História da Ciência consiste na concretização do processo de transformação do papel da HC em relação à própria Ciência (Videira, 2007). Como resultado desse processo, a HC deixa de ser resumida meramente como a encarregada de legitimar a Ciência, sendo uma área diretamente dependente da supracitada, e passa a ser uma área de conhecimento independente e focada na construção de análises críticas sobre os episódios históricos da Ciência (Videira, 2007).

Dessa forma, as narrativas históricas desenvolvidas pelos historiadores no início do século XX passam a possuir algumas características marcantes, como: a análise de longos períodos de desenvolvimento científico; a apresentação da Ciência como detentora de um desenvolvimento progressivo e contínuo desde a antiguidade até a Ciência Contemporânea; a busca dos cientistas precursores ou “pais” das disciplinas e conceitos científicos; e o foco restrito aos aspectos científicos, como conceitos, teorias e questões da ciência (Porto, 2013).

Ainda nesse período, verifica-se que cientistas-educadores também começaram a desenvolver narrativas sobre os episódios históricos da ciência, com o intuito de disseminar HC e de implementar essas obras nas disciplinas que eles próprios ministravam em universidades norte-americanas (Holton, 2003).

Nessas obras, são perceptíveis erros historiográficos à luz da literatura especializada, em vista da formação não específica em HC dos autores, mas esses textos tiveram o marcante papel de fornecer maior visibilidade e respeitabilidade a área de HC (Holton, 2003). Essas obras também proporcionaram às subseqüentes gerações de cientistas uma inspiração para escrever seus próprios livros sobre a temática de HC (Holton, 2003).

No decorrer do século XX, pode-se identificar uma ampla gama de transformações na historiografia da Ciência que estava sendo desenvolvida (Schmiedecke; Porto, 2015;

Schmiedecke, 2016). O provável marco inicial destas transformações é oriundo da década de 1930, quando uma nova abordagem para as narrativas históricas emergiu, impulsionada por um congresso focado em História da Ciência, na cidade de Londres (Porto, 2013).

Nesse congresso, uma comitiva de pesquisadores soviéticos apresentou para comunidade algumas pesquisas que eram focadas em problematizar a influência dos fatores sociais ou externos no processo de construção dos conhecimentos científicos, o que ocasionou um amplo debate sobre a interação da Ciência com os fatores sociais (Porto, 2013). O cenário permeado por discussões entre os apoiadores da antiga abordagem (internalista) e da nova abordagem da ciência (externalista), culminou no reconhecimento da relevância do contexto interno da ciência e externo à ciência para a compreensão mais enriquecida e realista dos episódios históricos (Porto, 2013; Schmiedecke; Porto, 2015; Schmiedecke, 2016).

Posteriormente, no período entre as décadas de 1950 e 1960, identifica-se a modificação do foco das narrativas históricas da ciência, que deixaram de enfatizar exclusivamente os episódios históricos apenas das áreas concebidas no período como “ciências”, e voltaram-se também para áreas que estava sendo desvalorizadas naquela época (Porto, 2013; Schmiedecke; Porto, 2015; Schmiedecke, 2016).

Dentre essas áreas pouco valorizadas estão a magia, os trabalhos experimentais, a astrologia e outras áreas, sendo que o intuito de realizar essa transformação das narrativas é conceber quais as influências destas áreas no desenvolvimento científico ao longo dos anos (Porto, 2013; Schmiedecke; Porto, 2015; Schmiedecke, 2016). Sendo que uma expoente dessa corrente de valorização de outras áreas foi a historiadora inglesa Frances Yates (1899 – 1981) que desenvolveu pesquisas acerca da magia renascentista (Alfonso-Goldfarb, 2004). Porém, inicialmente essa nova perspectiva historiográfica não encontrou uma boa aceitação por parte da comunidade de historiadores da ciência daquele período, e somente teve uma recepção mais favorável a partir dos anos de 1970, “quando foi inevitável uma reformulação mais profunda na historiografia da ciência” (Porto, 2013, p. 22).

Ademais, em meados das décadas de 1940 e 1950, identifica-se os primórdios do debate acerca da validade da visão continuísta do desenvolvimento científico, que era apoiado pela ampla maioria de pesquisadores dessa época, porém nesse momento, presenciou-se o surgimento de um dos primeiros representantes contrários a essa concepção (Alfonso-Goldfarb, 2004; Baldinato, 2009; Porto, 2013; Schmiedecke, 2016).

Este primeiro personagem foi Gaston Bachelard (1884 - 1962), filósofo francês, que propôs que o desenvolvimento científico ocorreria por meio de “saltos” ao longo dos anos, colocando a prova a visão de continuísmo das ideias, contudo, essa nova concepção não teve

uma recepção favorável por parte dos pesquisadores, e a grande maioria deles se manteve fiel a concepção majoritária sobre o desenvolvimento científico naquele período (Baldinato, 2009; Porto, 2013; Schmiedecke, 2016).

Entretanto, gradativamente, essa crítica a visão continuísta recebeu o apoio de diversos outros autores como Alexandre Koyré (1892 – 1964), Ludwick Fleck (1896 – 1961) e Thomas Samuel Kuhn (1922 – 1996), sendo que o debate sobre a validade da visão continuísta da ciência ganhou ampla repercussão a partir da obra *Estrutura das Revoluções Científicas* (1962), que foi desenvolvida por Thomas Kuhn, físico e filósofo da ciência norte-americano (Alfonso-Goldfarb, 2004; Baldinato, 2009; Porto, 2013; Schmiedecke, 2016). Progressivamente, os pesquisadores da História da Ciência começaram a reconhecer a existência e a relevância das descontinuidades e rupturas ao longo do processo histórico de construção dos conhecimentos científicos (Schmiedecke, 2016).

Em face do exposto, é perceptível que as narrativas históricas desenvolvidas no final do século XX possuíam características explicitamente distintas das narrativas desenvolvidas no início desse século (Schmiedecke; Porto, 2015). Sendo que essa transformação significativa nas narrativas históricas construídas, foi permeado por debates, dicotomias, conflitos entre os diferentes pontos de vista e modificações de concepções (Porto, 2013). Esse processo, culminou na proliferação, entre os pesquisadores em HC, de narrativas históricas focadas em analisar episódios específicos e menos extensos da Ciência, na contextualização do desenvolvimento científico, no foco tanto nos aspectos internos da ciência quanto nos externos e na apresentação das continuidades e descontinuidades no desenvolvimento científico (Porto, 2013).

Ademais, no século XX, a área de HC também passou por um processo de institucionalização, que foi expresso pela abertura de cursos e departamentos nas universidades, a fundação de periódicos especializados e a publicação de grandes tratados históricos sobre episódios da Ciência (Alfonso-Goldfarb, 2004; Videira, 2007; Porto, 2013). Um dos principais expoentes desse processo de institucionalização da HC foi o belga George Sarton (1884 – 1956), responsável pela fundação do primeiro periódico especializado em pesquisas da História da Ciência que foi a revista *Isis*, que está ativa até os dias de hoje (Videira, 2007; Porto, 2013).

Como destacado por Guerra (2021), é notório que a História da Ciência é iniciada por cientistas focados em desenvolver biografias e narrativas triunfalistas, focadas em relatar os grandes gênios, as notáveis descobertas e majoritariamente os acertos na Ciência, e que se caracterizavam como uma forma de legitimação e divulgação da Ciência. Todavia, ao longo dos séculos, a História da Ciência se constituiu como um campo de pesquisa independente e

institucionalizado, com foco na análise histórica dos episódios científicos e com metodologias específicas para a construção das narrativas (Guerra, 2021).

Por fim, cabe destacar, que na atualidade, a História da Ciência, é constituída por uma ampla gama de visões e perspectivas, segue como uma área de pesquisa institucionalizada e com pesquisadores atuantes em diversas localidades, que se dedicam ao estudo histórico de diferentes aspectos e campos científicos expressivos na constituição da ciência (Guerra, 2021).

### 3.2. HISTORIOGRAFIA DA CIÊNCIA: COMO CONTAR A HISTÓRIA

*História e historiografia* não podem ser concebidas como sinônimos, pois como apontado por Martins (2004) a história pode ser concebida como todo o “conjunto de situações e acontecimentos pertencentes a uma época e uma região” (Martins, 2004, p. 1). Assim, a História pode ser compreendida como um todo formado pela sequência das diversas atividades realizadas pelo ser humano ao longo do tempo (Martins, 2004).

Ademais, Kragh (2001) evidencia que é comum distinguir dois diferentes significados para o termo História, de acordo com o primeiro significado concebe-se a História (H<sub>1</sub>) como o conjunto dos fenômenos ou acontecimentos reais que ocorreram no passado (Kragh, 2001). Enquanto, de acordo com o segundo significado, a História (H<sub>2</sub>) é conceituada como a investigação histórica dos acontecimentos do passado (H<sub>1</sub>) (Kragh, 2001).

Seguindo esse raciocínio, ressalta-se a conceituação desenvolvida por D’Ambrosio (2004), segundo a qual a “História é o conjunto de acontecimentos humanos ocorridos no passado, e a Historiografia é o conjunto dos registros, interpretações e análises desses acontecimentos” (D’Ambrosio, 2004, p. 166).

Em complemento, a historiografia pode ser entendida como o produto direto das pesquisas desenvolvidas pelos historiadores, ou seja, a produção dos historiadores (Martins, 2004). Como é apontado por Kragh (2001), a historiografia pode ser concebida como a escrita profissional, realizada pelos historiadores, baseada na descrição dos acontecimentos históricos (Kragh, 2001). Com isso, é notório que a produção resultante dos estudos dos historiadores é a historiografia, e não a História propriamente dita (Martins, 2004).

Diante do exposto pelos diversos autores supracitados, evidencia-se que nesta pesquisa a História é concebida como o amplo conjunto de situações, fenômenos e acontecimentos verídicos, bem como atividades desenvolvidas pelas pessoas, em determinadas regiões e, em períodos passados. Em contrapartida, nessa dissertação, a Historiografia é interpretada como os

registros, análises e interpretações construídas pelos historiadores com base na descrição dos episódios históricos.

Videira (2007) expressa uma opinião acerca de como seria uma historiografia mais adequada e qualificada:

Na minha opinião, uma historiografia é competente, na medida em que consegue apontar com clareza quais são os múltiplos elementos presentes na relação da ciência com o “mundo exterior”. Igualmente importante, tanto melhor é a historiografia quanto mais ela mostra a riqueza e a complexidade existentes no interior da ciência (Videira, 2007, p. 122).

A historiografia mais competente e adequada, seria aquela que possibilita a construção de uma narrativa que evidencie claramente as diversas relações entre os aspectos sociais e o desenvolvimento científico. Simultaneamente, também evidencie com considerável compreensibilidade a complexidade e riqueza de detalhes que permeiam os aspectos internos da ciência, como a construção de teorias, o desenvolvimento de pesquisas e a elucidação de conceitos.

Como relatado por Martins (2004), a história existe independentemente da presença ou ausência dos historiadores, em contraponto, a historiografia depende diretamente da existência dos historiadores, porque é um produto primário do trabalho realizado por estes profissionais.

As pesquisas desenvolvidas pelos historiadores da ciência possuem como objeto de estudo a História da Ciência, mais especificamente os episódios históricos da ciência que são analisados minuciosamente, e culminam no desenvolvimento de obras historiográficas (Martins, 2004; Porto, 2013). Os historiadores da ciência não possuem como foco de estudo os fenômenos naturais, mas na realidade visam compreender e analisar aspectos das atividades, das obras e do contexto histórico dos cientistas (Martins, 2004).

Para compreender os episódios históricos da ciência em sua complexidade e com veracidade, e assim, construir uma narrativa histórica, é primordial que o historiador da ciência consulte fontes confiáveis (Martins, L. 2005). As fontes consultadas por um historiador da ciência para a construção de uma obra historiografia variam de acordo com a questão de pesquisa e o objeto de estudo, entretanto, frequentemente o historiador pode consultar dois tipos de fontes, *primárias* e *secundárias* (Martins, 2004; Martins, L. 2005).

As fontes primárias consistem nas obras desenvolvidas no período analisado e nas obras escritas pelos pesquisadores que estão sendo estudados na pesquisa, incluindo as obras publicadas e as obras inéditas, como manuscritos e cadernos de laboratório (Martins, L. 2005).

As fontes secundárias são as obras historiográficas desenvolvidas por outros autores que tratam sobre o período ou pesquisador analisado (Martins, L. 2005).

É pertinente compreender que as fontes utilizadas pelos historiadores não se restringem às obras textuais, sendo que as fontes consultadas podem ser instrumentos e materiais de laboratório, pinturas, desenhos, fotos e edifícios (D'Ambrosio, 2004; Martins, L. 2005). Essa gama de fontes permite que o historiador da ciência compreenda o episódio histórico, de forma mais verídica, e desenvolva uma obra historiográfica mais rica (Martins, L. 2005).

As obras historiográficas, majoritariamente, consistem em obras escritas, como livros, artigos, estudos de caso histórico e outros materiais produzidos pelos historiadores da ciência que desenvolvem uma narrativa histórica sobre um episódio da HC (Martins, 2004). Assim, estas obras textuais apresentam uma narrativa detalhada e uma reflexão sobre um episódio histórico da ciência, agregando um “caráter discursivo novo” aos acontecimentos históricos analisados (Martins, 2004, p. 116). Sendo assim, as obras historiográficas não consistem em um compilado de simples descrições de acontecimentos da história, mas visam tecer uma narrativa voltada para desvendar os aspectos históricos de determinados episódios (Martins, 2004). As obras historiográficas podem constituir-se como um material crucial para a implementação da História da Ciência no Ensino.

No entanto, deve-se ter ciência de que as narrativas históricas não são constituídas “de forma indutiva ou automaticamente” após a consulta das fontes, na realidade, há diversos fatores que podem influenciar na construção da narrativa e na interpretação do episódio (Martins, 2004).

Diante disso, é perceptível que as narrativas são influenciadas pelo contexto de trabalho do historiador e não são construídas de forma totalmente objetiva e arbitrária (Martins, 2004). Toda narrativa histórica é amplamente permeada e influenciada pela visão de ciência e pela concepção da constituição dessa área que é adotada pelo autor (Forato; Pietrocola; Martins, 2011; Vital; Guerra, 2016). Cada narrativa histórica sugere “implícita ou explicitamente, os valores, as crenças e as orientações metodológicas do seu autor”, visto que nenhum profissional pode separar completamente estas concepções pessoais e da ciência de suas obras (Forato; Pietrocola; Martins, 2011, p. 35).

### 3.2.1. Implicações da Historiografia para o Ensino de Ciências

Diante do que foi exposto anteriormente, é perceptível que ao desenvolver, divulgar ou implementar uma narrativa histórica no Ensino de Ciências, simultaneamente, está se propagando uma determinada visão sobre a ciência e o seu desenvolvimento (Forato; Pietrocola; Martins, 2011). A compreensão, por parte do professor, de “pressupostos básicos da historiografia” é um ponto fundamental para a implementação da História da Ciência no Ensino de Ciências, promovendo uma abordagem consciente e crítica, enquanto evita a perpetuação de visões pouco realistas da ciência (Forato; Pietrocola; Martins, 2011).

Ademais, compreende-se que a construção de um arcabouço de conhecimentos acerca da HC por parte dos docentes de ciência, não visa transformá-los em historiadores da ciência (Barbosa; Aires, 2018). Na realidade, conforme relatado por Barbosa e Aires (2018), tal embasamento teórico possibilita que o professor tenha conhecimentos básicos sobre a HC, contribuindo para evitar a perpetuação de visões pouco realistas sobre o que é o “empreendimento científico e, principalmente, como a Ciência é construída (Barbosa; Aires, 2018, p. 100).

Ainda nessa temática, como é apontado por Schmiedecke e Porto (2015), para que no processo de integração da HC não sejam perpetuadas visões pouco realistas sobre a Ciência, é pertinente que o professor construa conhecimentos acerca dos “principais critérios, características e possibilidades de interlocução” entre a História da Ciência e o ensino (Schmiedecke; Porto, 2015, p. 630).

Nesse contexto, alguns pressupostos importantes a serem compreendidos são as abordagens e as vertentes historiográficas que compõem uma narrativa histórica. Nas pesquisas em HC pode-se adotar diferentes abordagens e vertentes historiográficas, e estas influenciam diretamente no desenvolvimento do trabalho, na construção da narrativa histórica e no modo como o objeto de estudo será analisado (Martins, 2004).

### 3.2.2. Narrativas históricas e as abordagens historiográficas

Nas narrativas históricas, as abordagens influenciam diretamente na forma como o objeto de estudo será tratado ao longo da pesquisa, isto é, as abordagens historiográficas influenciam no enfoque dado ao episódio histórico (Martins, 2004). Resumidamente, a abordagem historiográfica selecionada irá influenciar diretamente no foco que o historiador irá dar ao contar o episódio histórico. Assim, essas abordagens podem ser caracterizadas de acordo com o foco que ampara a escrita do episódio histórico, e este foco pode ser baseado nos fatores

internos ou externos da ciência, o que propicia a abordagem internalista e externalista da ciência, respectivamente (Oliveira; Silva, 2012).

A primeira abordagem historiografia a ser desenvolvida foi a internalista, que é focada exclusivamente nos aspectos históricos que permeiam o conteúdo conceitual da ciência, sem considerar nenhum dos aspectos do meio social em que a ciência se insere (Alfonso-Goldfarb, 2004; Oliveira; Silva, 2012).

Com base na abordagem internalista da ciência, ou simplesmente internalismo, o episódio histórico é analisado com o foco estritamente direcionado aos fatores científicos e ao contexto interno da ciência da época, que engloba aspectos como o método científico, a construção de teorias, a evolução dos conceitos, as questões valiosas nas pesquisas científicas e a relação entre as teorias e os experimentos (Alfonso-Goldfarb, 2004; Martins, 2004; Porto, 2013).

Nessa abordagem historiográfica, o objeto de estudo é focalizado com base apenas nos aspectos do desenvolvimento científico do período, sem considerar a influência de fatores externos ou extracientíficos, como o contexto social, cultural, econômico e político do período, sobre o episódio histórico (Martins, 2004).

Assim, conforme relatado por Martins (2004), em obras textuais baseadas na abordagem internalista, verifica-se que aspectos relacionados ao cientista envolvido no episódio analisado e também o contexto sócio-histórico da época não são relatados. Desse modo, uma narrativa histórica pautada apenas na abordagem internalista da ciência irá apresentar apenas os conceitos oriundos da ciência, as teorias propostas e discutidas pelos cientistas, as questões relevantes nas pesquisas, os experimentos realizados e o entorno científico da época (Schmiedecke, 2016).

Na abordagem internalista, considera-se que os aspectos do meio social, político, cultural, histórico e econômico no qual a ciência se constitui não são fatores pertinentes a serem analisados em narrativas históricas (Porto, 2013). Essa concepção baseia-se no pressuposto de que o desenvolvimento científico seria pautado exclusivamente pela “lógica das próprias verdades da natureza”, e conseqüentemente, o progresso da ciência independeria totalmente dos fatores externos que constituem cada sociedade (Porto, 2013, p. 21). Em uma narrativa histórica baseada na abordagem internalista da ciência, deve-se ter consciência de que o progresso científico é concebido como um processo ocasionado exclusivamente pelo pensamento dos cientistas, sem nenhuma influência do ambiente externo (Alfonso-Goldfarb, 2004).

No que diz respeito às narrativas históricas no Ensino de Ciências, é crucial destacar um aspecto pontuado por Oliveira e Silva (2012) que consiste no fato de que ao implementar

narrativas históricas baseadas na abordagem internalista, é possível que o professor desenvolva contextualizações focadas em relatar os aspectos históricos do desenvolvimento dos conceitos e teorias científicas (Oliveira; Silva, 2012). Esse cenário possibilita a construção de uma compreensão mais rica, por parte dos estudantes, sobre o desenvolvimento e mutabilidade dos conceitos e teorias científicas ao longo do tempo e assim, estes alunos poderiam compreender melhor os conhecimentos científicos.

Em contraponto, entre a terceira e quarta década do século XX, surge uma nova abordagem historiográfica, que é a abordagem externalista e pode ser concebida como uma abordagem complementar à abordagem internalista da Ciência (Alfonso-Goldfarb, 2004; Baldinato, 2009). Em uma narrativa histórica baseada na abordagem externalista da ciência, ou somente externalismo, o episódio histórico é investigado levando em consideração os fatores extracientíficos da época e sua influência no episódio científico (Alfonso-Goldfarb, 2004; Martins, 2004; Oliveira; Silva, 2012; Schmiedecke, 2016).

Nessa abordagem, o objeto de estudo é focalizado com base em uma visão de ciência como uma construção social, que é diretamente influenciada pelo contexto social, político, econômico, histórico e cultural – os fatores extracientíficos – do período de desenvolvimento das pesquisas científicas (Martins, 2004). Desse modo, de acordo com Martins (2004), essas narrativas históricas se limitam apenas aos fatores extracientíficos e não relatam a relação entre as obras científicas e o campo de pesquisa dos cientistas. Portanto, é notório que a implementação da abordagem externalista direciona o enfoque da obra historiográfica para a análise dos fatores adjacentes ao contexto interno da ciência da época (Baldinato, 2009).

Uma narrativa histórica baseada apenas na abordagem externalista da ciência irá relatar a decisiva e notória influência dos fatores externos, como aspectos sociais, econômicos, políticos, históricos, religiosos, estéticos e culturais, na constituição da ciência (Schmiedecke; Porto, 2015; Schmiedecke, 2016).

Ao tratar um episódio histórico da ciência com foco nos aspectos extracientíficos, fomenta-se a desmistificação de alguns mitos sobre os cientistas, o trabalho destes pesquisadores e a constituição do conhecimento científico (Baldinato, 2009). Em uma narrativa histórica pautada na abordagem externalista da ciência, tem de se ter conhecimento de que o progresso científico é concebido como um processo ocasionado pela sociedade, incluindo tanto os fatores externos quanto o pensamento dos diversos cientistas (Alfonso-Goldfarb, 2004).

Devido ao desenvolvimento da abordagem externalista ocorreu a integração de “aspectos como a religião, cultura, política e ambiente social” na historiografia da ciência e com

isso, construiu-se um debate sobre a complexa interação entre a ciência e os fatores extracientíficos (Porto, 2013, p. 21).

No que tange à implementação de uma narrativa histórica, baseada no enfoque externalista, no Ensino de Ciências essas narrativas possibilitam a contextualização de conceitos científicos tendo como base a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (Oliveira; Silva, 2012).

É pertinente destacar que durante um longo período houve uma notória dicotomia entre a abordagem internalista e externalista da ciência, visto que estas eram classificadas como abordagens opostas, o que ocasionou um debate entre os apoiadores destas duas abordagens (Alfonso-Goldfarb, 2004; Oliveira; Silva, 2012).

Entretanto, na atualidade, faz-se necessário compreender que a dicotomia e o conflito que outrora envolveram as abordagens internalista e externalista da ciência já foram plenamente superados pela comunidade de historiadores da ciência (Porto, 2013). Todavia, como é pontuado por Oliveira e Silva (2012), a compreensão dos pressupostos e diferenças entre as abordagens é um ponto valioso, porque cada abordagem irá suscitar uma concepção diferente da natureza da ciência e da histórica dos episódios da ciência.

Um fato que evidencia o fim desta situação conflituosa, é a recorrente recomendação de que os historiadores da ciência adotem simultaneamente as abordagens internalista e externalista ao analisar um episódio histórico, para que o pesquisador possa compreender toda a “complexidade da transformação do pensamento científico ao longo da história” (Porto, 2013, p. 21). O desenvolvimento de uma pesquisa historiográfica de elevada qualidade é indispensável a associação entre a abordagem internalista e externalista ao longo da narrativa histórica desenvolvida (L. Martins, 2005).

Ademais, como ressaltado por Baldinato (2009), tanto a abordagem internalista quanto a externalista são fundamentais para o desenvolvimento de uma narrativa histórica, visto que a adequada contextualização e interpretação das ideias “dentro de seu tempo e espaço, sob a luz dos conhecimentos e valores da época”, consiste em um passo fundamental para fornecer um panorama que possibilite uma compreensão realista de “uma contribuição aceita ou descartada pelo corpo de conhecimento científico atual” (Baldinato, 2009, p. 24).

Em vista disso, para a construção de uma análise histórica completa deve-se investigar tanto os fatores científicos quanto os extracientíficos, visto que adotar exclusivamente uma única abordagem historiográfica e excluir plenamente um desses fatores no estudo do episódio histórico, ocasiona o empobrecimento da “compreensão sobre a natureza do conhecimento científico” (Oliveira; Silva, 2012, p. 45).

### 3.2.3. Narrativas históricas e as vertentes historiográficas

No que tange às vertentes historiográficas que podem ser implementadas pelos historiadores da ciência nas narrativas históricas, é amplamente reconhecido que essas vertentes determinam diretamente a forma como os episódios históricos serão retratados e interpretados (Schmiedecke, 2016; Rozentaliski, 2018).

Segundo Schmiedecke e Porto (2015), as vertentes historiográficas podem ser concebidas como as orientações que definem os critérios norteadores seguidos pelo historiador no momento de construção da narrativa histórica. Ademais, as vertentes historiográficas utilizadas nas obras influenciam diretamente na sua implementação em sala de aula, pois a vertente adotada é um fator norteador para os objetivos educacionais que podem ser atingidos e para a concepção de Natureza da Ciência que será promovida com os alunos (Rozentaliski, 2018).

Atualmente, há diferentes vertentes historiográficas que podem ser implementadas, dentre essas destacam-se a Antiga Historiografia da Ciência (AHC) e a Moderna ou Contemporânea Historiografia da Ciência (MHC) (Schmiedecke, 2016; Rozentaliski, 2018).

A primeira vertente historiográfica identificada nas narrativas históricas foi a Antiga Historiografia da Ciência (AHC), que foi verificada em trabalhos desenvolvidos desde o período entre o final do século XIX e o início do século XX (Schmiedecke, 2016). Nas pesquisas elaboradas com base na AHC para a construção do relato histórico, pode-se identificar diversas características singulares na construção da narrativa histórica (Schmiedecke, 2016).

Nessas pesquisas, as narrativas históricas são construídas tendo como base uma abordagem extensiva ou “enciclopédica” da história, que consiste na apresentação de um amplo agrupamento de diversos nomes de cientistas, datas de grandes descobertas científicas e episódios que foram essenciais para o desenvolvimento científico, sem fornecer nenhum tipo de detalhamento ou contextualização acerca desses nomes, datas e episódios (Schmiedecke, 2016).

Essas narrativas históricas são focadas na procura e no enaltecimento de cientistas que são considerados como os “precursores ‘geniais’ e ‘iluminados’ das teorias atualmente aceitas”. Os cientistas são retratados com habilidades de síntese e dedução diferenciadas, inteligência e precisão excepcionais e livres de cometer erros. Os cientistas são representantes atemporais da ciência (Schmiedecke, 2016).

Nas pesquisas históricas norteadas por essa vertente historiográfica, busca-se incessantemente encontrar os “pais, avós e bisavós em cada ramo da ciência” (Porto, 2013, p. 20). Além disso, no que tange aos primórdios da Ciência, é necessário considerar que os pesquisadores que adotavam essa vertente historiográfica, consideravam que o único e verdadeiro epicentro de origem dos conhecimentos científicos era a Grécia antiga (Schmiedecke, 2016).

Nessas narrativas pautadas na AHC, também se verifica a demasiada valorização da função dos experimentos, das teorias e conceitos científicos e a desconsideração dos fatores extracientíficos do período, ao longo da construção do relato acerca do episódio histórico (Porto 2013; Schmiedecke, 2016).

É possível identificar grande influência da abordagem internalista da ciência, que propicia a valorização das ideias internas da ciência, das teorias e conceitos propostos, das questões de pesquisa, dos experimentos realizados e do meio acadêmico ou intelectual do período, isto é, a valorização apenas dos fatores internos da ciência (Porto 2013; Schmiedecke, 2016). Por consequência, a narrativa histórica não evidencia nenhum aspecto social, político, histórico, cultural e econômico da época em que ocorreu o episódio científico analisado, visto que esses aspectos são considerados irrelevantes para o desenvolvimento científico (Porto, 2013).

As narrativas históricas baseadas na AHC, evidenciam uma concepção distorcida acerca da história da constituição da ciência, segundo a qual a ciência deveria ser concebida como o processo de construção de conhecimentos científicos que progrediria de forma linear, evolutiva e acumulativa ao longo dos séculos, e que ao seguir um caminho objetivo culminaria na produção de conhecimentos científicos “cada vez melhores” e que estivessem mais próximos da verdade (Porto 2013; Schmiedecke, 2016; Rozentaliski, 2018).

Dessa forma, as narrativas relatavam uma história progressiva e triunfante da Ciência, e assim, a construção dos conhecimentos científicos era retratada como uma sucessão de acertos, sem nenhum erro ou ruptura e que não foi permeada por nenhum problema, até ocasionar a acumulação de conhecimentos científicos cada vez mais refinados, seguindo uma linha contínua até culminar nos conhecimentos que progrediriam rumo à verdade (Porto, 2013; Schmiedecke, 2016; Rozentaliski, 2018).

Por fim, é necessário destacar uma característica marcante das narrativas históricas orientadas pela AHC, que consiste no fato de que o relato é fundamentado em um modelo ou interpretação anacrônica do episódio histórico da ciência (Porto 2013; Schmiedecke, 2016). Portanto, no caso da análise de um episódio histórico que é baseada nessa interpretação

anacrônica, o historiador da ciência terá como lente norteadora da análise, as crenças, valores, normas, padrões, teorias e conceitos aceitos atualmente e irá buscar incessantemente nos episódios passados por indícios da origem dos conceitos e teorias que são considerados como corretos no presente (Forato; Pietrocola; Martins, 2011; Porto 2013; Schmiedecke, 2016).

Com isso, constata-se que essas narrativas históricas se constituem com base na investigação com foco anacrônico sob o passado, que ocasiona a busca de elementos passados que possam remeter diretamente aos aspectos científicos, que podem ser modelos, métodos, teorias e conceitos científicos, atualmente aceitos e nesse processo, ocorre a desconsideração e a desvalorização de todos os fatores extracientíficos do período analisado, isto é, o contexto social, histórico, político, econômico e cultural do passado é desconsiderado (Rozentalski, 2018). Em resumo, a interpretação anacrônica visa abordar “a história ‘de trás para frente’, buscando estabelecer no passado linhas de continuidade que trouxessem até os conceitos existentes no presente” (Porto, 2013, p. 22).

No presente momento, há um consenso na comunidade de historiadores da ciência que obras historiográficas baseadas na *antiga historiografia da ciência* não são adequadas para a implementação no ensino, pois estas obras constroem uma narrativa historiograficamente inadequada segundo as concepções vigentes atualmente e proporcionam a construção de uma visão problemática quanto aos aspectos da Natureza da Ciência (Schmiedecke, 2016).

Ademais, como é apresentado por Porto (2013), ao implementar esse tipo de narrativa histórica no EC pode-se estimular um ensino mais “dogmático” e com maior ênfase na transmissão de conhecimentos do professor para o aluno. Na atualidade, inclusive, as narrativas históricas sobre a ciência que são pautadas na AHC podem ser concebidas como narrativas antiquadas (Schmiedecke, 2016). Entretanto, destaca-se a relevância desta vertente historiográfica para os primórdios dos debates quanto a História da Ciência não seja negligenciada (Schmiedecke, 2016).

Diante do cenário de amplas modificações na construção das narrativas históricas desenvolvidas no decorrer do século XX, identifica-se o desenvolvimento, nas últimas décadas do século XX, de uma nova vertente historiográfica que foi denominada como Moderna ou Contemporânea Historiografia da Ciência (MHC) (Rozentalski, 2018).

Primeiramente, uma característica marcante da MHC é a elaboração de narrativas históricas focadas na análise pontual, aprofundada e detalhada de um episódio da ciência, uma personalidade científica, um conjunto de ideias ou de obras científicas, visando reconhecer pontos característicos nesses tópicos (Porto, 2013; Schmiedecke; Porto, 2015; Schmiedecke, 2016).

Dessa forma, as narrativas pautadas na MHC são estruturadas, predominantemente, como um estudo de caso histórico que é caracterizado como um relato baseado na análise e discussão dos aspectos que compõem o episódio – que se desenvolve em um período histórico mais restrito, na contextualização acerca do cenário extracientífico do período que permeia o desenvolvimento dos conhecimentos e no destaque do papel notável das discussões e confrontos de ideias distintas para o entendimento do complexo processo de construção dos conhecimentos científicos ao longo da história (Porto, 2013; Schmiedecke; Porto, 2015; Schmiedecke, 2016).

Ainda nas narrativas baseadas na MHC, identifica-se um notório enaltecimento do papel dos debates e das controvérsias no processo de construção dos conhecimentos científicos, que abrangem a proposição de teorias e conceitos e na identificação de “descobertas” científicas (Schmiedecke, 2016). Estas não são retratadas como uma realização apenas de cientistas geniais e iluminados, que trabalham de forma isolada e que chegam a elas de uma forma inigualável (Schmiedecke, 2016).

Assim, nessas narrativas históricas, verifica-se o reconhecimento da importância dos diversos atores para a construção das teorias, proposição dos conceitos, realização dos experimentos e de suas observações e a descoberta dos fenômenos científicos (Schmiedecke, 2016). Sendo perceptível a visibilidade fornecida tanto para os personagens que tiveram um grande papel na construção desses elementos que compõe a ciência, quanto para as personalidades que tiveram um papel de menor proporção nesses processos (Schmiedecke, 2016). Também pode-se verificar a explícita valorização do compartilhamento de ideias e informações entre os pesquisadores envolvidos e o devido reconhecimento aos cientistas mais mencionados e renomados (Schmiedecke, 2016).

Outra característica destacada dessas narrativas é a validação do notável papel dos conhecimentos científicos construídos em localidades distintas do território europeu e dos conhecimentos concebidos em outras tradições intelectuais – áreas que eram desvalorizadas pelos historiadores, para a construção da Ciência ao longo dos anos (Alfonso-Goldfarb, 2004; Schmiedecke; Porto, 2015; Schmiedecke, 2016).

Os historiadores que seguem a vertente da MHC, desenvolvem narrativas históricas que evidenciam a relevância dessas outras tradições intelectuais, que abrangem as artes, os ofícios práticos, os trabalhos experimentais, a astrologia e a magia (Porto, 2013; Schmiedecke; Porto, 2015).

Em narrativas históricas desenvolvidas com embasamento na MHC, o episódio histórico é focalizado com base na abordagem externalista e internalista da ciência

concomitantemente, em suma, o episódio é analisado levando em consideração tanto o contexto interno quando o externo da ciência desenvolvida no período (Porto, 2013; Schmiedecke, 2016).

Devido à influência direta da implementação da abordagem externalista da ciência, há uma nítida valorização da influência que os fatores extracientíficos, como o contexto social, histórico, religioso, político, econômico e cultural, exercem sobre o processo de construção dos conhecimentos científico, o que é um diferencial com relação a AHC (Schmiedecke, 2016).

Verifica-se ao longo do relato histórico a relevância de analisar também o contexto interno da ciência desenvolvida no período, que engloba as teorias propostas e discutidas pelos cientistas, os conceitos propostos, as questões relevantes nas pesquisas, os experimentos realizados e o entorno científico da época (Schmiedecke, 2016).

Para a construção de uma compreensão mais rica e realista acerca de um episódio histórico da ciência, um período de debate científico e uma contribuição científica aceita ou descartada pela comunidade, é imprescindível compreender o tempo, o espaço, os fatores extracientíficos e os conhecimentos científicos – fatores internos – do período (Baldinato, 2009).

Anteriormente, foi destacado que nas últimas décadas do final do século XX ocorreu uma considerável contestação da visão continuísta da ciência, que era a majoritária naquele período, e ao final desse século, essa refutação culminou no reconhecimento, progressivo, do papel das continuidades e rupturas que permeiam o processo de construção do conhecimento científico (Schmiedecke, 2016).

Como resultado disso, destaca-se que nas narrativas pautadas na MHC há uma concepção mais rica acerca do progresso científico ao longo dos séculos, que consiste na visão de que o processo de constituição da ciência é permeado por múltiplos níveis superpostos de continuidades e de rupturas na construção das teorias, na proposição dos conceitos científicos e na identificação das questões valiosas nas pesquisas (Porto, 2013; Schmiedecke; Porto, 2015; Schmiedecke, 2016).

Por último, destaca-se uma característica significativa das narrativas orientadas pela MHC, que consiste no fato de que o relato histórico é fundamentado em um modelo ou interpretação diacrônica do episódio histórico da ciência (Porto 2013; Schmiedecke, 2016; Rozentalski, 2018).

Essa interpretação é pautada na análise da ciência desenvolvida em épocas passadas, cuja lente norteadora consiste nas crenças, valores, metodologias, teorias e conceitos daquele período e concomitantemente, as ocorrências que influenciaram a ciência posteriormente não

são consideradas nessa investigação (Kragh, 2001; Forato; Pietrocola; Martins, 2011; Porto 2013; Schmiedecke, 2016; Rozentalski, 2018). Conseqüentemente, em uma interpretação diacrônica do episódio histórico, tanto o relato quanto a análise desse episódio levam em consideração o contexto social, histórico, cultural, econômico e político do período (Forato; Pietrocola; Martins, 2011; Schmiedecke, 2016).

A construção de uma interpretação diacrônica possibilita que o pesquisador realize uma “viagem fictícia no tempo”, onde o historiador deve encontrar-se submerso no passado para construir sua análise, e não meramente observar o passado, isto é, para construir uma interpretação diacrônica do episódio histórico da ciência é pertinente que o historiador da ciência consiga adentrar na realidade do contexto histórico analisado (Kragh, 2001).

Entretanto, deve-se ter consciência de que uma interpretação completamente diacrônica é uma pretensão pouco palpável, devido ao fato de que o historiador não tem a capacidade de se desvincular integralmente de sua realidade contemporânea e nem de estar imerso integralmente no contexto do período que está analisando (Kragh, 2001; Rozentalski, 2018).

Além do mais, é crucial destacar uma colocação de Kragh (2001) que denota como o trabalho do historiador da ciência deve ser permeado tanto pela interpretação diacrônica quanto a anacrônica:

Concluimos que, na prática, o historiador não se vê confrontado com uma escolha entre uma perspectiva diacrônica ou anacrônica. Geralmente, ambos os elementos deviam estar presentes, dependendo as suas importâncias relativas do tema particular a ser investigado e da intenção da investigação. O historiador da ciência tem de ser uma pessoa com a cabeça de Jano que, ao mesmo tempo, é capaz de respeitar os pontos de vista diacrônico e anacrônico, em conflito (Kragh, 2001, p. 118).

As vertentes historiográficas não se resumem apenas à Antiga Historiografia da Ciência e à Moderna ou Contemporânea Historiografia da Ciência, sendo possível identificar diversas outras vertentes historiográficas nas múltiplas pesquisas desenvolvidas na área de História da Ciência, e uma destas vertentes é a História Cultural da Ciência (HCC) (Guerra, 2021).

As narrativas históricas pautadas na HCC visam construir um relato sobre a produção do conhecimento científico, considerando os significados culturais, os contextos sociais e institucionais que influenciam diretamente no desenvolvimento da ciência (Guerra, 2021). Nessa vertente, a análise do episódio histórico é fundamentada em quatro categorias distintas,

mas que se relacionam, que são as práticas científicas, a cultura material, a cultura visual e as representações (Guerra, 2021).

A categoria das práticas científicas é voltada para a análise de todas as atividades do cientista, que englobam as atividades práticas desenvolvidas em laboratório, as atividades de leitura de referencial, escrita de pesquisas e debates acerca dos trabalhos desenvolvidos e as atividades relacionadas aos aspectos que compõem a profissão do cientista que envolvem o apoio financeiro, a formação do pesquisador, os grupos de pesquisa e os eventos científicos (Guerra, 2021).

A segunda categoria visa desenvolver uma investigação acerca da cultura material – o patrimônio concreto – que proporcionou a sustentação para o desenvolvimento das práticas científicas (Guerra, 2021).

Na categoria da cultura visual, desenvolve-se uma discussão acerca das imagens científicas construídas ao longo da história, o que abrange o debate acerca da própria ciência, das personalidades atuantes na produção do conhecimento científico e até mesmo das práticas científicas (Guerra, 2021).

Destaca-se dois aspectos dessas três categorias, que são sua alta mutabilidade, que é diretamente dependente do período e ambiente em que se inserem, e sua capacidade de refletir as ações das personalidades atuantes na ciência (Guerra, 2021).

Dessa forma, resumidamente pode-se salientar que a narrativa histórica fundamentada na HCC:

Permite-nos entender que o desenvolvimento da ciência decorreu e decorre da ação de diferentes pessoas, que contribuíram, voluntariamente ou não, para a construção de significados científicos. E que a ciência emerge da cultivação de valores particulares que tem sustentado a investigação do mundo material ao redor de nós, em diferentes direções, tempos e lugares. (Guerra, 2021, pp. 1094-1095).

O relato pormenorizado das vertentes historiográficas não tem o objetivo de definir qual destas seria a “melhor” (Schmiedecke, 2016). Na realidade, a caracterização detalhada dessas vertentes visa a construção de um arcabouço de informações acerca dos aspectos significativos dessas vertentes e de outros elementos que podem auxiliar diretamente o professor que pretende construir suas práticas pedagógicas com base na implementação da História da Ciência no ensino de forma mais crítica, realista e consciente (Schmiedecke, 2016). Ademais, salienta-se que a análise dos aspectos historiográficos é fundamental para que os professores possam “vislumbrar as conexões entre diferentes abordagens históricas e os objetivos educacionais pretendidos” (Schmiedecke; Porto, 2015, p. 635).

Em resumo, a distinção entre as vertentes da Antiga e Contemporânea historiografia da ciência abordadas nesse trabalho, visam simplificar a complexidade dos diversos aspectos que permeiam uma narrativa histórica. A compreensão mais clara desses aspectos historiográficos permite que professor desenvolva uma articulação mais eficaz entre essas narrativas e os objetivos educacionais de cada aula.

Para finalizar este capítulo, é pertinente reiterar resumidamente o que foi relatado quanto aos aspectos que caracterizam as diferentes abordagens e vertentes historiográficas. No que diz respeito as abordagens historiográficas, ressalta-se a *abordagem internalista da ciência* cuja narrativa histórica é voltada exclusivamente para evidenciar e analisar o contexto interno da ciência do período, o que engloba o método científico, a construção das teorias, a modificação dos conceitos e a relação entre teorias e experimentos (Alfonso-Goldfarb, 2004; Martins, 2004; Porto, 2013).

Cabe destacar também a abordagem externalista da ciência, onde a narrativa histórica é construída com base no relato da notável e impactante influência dos fatores externos, como o contexto social, político, econômico, cultural, histórico, estético e religioso, na constituição dos episódios da HC (Schmiedecke; Porto, 2015; Schmiedecke, 2016).

No que concerne as vertentes historiográficas, faz-se necessária a síntese das principais características da Antiga Historiografia da Ciência (AHC) e da Moderna Historiografia da Ciência (MHC).

Quanto as características mais marcantes das narrativas históricas fundamentadas na AHC destaca-se a abordagem enciclopédica da história, a perspectiva continuísta, evolutiva e acumulativa quanto ao desenvolvimento científico, o foco restrito exclusivamente aos aspectos internos da ciência – abordagem internalista da ciência, a saga de busca e exultação dos “precursores” ou “pais” dos conceitos e teorias científicas aceitos atualmente e a interpretação anacrônica do episódio histórico (Porto, 2013; Schmiedecke, 2016).

No que tange as características distintivas das narrativas baseadas na MHC ressalta-se a construção de estudos de caso sobre determinados episódios históricos, a perspectiva na qual o desenvolvimento científico é constituído por diversos níveis superpostos de continuidades e de rupturas, o foco direcionado tanto aos aspectos extracientíficos do período quanto os aspectos internos da ciência – abordagem externalista e internalista da ciência –, o reconhecimento da relevância de diversos pesquisadores e de outros profissionais na construção da ciência, a identificação do papel destes atores e a interpretação diacrônica do episódio (Porto, 2013; Schmiedecke; Porto, 2015; Schmiedecke, 2016). Todos esses aspectos historiográficos

podem ser identificados ao longo do desenvolvimento de uma narrativa histórica sobre episódios da ciência.

## 4. A NATUREZA DA CIÊNCIA NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

### 4.1. O QUE É NATUREZA DA CIÊNCIA?

Na contemporaneidade, conforme evidenciado por Rozentaliski (2018), os pesquisadores especializados na área de Educação em Ciências, principalmente aqueles engajados com pesquisas voltadas para a História, Filosofia e Sociologia da Ciência no Ensino de Ciências, estão mais familiarizados com o termo *Natureza da Ciência* (NdC). Entretanto, ainda existe uma parcela da comunidade de pesquisadores em Educação em Ciências, bem como de professores e estudantes de diversos níveis educacionais, que possuem pouco conhecimento no que tange à NdC (Rozentaliski, 2018).

A NdC, sob uma interpretação mais abrangente e generalista, pode ser concebida como o “conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico” (Moura, 2014, p. 32). Dessa forma, engloba tanto os fatores internos à ciência, como “o método científico e a relação entre experimento e teoria”, quanto os fatores extracientíficos, como “a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos” que permeiam o processo de aceitação ou rejeição dos conhecimentos científicos (Moura, 2014, p. 32). Assim, a NdC contempla “um arcabouço de saberes sobre as bases epistemológicas, filosóficas, históricas e culturais da Ciência” (Moura, 2014, p. 33).

Seguindo nessa perspectiva, Barbosa e Aires (2018) evidenciam que a NdC, de modo geral, diz respeito “à epistemologia e à sociologia da Ciência, aos valores e crenças inerentes ao conhecimento científico e seu desenvolvimento” (Barbosa; Aires, 2018, p. 78). O entendimento dos diversos aspectos que constituem a NdC é uma notória expressão do conhecimento sobre o processo de produção e os componentes da Ciência, bem como sobre “o que e o por que ela influencia e é influenciada” (Moura, 2014, p. 33).

Constata-se que a construção de um arcabouço de conhecimentos acerca da NdC proporciona a compreensão do processo social de construção do conhecimento científico, que engloba “os elementos, ações, fatores, influências que alicerçam as ideias científicas” (Moura, 2014, p. 36). Além disso, como a Ciência é uma construção humana, diretamente influenciada pelas concepções e crenças das pessoas que a desenvolvem, a abordagem da NdC “aparentemente deve envolver o esclarecimento de sua indissociabilidade do mundo e da humanidade, de sua mutabilidade – assim como a dos homens –, de seus limites de validade” (Moura, 2014, p. 36).

A Natureza da Ciência constitui-se como um domínio muito rico e multifacetado, visto que engloba “aspectos de vários estudos sociais da ciência, incluindo história, sociologia e filosofia da ciência, combinados com pesquisas oriundas das ciências cognitivas, tais como a psicologia” (McComas; Clough; Almazroa, 1998, p. 4). Diante da ampla variabilidade, a NdC proporciona “uma rica descrição do que é ciência, de como ela funciona, de como os cientistas atuam como grupo social e de como a própria sociedade tanto orienta quanto reage aos esforços científicos” (McComas; Clough; Almazroa, 1998, p. 4).

Ademais, outra concepção acerca da NdC é apresentada por Vital e Guerra (2014) que complementa e amplia a definição proposta por Lederman (1992), segundo a qual a Natureza da Ciência é:

Definida por Lederman (1992) como um conjunto de saberes sobre o conhecimento científico, o conceito de Natureza da Ciência (NdC) inclui os contextos de produção da ciência, os métodos utilizados, as ligações entre ciência e tecnologia, as crenças e os valores envolvidos, o papel dos cientistas, as relações da ciência com a sociedade, a compreensão pública da ciência, bem como a história, sociologia e filosofia da ciência abrangendo suas dimensões sociais, econômicas, morais e culturais. (Vital; Guerra, 2014, p. 228)

Diante do exposto, há diversas controvérsias no que tange uma definição precisa e universalmente aceita para a NdC e assim, há uma ampla variabilidade de definições e/ou conceitos sobre a NdC (Rozentalski, 2018; Peduzzi; Raicik, 2020).

Segundo Rozentalski (2018), essas diversas definições da NdC “em maior ou menor grau, se distinguem não só por uma variação na forma de expressá-la, mas, também, no que diz respeito a sua abrangência, ou seja, seu conteúdo” (Rozentalski, 2018, p. 104). Ademais, Rozentalski (2018) evidencia alguns fatores que tem uma influência central nas diferentes definições de NdC que são a formação e o “viés do educador” proponente da conceituação, “a visão de ciência que o docente pretende transmitir” e o “contexto científico, filosófico, histórico e educacional” em que o professor se insere (Martins, A. 2015).

Para finalizar, Peduzzi e Raicik (2020) complementam que essa variedade de definições da NdC possibilita a ampliação dos “horizontes para a discussão e a reflexão do tema sob diversas perspectivas”, mas em contrapartida apresenta desafios como “trazer riscos à perda de objetividade sobre o assunto” (Peduzzi; Raicik, 2020, p. 20).

#### 4.2. A RELEVÂNCIA DE ENSINAR A NATUREZA DA CIÊNCIA

Os debates no que tange a definição da NdC são responsáveis por algumas das divergências em relação ao seu ensino (Rozentalski, 2018). Apesar das discordâncias, a NdC é

muito relevante para o Ensino de Ciências, visto que a sua inserção permite que os estudantes compreendam como o conhecimento científico é construído, validado e disseminado, levando em conta as especificidades epistemológicas desse processo (Azevedo; Scarpa, 2017).

Conforme relatado por Moura (2014), a implementação da NdC no ensino possibilita que os estudantes construam uma compreensão mais realista e rica sobre a forma “como o homem constrói o conhecimento científico em cada contexto e em cada época, tendo como base suas concepções filosóficas, ideológicas e metodológicas” (Moura, 2014, p. 37).

De acordo com Barbosa e Aires (2018), a implementação da NdC no EC fomenta a construção de conhecimentos, por parte dos estudantes, que possibilitam a interpretação da “Ciência de seu tempo, permitindo compreender as aplicações científicas em sua vida cotidiana, participar de discussões públicas sobre a Ciência atual, bem como avaliar o seu impacto na sociedade” (Barbosa; Aires, 2018, p. 79).

Nessa mesma linha de raciocínio, Azevedo e Scarpa (2017) observam que a compreensão da NdC é um elemento crucial do EC, visto que o entendimento aprofundado acerca da construção do conhecimento científico auxilia a tomada de decisões, em diversos segmentos, por parte dos cidadãos modernos.

A sociedade contemporânea é caracterizada pela predominância da Ciência e Tecnologia, que estão intrinsecamente presentes não apenas em complexas iniciativas de pesquisas científicas e tecnológicas e de produção de novos bens de consumo ou outros artefatos, mas também permeiam as atividades cotidianas de grande parte da população global (Krupczak; Aires, 2018).

Diante desse contexto, uma compreensão realista acerca do processo de “construção do conhecimento científico, desmistificando estereótipos sobre a Ciência e o trabalho do cientista” (Krupczak; Aires, 2018, p. 19), pode possibilitar a formação de estudantes cidadãos que fazem escolhas mais embasadas e consistentes no que diz respeito às questões científicas e tecnológicas que integram o cotidiano.

Continuando sob essa ótica, Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007) ressaltam a relevância da educação para a cidadania, isto é, a formação de cidadãos preparados para a tomada decisões conscientes e embasadas com relação à implementação de novos conhecimentos científicos e tecnológicos na sociedade atual. Nessa temática, os autores supracitados relatam que é importante ensinar a “NdC nas aulas de ciências, sendo essa uma das diferentes formas de melhorar a educação para a cidadania, já que há uma forte tentativa, nas condições concretas da sociedade em que vivemos, para a participação interveniente nas decisões tecnocientíficas” (Praia; Gil-Pérez; Vilches, 2007, p. 146).

Forato, Pietrocola e Martins relatam que o “desenvolvimento do pensamento crítico e criativo”, a preparação dos alunos “para lidar com as constantes inovações das ciências e tecnologia” e a compreensão e articulação “entre os conteúdos científicos e seus usos sociais” são competências valiosas para os cidadãos do século XXI (Forato; Pietrocola; Martins, 2011, p. 28-29). A implementação dos conteúdos sobre as ciências no EC, dentre os quais se destaca a NdC, é um ponto indispensável para o desenvolvimento das competências supracitadas (Forato; Pietrocola; Martins, 2011).

Dessa forma, é notório que a construção de conhecimentos acerca da NdC é um ponto pertinente:

[..] para a formação de alunos e professores mais críticos e integrados com o mundo e a realidade em que vivem. Por isso, a defesa pela incorporação de discussões sobre a NDC no ensino tem sido uma constante em diversos âmbitos da educação, desde as políticas governamentais até as pesquisas acadêmicas (Moura, 2014, pp. 32-33).

Ademais, uma ampla gama de pesquisas, em âmbito nacional e internacional, evidencia a disseminação e perpetuação de visões inadequadas acerca da NdC, tanto na educação básica como no ensino superior (Rozentalski, 2018). De acordo com Rozentalski (2018) e Peduzzi e Raicik (2020), a literatura especializada evidencia que tanto estudantes quanto professores possuem visões inadequadas acerca da NdC. De modo semelhante, Azevedo e Scarpa (2017) argumentam que a identificação e compreensão das visões que os estudantes possuem sobre a NdC são de suma relevância para os docentes, pois possibilitam não apenas o aprimoramento do planejamento pedagógico, mas também a avaliação da imagem que os alunos têm da ciência (Azevedo; Scarpa, 2017).

Neste contexto, é imprescindível ressaltar a obra de McComas (1998), que identifica quinze visões inadequadas sobre a NdC que podem ser identificadas em livros didáticos, no discurso dos professores em sala de aula e nas concepções da população estadunidense, que são:

1. *Hipóteses se tornam teorias que por sua vez, se tornam leis;*
2. *Leis científicas e outras ideias são absolutas;*
3. *Uma hipótese é um simples palpite;*
4. *Existe um método científico que é geral e universal;*
5. *Evidências acumuladas cuidadosamente, resultarão em conhecimentos corretos;*
6. *A ciência e os seus métodos fornecem provas absolutas;*
7. *A ciência é mais baseada na aplicação de procedimentos do que na criatividade;*
8. *A ciência e os seus métodos podem responder todas as perguntas;*

9. *Os cientistas são essencialmente objetivos;*
10. *Os experimentos são o caminho principal para o conhecimento científico;*
11. *As conclusões científicas são revisadas com precisão;*
12. *A aceitação dos novos conhecimentos científicos é imediata;*
13. *Os modelos da ciência são a própria realidade;*
14. *Ciência e tecnologia são idênticas;*
15. *A ciência é uma busca solitária e individual.*

Posteriormente, Gil-Pérez e colaboradores (2001) construíram um compilado contendo sete visões deformadas do trabalho científico que são transmitidas no Ensino de Ciências, de forma explícita ou implícita, que são:

1. *Visão empírico-indutivista e ateórica:* O conhecimento é produzido com base apenas na experimentação e observação, sem nenhuma influência das teorias e hipóteses;
2. *Visão rígida (algorítmica, exata e infalível):* Na produção do conhecimento segue-se mecanicamente o método científico, que é um conjunto de etapas e de natureza infalível;
3. *Visão aproblemática e ahistórica:* O conhecimento é transmitido como um conjunto pronto e acabado, sem evidenciar os problemas de origem e as dificuldades no processo;
4. *Visão exclusivamente analítica:* O conhecimento científico é apresentado de forma fragmentada, sem nenhuma ênfase nos problemas em comum entre as áreas;
5. *Visão acumulativa de crescimento linear:* O desenvolvimento científico ocorre por meio da acumulação de conhecimentos e se desenvolve linearmente em direção à verdade;
6. *Visão individualista e elitista:* A ciência é desenvolvida por grandes gênios isolados e que trabalham de forma independente, que são majoritariamente homens;
7. *Visão socialmente neutra da ciência:* A ciência é uma atividade que não é influenciada por fatores sociais, políticos e históricos.

Nesta pesquisa, não se busca abordar a totalidade das visões inadequadas acerca da NdC presentes na literatura especializada. O verdadeiro propósito desse relato é ressaltar como essas visões inadequadas, identificadas por meio de variados métodos de investigação, permeiam os diferentes níveis educacionais, desde a Educação Básica até o Ensino Superior, ao longo de distintos períodos históricos e nos mais variados países (Rozentaliski, 2018). Dessa forma, é necessário compreender a diversidade dessas visões inadequadas para avaliar suas implicações para o ensino.

Conforme evidenciado por Azevedo e Scarpa (2017), a ampla variedade de visões inadequadas da NdC nos diferentes níveis educacionais revela uma demanda significativa pela compreensão dos diversos fatores que fundamentam essas visões, reflexão acerca dos

conhecimentos que estão sendo construídos a partir delas e reformulação das estratégias educacionais com o intuito de superar essas visões inadequadas.

Além disso, a manifestação dessas visões no contexto educacional representa um cenário alarmante, uma vez que tópicos científicos se tornaram recorrentes na vida cotidiana (Azevedo; Scarpa, 2017). Esse cenário demanda “decisões diversas do cidadão, como para avaliar criticamente se seguirá determinado tratamento de saúde, se adotará certa dieta, ou qual equipamento eletrônico comprará”, e nessas decisões é necessário “que os alunos saibam avaliar a qualidade de dados e argumentos” (Azevedo; Scarpa, 2017, p. 581).

Ademais, a incorporação da NdC pode proporcionar uma série benefícios ao Ensino de Ciências, como a desconstrução de visões inadequadas sobre a produção científica e o trabalho do cientista. Entre os autores que apresentam estas potencialidades, é necessário mencionar o trabalho de Driver (1996) e de Hodson (2014).

Primeiramente, Driver e colaboradores (1996) evidenciam diversos dos benefícios proporcionados pela compreensão da NdC, como um aprimoramento da alfabetização científica, que permite que os estudantes interpretem criticamente as informações científicas e tecnológicas. E assim, participem ativamente dos debates e das tomadas de decisões relacionadas às temáticas científicas e tecnológicas que permeiam a sociedade contemporânea. Adicionalmente, os autores mencionam outros benefícios, como a formação de futuros cientistas qualificados e o fato de que a sociedade cientificamente alfabetizada tende a adotar atitudes mais positivas com relação à ciência (Driver *et al.*, 1996).

Driver e colaboradores (1996) apresentam cinco argumentos sobre as contribuições da compreensão da NdC, que são relatados no Quadro 1.

Quadro 1 – Argumentos sobre as potencialidades da NdC

Tipo de Argumento	O que proporciona
<i>Utilitário</i>	A compreensão da NdC possibilita que as pessoas entendam o desenvolvimento científico e gerenciem a utilização de objetos e processos tecnológicos cotidianos.
<i>Democrático</i>	A compreensão da NdC possibilita que um maior número de cidadãos possa participar ativamente da tomada de decisões no que tange questões sociocientíficas <sup>10</sup> relevantes para a sociedade.

<sup>10</sup> Segundo Driver e colaboradores (1996), as questões sociocientíficas compreendem questões permeadas pelo conhecimento científico, como o descarte de resíduos, a política energética, a engenharia genética, emissões de dióxido de carbono e entre outros.

<i>Cultural</i>	A compreensão da NdC possibilita que as pessoas valorizem a ciência como um componente relevante da cultura da sociedade contemporânea.
<i>Moral</i>	A compreensão da NdC possibilita a construção de uma consciência sobre os padrões e normas da comunidade científica.
<i>Aprendizagem científica</i>	A compreensão da NdC fomenta um processo de construção do conhecimento científico mais próspero e bem-sucedido.

Fonte: Driver e colaboradores (1996).

Posteriormente, Hodson (2014) elaborou um compilado abrangente que reúne os benefícios decorrentes da implementação da NdC no ensino. Essa compilação foi estruturada em três esferas diferentes que são os benefícios para a ciência, os individuais e os para a sociedade como um todo. Sendo que os benefícios elencados por Hodson (2014) são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Benefícios da Natureza da Ciência segundo Hodson

<b>Dimensão</b>	<b>Benefícios</b>
<i>Benefícios para a ciência</i>	Ampliação da procura, por parte dos estudantes, de carreiras científicas ou de carreiras relacionadas às ciências, medicina e engenharias.
	Expansão do apoio e incentivo da população para o desenvolvimento de pesquisas científicas, tecnologias e a construção de uma compreensão mais realista sobre essa produção.
<i>Benefícios individuais</i>	Acesso a uma diversa gama de oportunidades de emprego e possuem melhor preparo para responder de forma positiva aos momentos de inserção de novas tecnologias.
	Maior preparo para lidar com as evidências e argumentos científicos, incluindo os aspectos cientificamente comprovados e aqueles sem embasamento científico verídico.
	Estudantes possuem mais capacidades para tomar decisões relevantes em aspectos que afetam diretamente suas vidas cotidianas, como saúde, segurança e bem-estar econômico
<i>Benefícios para a sociedade como um todo</i>	No aspecto econômico, a inserção da NdC é vislumbrada como um investimento no “capital humano” do país, isto é, um investimento no maior desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas de qualidade e no incentivo às carreiras científicas. Sendo que o conhecimento científico constrói, sustenta e desenvolve o bem-estar econômico da sociedade.
	A implementação da NdC pode fomentar a promoção da democracia e da cidadania responsável, visto que ao possibilitar que grande parte da sociedade construa conhecimentos científicos, esta grande parcela pode atuar de forma consciente em sua comunidade e na tomada de decisão democrática.

Fonte: Hodson (2014, pp. 915-916).

#### 4.3. VISÕES ADEQUADAS DA NATUREZA DA CIÊNCIA

Para que a implementação da Natureza da Ciência no Ensino de Ciências ocorra de forma pertinente e efetiva, é primordial construir conhecimentos aprofundados acerca das visões adequadas da NdC. Na literatura especializada, é possível identificar diversos aspectos da NdC que são considerados adequados e pertinentes para o ensino. Em função dessa ampla diversidade de visões adequadas, foi realizada uma seleção de algumas delas, que serão apresentadas nesta seção em ordem cronológica.

Primeiramente, cabe destacar as cinco visões adequadas da NdC que foram propostas por Gil-Pérez e colaboradores (2001) e por Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007). Os autores argumentam que esses cinco aspectos constituem os aspectos básicos da atividade científica e que são consensuais de acordo com diversos pesquisadores. Esses aspectos são:

1. *Recusa da própria ideia de “Método Científico”*: É fundamental compreender que a investigação científica não é baseada exclusivamente em um conjunto de regras perfeitamente definidas, que serão aplicadas mecanicamente, independente do contexto da pesquisa. Na verdade, a ciência é construída com base em um pluralismo metodológico – ampla variedade de métodos, que são aplicados de acordo com o contexto e objetivo da pesquisa;

2. *Recusa de um empirismo que concebe os conhecimentos científicos como resultado da inferência indutiva a partir de “dados puros”*: Toda investigação científica e procura de dados não é fundamentada exclusivamente em “dados puros”, ao contrário, demanda um embasamento sólido em um referencial teórico;

3. *Ênfase ao papel atribuído pela investigação ao pensamento divergente*: Na investigação científica, não se trabalha em termos de certezas, ao invés disso, a investigação é orientada por hipóteses apoiadas em conhecimentos adquiridos, as quais devem ser rigorosamente testadas;

4. *Busca pela coerência global*: Dado que o trabalho científico se baseia em hipóteses, existem exigências complementares de rigor, como a necessidade de questionar sistematicamente os resultados obtidos e todo o processo investigativo. Essa prática resulta em revisões contínuas que visam não apenas replicar esses resultados por meio de outros métodos, mas também demonstrar a coerência desses resultados em outras situações;

5. *Compreensão do caráter social do desenvolvimento científico*: O trabalho dos cientistas, bem como toda atividade humana, não ocorre à margem do contexto social em que se vive. E é influenciado pelos problemas e circunstâncias do contexto histórico, social, econômico e político em que se insere.

De acordo com Forato, Pietrocola e Martins (2011), identificam-se diferentes aspectos recomendados para o ensino da NdC, porém, alguns emergem como particularmente relevantes

para a alfabetização científica dos estudantes. Dentre esses aspectos, destaca-se “a crítica ao empirismo ingênuo, a necessidade de apresentar a ciência como uma construção humana, a impossibilidade de observação neutra dos fenômenos naturais, dentre outras” (Forato; Pietrocola; Martins, p. 33).

Silva (2014), em sua dissertação, propôs sete visões destinadas ao enfrentamento das visões inadequadas acerca da NdC que foram propostas por Gil-Pérez e colaboradores (2001) e por Cachapuz e colaboradores (2005). Dessa forma, constata-se que Silva (2014) articulou uma proposta que contempla sete visões adequadas acerca da NdC, as quais são:

1. *A ciência é influenciada por fatores externos*, abrangendo o contexto histórico, filosófico, social, político, cultural e econômico que permeia a produção do conhecimento científico;

2. *A ciência como uma atividade coletiva*, que envolve o intercâmbio de ideias entre os cientistas;

3. *Toda observação é influenciada por uma teoria*, o que implica que *não há neutralidade na ciência* e as hipóteses servem como guias para a investigação científica;

4. *Pluralismo metodológico*, indicando que a investigação científica pode ser realizada por meio de diferentes métodos que variam de acordo com o contexto e objeto de pesquisa.

5. *A ciência é dinâmica*, referindo-se tanto aos problemas que lhe originaram quanto à sua evolução, às dificuldades encontradas e às limitações ou possíveis perspectivas futuras;

6. Nos diversos campos da ciência há *processos de unificação do conhecimento* que promovem a construção de teorias cada vez mais abrangentes;

7. O conhecimento científico é concebido como resultado de *processos de questionamentos, mudanças, crises, rupturas, continuidades e controvérsias*.

Uma pesquisa de notável relevância nesse âmbito foi realizada por Moura (2014), que consiste em uma compilação das contribuições de diversos autores reconhecidos que abordam aspectos adequados sobre a Natureza da Ciência, incluindo McComas e colaboradores (1998), Pumfrey (1991) e Gil-Pérez e colaboradores (2001). O foco desse trabalho foi o agrupamento dos aspectos consensuais sobre a NdC, listados por estes autores, em tópicos mais abrangentes (Moura, 2014). Considerando essa análise, Moura (2014) estruturou cinco tópicos abrangentes sobre a NdC, os quais são:

1. *A Ciência é mutável, dinâmica e tem como objetivo explicar os fenômenos naturais*;

2. *Não existe um método científico universal*;

3. *Uma teoria não é consequência apenas da observação ou da experimentação e vice-versa*;

4. *A Ciência é influenciada por diversos aspectos extracientíficos, como o contexto social, cultural e político, no qual ela é constituída;*

5. *Na produção do conhecimento científico, os cientistas utilizam-se da imaginação, crenças pessoais, influências externas e outros fatores.*

Para finalizar, Azevedo e Scarpa (2017) conduziram uma revisão sistemática acerca de trabalhos que abordassem as concepções de NdC no contexto do Ensino de Ciências. As autoras supracitadas realizaram um levantamento de 396 artigos nesta temática, que foram publicados até fevereiro de 2015 (Azevedo; Scarpa, 2017). No *corpus* deste levantamento, 229 artigos são voltados especificamente para a investigação das concepções sobre a NdC. Com base nesses artigos, Azevedo e Scarpa (2017) identificaram e compilaram vinte e cinco aspectos da NdC que foram destacados por diversos autores como adequados para o Ensino de Ciências, e estes aspectos são:

1. *A produção do conhecimento científico envolve curiosidade, criatividade e imaginação;*
2. *O conhecimento científico é temporário e provisório;*
3. *A ciência não responde a todas as perguntas, pois seus métodos são limitados;*
4. *O conhecimento científico é dependente do contexto histórico, político, social e cultural;*
5. *A ciência parte de observações e usa inferências, cada uma com características específicas;*
6. *A ciência busca por dados de acordo com as teorias;*
7. *A ciência pode ser embasada no empirismo;*
8. *O conhecimento científico é construído por leis e teorias, cada uma com características e limitações específicas;*
9. *O conhecimento científico é construído a partir de múltiplos métodos;*
10. *A ciência busca a replicabilidade e a confiança nos dados;*
11. *A ciência busca a sistematização, obediência a regras e uma coerência geral;*
12. *A ciência é subjetiva;*
13. *A ciência desenvolve-se a partir de cooperação e colaboração;*
14. *A ciência não é obra de gênios isolados;*
15. *A ciência baseia-se na argumentação;*
16. *A ciência busca pela síntese e não apenas por análises, isto é, busca a simplificação do conhecimento;*
17. *A ciência difere da tecnologia;*
18. *A ciência baseia-se no conhecimento cumulativo e não linear;*

19. *A ciência baseia-se em hipóteses;*
20. *A ciência busca pela ordenação do mundo físico;*
21. *A ciência busca explicar fenômenos;*
22. *A ciência deve ter uma divulgação clara e aberta;*
23. *A ciência assume que existe um mundo independente da observação;*
24. *A ciência parte da ausência de um criador;*
25. *A ciência possui implicações globais.*

Diante do exposto, é notório que a implementação da Natureza da Ciência no Ensino de Ciências se constitui como um caminho frutífero para a propiciar a construção de concepções mais ricas e realistas sobre a Ciência, o processo de construção do conhecimento científico e a imagem do cientista por parte dos estudantes dos diferentes níveis educacionais (Rozenalski, 2018).

Este capítulo foi dedicado a dissertar sobre a Natureza da Ciência, que pode ser concebida como o conjunto dos fatores, internos e externos, que permeiam o processo de constituição, consolidação e sistematização do conhecimento científico (Moura, 2014). Tanto no Ensino de Ciências quanto na literatura, verifica-se a perpetuação de aspectos adequados e inadequados no que diz respeito a NdC. No que tange aos aspectos considerados inadequados, de acordo com a literatura contemporânea, evidencia-se as visões deformadas que foram compiladas por Gil-Pérez e colaboradores que são a *visão empírico-indutivista e ateórica, rígida, aproblemática e ahistórica, exclusivamente analítica, acumulativa de crescimento linear, individualista e elitista e socialmente neutra da ciência.*

Além disso, no que concerne aos aspectos adequados acerca da NdC, segundo a literatura, ressalta-se o compilado desenvolvido por Moura (2014) e por Silva (2014), que englobam aspectos como a ciência é influenciada por fatores extracientíficos, não há um método científico universal, a ciência é uma atividade coletiva, uma teoria não é consequência meramente da observação ou experimentação e a ciência é mutável e dinâmica.

## 5. PERCURSO METODOLÓGICO

### 5.1. PERSPECTIVA METODOLÓGICA DA PESQUISA

Diante do cenário relatado, é perceptível a relevância da implementação da História e da Natureza da Ciência no Ensino de Ciências (EC), e um aspecto expressivo nesse processo é a compreensão da forma como os aspectos historiográficos e da NdC são expressos em obras textuais que podem ser aplicadas em sala de aula.

Desse modo, o objetivo principal desta pesquisa consiste precisamente em analisar os aspectos supracitados em Textos de Divulgação Científica (TDC) da revista *Ciência Hoje* que tratem da temática da História da Ciência Brasileira, e simultaneamente, discorrer acerca das possíveis implicações destes aspectos para o ensino.

A investigação é caracterizada como uma pesquisa qualitativa, constituída, majoritariamente, por dados descritivos que fornecem a compreensão do fenômeno em estudo. Os dados são construídos por meio do contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e o fenômeno de estudo (Bogdan; Biklen, 1982). Nas pesquisas qualitativas o foco principal reside na compreensão do processo que permeia o problema de estudo e não apenas no produto obtido pela análise do problema (Bogdan; Biklen, 1982).

Ademais, este estudo fundamenta-se em uma perspectiva qualitativa, pois, conforme Moraes e Galiazzi (2016), a pesquisa qualitativa tem o intuito de compreender e “interpretar os fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa” que pode ser realizada em “textos existentes” e em “material de análise a partir de entrevistas e observações” (Moraes; Galiazzi, 2016, p. 33).

Esta pesquisa também é caracterizada como uma pesquisa documental e cujo intuito é construir novos conhecimentos e consiste em um “procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos” (Kripka; Scheller; Bonotto, 2015, p. 244). Na pesquisa documental “os dados obtidos são estritamente provenientes de documentos, com o objetivo de extrair informações neles contidas, a fim de compreender um fenômeno” (Kripka; Scheller; Bonotto, 2015, p. 244).

Segundo Fontana e Pereira (2021), pesquisas do tipo documental possibilitam a compreensão dos aspectos históricos, científicos e culturais que permeiam uma comunidade ou fenômeno em determinado período. Desse modo, esta é uma pesquisa do tipo documental, pois é focada na construção de um arcabouço de conhecimentos no que tange à História da Ciência

Brasileira que é veiculada em textos de divulgação científica publicados pela revista *Ciência Hoje* (CH), no período de 1982 a 1992 e de 2006 a 2016, levando em consideração os aspectos historiográficos e da Natureza da Ciência que permeiam a divulgação dos episódios históricos.

A Revista *Ciência Hoje* foi analisada em dois períodos distintos, sendo que o 1º período abrange o intervalo de julho de 1982 a dezembro de 1992 e o 2º período corresponde ao período de janeiro de 2006 a dezembro de 2016, englobando um total de duzentos e dezessete edições digitais da revista.

O 1º período foi selecionado inicialmente porque abranger os dez anos inaugurais da circulação da CH. Além disso, esse período é caracterizado por uma regularidade na estrutura das seções da CH, o que possibilitou uma análise mais uniforme das edições. Essa regularidade foi constatada pela pesquisadora ao longo da verificação das publicações correspondentes a esse intervalo temporal.

O 2º período foi selecionado devido à disponibilização do acervo digital de forma gratuita e com acesso irrestrito ao público ocasionada por uma parceria estabelecida entre a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Instituto *Ciência Hoje* (ICH). A ampla acessibilidade dos TDC desse período constitui-se como um fator especialmente relevante, uma vez que favorece a utilização desses textos por professores, dos diferentes níveis de ensino, interessados em implementar a História da Ciência Brasileira em sala de aula.

## 5.2. A REVISTA CIÊNCIA HOJE

### 5.2.1. O histórico da Revista *Ciência Hoje*

Os primórdios da fundação da Revista *Ciência Hoje* (CH) remontam à ideia do neurocientista Roberto Lent (1948 –) e do físico Alberto Passos Guimarães (1908 – 1993) de estabelecer uma revista dedicada à comunicação da ampla e complexa gama de temáticas científicas, de forma clara e acessível para o público. Posteriormente, essa ideia foi adotada pelo físico Ennio Candotti (1942 – 2023) e o biólogo Darcy Fontoura de Almeida (1930 – 2014). Entretanto, somente em 1978, que o projeto inicial da revista foi formalizado por Lent (Kugler; Moutinho, 2012).

O projeto foi apresentado a José Reis (1907 – 2002), renomado divulgador científico em âmbito nacional, que não só apoiou a criação da revista, como também destacou o claro desafio do projeto que era a “quase inexistente tradição de pesquisadores brasileiros escreverem

para o público leigo” (Kugler; Moutinho, 2012, p. 21). A incipiente divulgação das pesquisas científicas brasileiras era uma realidade muito marcante, visto que naquela época “o conhecimento produzido nos laboratórios e universidades não chegava ao público. Não existia uma cultura de divulgar ciência por parte dos cientistas nem canais efetivos de comunicação entre eles e a sociedade em geral” (Kugler; Moutinho, 2012, p. 21).

A Revista CH foi oficialmente fundada em 7 julho de 1982, durante a 34ª reunião anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), na cidade de Campinas, dia em que foi lançado o primeiro número da revista (Ivanissevich, 2002). A revista teve uma ótima receptividade por parte da comunidade científica, esgotando a primeira tiragem da revista com 15 mil exemplares em poucas semanas, o que demandou a produção de uma segunda tiragem de 10 mil exemplares (Ivanissevich, 2002; Lessa, 2007). Em apenas seis meses, a CH já contabilizava 4 mil assinaturas (Lessa, 2007).

Um ponto distintivo dessa revista, conforme destacado por Ivanissevich (2002), é que os editores do primeiro número da CH explicitaram os objetivos da revista, os quais eram:

1. *Estabelecer um canal de comunicação entre a comunidade científica e o grande público;*
2. *Promover o debate político em torno de questões como cidadania, educação e participação universitária, possibilitando, assim, a democratização da ciência.*

A revista CH se tornou uma importante referência para o desenvolvimento de outras revistas com objetivos semelhantes, bem como também alcançou novos segmentos do público, devido ao lançamento em 1986 do suplemento Ciência Hoje das Crianças, que quatro anos depois tornou-se uma revista independente<sup>11</sup>. Progressivamente, a CH se consolidou como um importantíssimo meio de divulgação científica no cenário nacional, mas não se limitou a mídia impressa e inaugurou um portal na revista, que consiste na Revista Ciência Hoje Online<sup>12</sup> (Ivanissevich; Lessa, 2012).

Um marco significativo na trajetória da revista ocorreu em 2001, com a transferência da gestão de todas as publicações relacionadas a Ciência Hoje para o Instituto Ciência Hoje

---

<sup>11</sup> Estas informações foram retiradas da seção de História do Instituto Ciência Hoje, disponível em: <https://cienciahoje.org.br/instituto/historia/>

<sup>12</sup> Portal da Revista Ciência Hoje Online, disponível em: <https://cienciahoje.org.br/>

(ICH)<sup>13</sup>. Essa mudança concedeu autonomia administrativo-financeira à revista CH e às suas correlatas, entretanto, essas publicações mantiveram sua associação contínua com a SBPC<sup>14</sup>.

Conforme relatado por Ivanissevich e Lessa (2012), ao longo dos primeiros 30 anos da CH, celebrados em julho de 2012, a publicação contou com contribuições de aproximadamente 4 mil cientistas residentes no Brasil, bem como mais algumas centenas de cientistas estrangeiros ou brasileiros que residem em outros países (Ivanissevich; Lessa, 2012). Cada uma das publicações realizadas na CH passa por um rigoroso processo de avaliação realizado pelos pares, envolvendo, durante esse período, a análise crítica de pelo menos 2 mil pesquisadores (Ivanissevich; Lessa, 2012).

Recentemente, a Revista CH alcançou um marco notável que foi a publicação de sua 400ª edição, atingido em julho de 2023 (Ivanissevich, 2023). Atualmente, com uma trajetória contínua de 42 anos, a Revista CH publicou sua 410ª em junho de 2024 (Ivanissevich, 2023). Conforme pontuado por Ivanissevich (2023), a CH continua cumprindo uma de suas metas primordiais desde o início, que é fomentar o interesse do público em relação às pesquisas científicas produzidas nacionalmente (Ivanissevich, 2023).

No que diz respeito ao público da CH, Vargas (2002) evidencia que os TDC publicados nessa revista são voltados para um público que possua conhecimento prévio acerca das temáticas abordadas, abrangendo tanto indivíduos especializados nos temas abordados, quanto não especialistas.

Ainda nessa perspectiva, Gontijo (2016), evidencia que o público da CH é composto pela “comunidade acadêmica, professores e estudantes e de alguma forma a sociedade em geral” (Gontijo, 2016, p. 34). Segundo Ivanissevich (2002), Ivanissevich e Lessa (2012) e Lessa (2012), a revista CH é voltada para o público em geral, porém, de acordo com Ferreira e Queiroz (2011), a CH possui “um endereçamento bastante evidente para professores e alunos, principalmente em função das temáticas envolvidas nesses textos” (Ferreira; Queiroz, 2011, p. 354).

Por fim, torna-se indispensável destacar os diversos motivos que justificam a escolha da Revista CH como objeto de estudo para esta pesquisa. Primeiramente, salienta-se que a CH fornece um vasto panorama das pesquisas científicas brasileiras desenvolvidas nas

---

<sup>13</sup> Estas informações foram retiradas da seção de História do Instituto Ciência Hoje, disponível em: <https://cienciahoje.org.br/instituto/historia/>

<sup>14</sup> Estas informações foram retiradas da seção de História do Instituto Ciência Hoje, disponível em: <https://cienciahoje.org.br/instituto/historia/>

universidades, institutos e centros de pesquisa, por meio de uma linguagem clara e compreensível, mantendo o rigor quanto aos conceitos científicos (Ferreira; Queiroz, 2011; Ivanissevich; Lessa, 2012).

Outro motivo expressivo, é que os artigos publicados na revista foram redigidos e avaliados por especialistas<sup>15</sup> da comunidade científica, o que confere maior credibilidade e relevância à CH (Ivanissevich; Lessa, 2012).

Ademais, a CH foi selecionada para essa pesquisa porque “goza de excelente reputação no meio acadêmico, é constantemente atualizada e constitui-se um veículo de matérias da atualidade e de interesse social” (Ferreira; Queiroz, 2012, p. 22). Ainda segundo Ferreira e Queiroz (2011; 2012) e Cantanhede, Alexandrino e Queiroz (2015), a CH é um material acessível para professores do Ensino Fundamental e Médio, visto que é comum que os exemplares dessa revista estejam presentes em bibliotecas públicas e escolas da educação básica.

Para finalizar, é importante mencionar o último motivo que influenciou a escolha da CH que é a parceria entre a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o ICH que promoveu a disponibilização gratuita do acervo recente das publicações da CH, desde dezembro de 2005 a dezembro de 2016, no portal do periódico Capes<sup>16</sup>. Visto que, essa parceria possibilita que os volumes da CH publicados no período supracitado estejam disponíveis para acesso gratuito aos professores de toda a Educação Básica. O intuito central dessa parceria é “favorecer o acesso a informações qualificadas sobre os diferentes campos da ciência, e abrir espaço para a divulgação da produção dos pesquisadores brasileiros”<sup>17</sup>.

### 5.2.2. Entre artigos e seções: Explorando a organização editorial da Revista Ciência Hoje

Nesta pesquisa, o objeto de estudo consiste nas edições digitais da Revista Ciência Hoje que foram publicadas em dois períodos distintos, sendo que o 1º período abrange desde julho de 1982 até dezembro de 1992, englobando um total de 96 (noventa e seis) edições digitais da revista. Enquanto o 2º período engloba desde janeiro de 2006 a dezembro de 2016, contemplando 121 (cento e vinte e uma) edições digitais da revista.

---

<sup>15</sup> A definição de Especialistas é ampla. Desse modo, nesse trabalho, os especialistas são concebidos tanto como os cientistas especializados na temática abordada, quanto jornalistas habilitados em divulgação científica.

<sup>16</sup> Disponível no Portal Periódico Capes: <https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/revistas-ciencia-hoje>

<sup>17</sup> Disponível no Portal Periódico Capes: <https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/sobre-nos>

No 1º período analisado (1982 a 1992), a revista era composta por dois tipos de materiais textuais que são os *Artigos* e as *Seções*. Os *Artigos* consistem em textos elaborados com uma abordagem mais extensa e detalhada que tratam de temáticas mais abrangentes e de interesse geral por parte do público. Em contrapartida, as *seções* possuem uma temática mais específica e são desenvolvidas de forma mais resumida.

As *Seções* da revista passaram por algumas modificações ao longo dos anos, tendo algumas *seções* adicionadas ou retiradas. Entretanto, mesmo diante das modificações editoriais, é possível identificar muitas *seções* que são apresentadas uniformemente na ampla maioria das edições da revista no período analisado que são<sup>18</sup>:

- *Cartas*: É construída tendo como foco dois objetivos centrais. O primeiro objetivo é constituir um canal direto de comunicação entre a revista e o público. Para tanto, nessa *seção* são apresentados trechos e atendidas sugestões e/ou pedidos expressos pelos leitores por meio de cartas. O segundo objetivo, consiste em sua apresentação como o meio para expressar correções de erros ou complementações de informações ausentes nas diversas *seções* e artigos das edições anteriores da revista;

- *Um mundo de ciência*: É composta por uma quantidade variável de artigos de curta extensão, sendo frequentemente identificados dois ou três textos diferentes dessa *seção* em cada edição da revista. Os artigos tratam sobre diversas temáticas de diferentes áreas científicas;

- *É bom saber*: É constituída por uma pluralidade de artigos de extensão reduzida, sendo recorrente a verificação predominante de dois a quatro textos dessa *seção* por edição da revista. Um diferencial desta *seção* com relação à anterior consiste no tema que é abordado nesta *seção*, que abrange uma ampla variedade de assuntos, como tópicos científicos para a população, temáticas recentes nas pesquisas científicas e outros temas da seara científica;

- *Entrevistas*: É focada em apresentar entrevistas, interações planejadas e estruturadas, realizadas pelos membros da Revista Ciência Hoje com pesquisadores brasileiros e estrangeiros contemporâneos do período e que atuam em diferentes áreas do conhecimento, especialmente cientistas;

- *Perfil*: É destinada a apresentar textos elaborados por jornalistas ou cientistas, que constroem narrativas focadas na formação, no histórico e na produção científica de renomados cientistas brasileiros ou estrangeiros. Existem dois tipos de textos englobados nessa *seção*, o

---

<sup>18</sup> As *seções* foram definidas com base no que foi observado pelos autores nas diversas edições da revista e com base nas instruções para os autores publicada na Revista CH em 2001. Instruções para autores. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, p. 1-1, 2001.

primeiro tipo consiste em uma entrevista com algum importante cientista contemporâneo. O segundo tipo consiste em uma narrativa histórica, basicamente um texto narrativo linear, acerca de um cientista relevante na contemporaneidade ou no passado da ciência;

- *Resenha*: É fundamentada na construção de resenhas críticas de livros, que são elaboradas com base em uma visão panorâmica e uma análise objetiva do texto. Os livros abordados possuem temáticas voltadas para diferentes tópicos dos variados campos do conhecimento científico;

- *O leitor pergunta*: É elaborada tendo como foco a construção de respostas aos questionamentos propostos pelos leitores, sendo que esse texto é caracterizado pela clareza, compreensibilidade e extensão reduzida;

- *Opinião*: É composta por uma avaliação crítica, desenvolvida por especialistas nos diversos temas abordados, no que tange diferentes assuntos das esferas científica, tecnológica e de políticas científicas. A narrativa é baseada na apresentação de argumentos e fatos consistentes com relação ao tema, sendo que a redação do texto deve ser feita de forma objetiva e didática, possibilitando ao público a construção de opiniões próprias sobre o tema abordado.

No 2º período analisado (2006 a 2016), a revista também era composta por dois tipos de materiais textuais que são os *Artigos* e as *Seções*. Como supracitado, os *Artigos* são textos mais extensos e detalhados que abordam temas mais abrangentes. Enquanto as seções continuam sendo textos mais resumidos e centrados em temáticas específicas.

No decorrer do 2º período, é perceptível que as *Seções* da revista passaram por diversas modificações, sendo que algumas dessas seções foram adicionadas ou retiradas nesse intervalo de tempo. Inicialmente, diante dessas modificações editoriais, identificam-se diversas seções que não são constantes nesse período, isto é, que foram alteradas no decorrer do período supracitados, sendo que devido a variabilidade nenhum texto oriundo dessas seções será analisado nessa pesquisa. Dentre essas seções variáveis da CH, salienta-se *Sobre humanos, Futuros Cientistas, Perfil, Exatamente, Ciência Hoje On-line, Linha do Tempo, Cidade Inteira, Primeira Linha, Fora do Quadro, Pelo Brasil e Crítica*.

Entretanto, verifica-se que algumas seções são apresentadas uniformemente na ampla maioria das edições da revista no período analisado, como algumas seções semelhantes às apresentadas no período anterior que são *Cartas, Um mundo de ciência, Entrevistas, Resenha, O leitor pergunta e Opinião*. Ademais, também há algumas novas seções nesse período que são apresentadas de maneira uniforme nas revistas, sendo que algumas dessas seções constantes não são descritas em editoriais da revista CH, como é o caso das seções *Qual o Problema e A*

*Propósito.* Existem algumas seções constantes na revista CH que são descritas nos editoriais, que são as seções<sup>19</sup>:

- *Memória:* É composta por textos centrados no relato e divulgação de episódios históricos da ciência, com ênfase particular naqueles episódios que são pouco conhecidos do público. Todas as narrativas dessa seção devem ser redigidas em uma linguagem clara e acessível e com utilização reduzida de terminologia técnica, de modo a proporcionar maior compreensão. Adicionalmente, os textos devem focar na contextualização histórica do episódio, bem como na apresentação dos cientistas envolvidos no referido episódio histórico;

- *Ensaio:* É destinada à apresentação de textos reflexivos que exploram uma ampla gama de temáticas do campo científico. Em razão de seu caráter especulativo e literário, tais textos não são categorizados na seção de *Opinião*, que é constituída de avaliações críticas;

- *Em Dia:* É constituída por narrativas jornalísticas focados em dissertar sobre as diferentes temáticas da atualidade, bem como em pesquisas científicas brasileiras desenvolvidas recentemente por universidades nacionais.

### 5.2.3. Entre artigos e memórias: os critérios de seleção dos Textos de Divulgação Científica

Ademais, deve-se compreender os critérios de seleção dos TDC da Revista Ciência Hoje. Primeiramente, foram escolhidos textos que desenvolvem narrativas históricas acerca da HCB, isto é, a seleção restringiu-se a narrativas que abordavam o passado da ciência brasileira. Dessa forma, foram selecionados apenas TDC que desenvolveram narrativas focadas nas temáticas das pesquisas científicas desenvolvidas no Brasil, da atuação de cientistas brasileiros relevantes, da atividade de cientistas estrangeiros relevantes no cenário científico nacional e da constituição e história de instituições científicas e de pesquisa brasileiras.

Outro critério foi escolha de narrativas textuais categorizadas exclusivamente como gênero narrativo, em suma, apenas foram selecionados textos que construíram narrativas textuais lineares sobre a HCB. Este critério, exclui, por exemplo, entrevistas com cientistas brasileiros. Mais um fator significativo para seleção dos textos foi o nível de detalhamento e profundidade da narrativa histórica, sendo selecionados apenas narrativas mais detalhadas,

---

<sup>19</sup> As seções foram definidas com base no que foi observado pelos autores nas diversas edições da revista e com base nas instruções para os autores publicada na Revista CH em 2005. Como Publicar em Ciência Hoje. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, p. 1-1, 2005.

visto que essas possibilitam uma análise mais consistente. Isso levou a selecionar as seções com maior extensão da CH, sempre que houve esta possibilidade.

Diante desses critérios, textos inseridos nas seções de *Cartas*, *Um mundo de ciência*, *É bom saber*, *Entrevistas*, *Perfil*, *Resenha*, *O leitor pergunta*, *Opinião*, *Ensaio*, *A Propósito*, *Qual o Problema e Em Dia* foram excluídos do *corpus* documental da pesquisa, devido a fatores como a construção de narrativas acerca de episódios da ciência contemporânea, a categorização do texto em gêneros textuais distintos do gênero narrativo e a apresentação de narrativas históricas com pouco detalhamento.

Dessa forma, o *corpus* documental desta pesquisa, no que tange ao 1º período analisado (1982 a 1992), ficou restrito aos TDC publicados como *Artigos*, visto que os trabalhos publicados como *Artigos* se constituem como textos do gênero narrativo e oferecem descrições mais detalhadas sobre os episódios históricos da ciência.

Entretanto, no que diz respeito a seleção de TDC no 2º período analisado (2006 a 2016), observa-se uma diferença significativa nos critérios de seleção. A alteração consiste na escolha exclusivamente de TDC publicados na seção *Memória* das edições da revista, no intervalo de 2006 a 2016. Essa modificação decorre do fato de que a seção *Memória*, presente no apenas no 2º período, é destinada unicamente a textos cuja temática seja a História da Ciência. Nesse contexto, selecionar apenas textos que abordam diretamente a temática da História da Ciência revela-se a abordagem mais apropriada, considerando que a pesquisa em questão tem como temática central a História da Ciência Brasileira.

Diante do exposto, observa-se que, no 1º período analisado, foram selecionados apenas TDC alocados na categoria de *Artigos*, enquanto no 2º período, a seleção foi restrita aos TDC inseridos na seção de *Memória*.

### 5.3. A SELEÇÃO DOS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

A partir dos critérios definidos anteriormente, buscou-se, finalmente, à seleção dos TDC em HCB publicados na CH. Para a constituição do *corpus* documental desta pesquisa foi conduzido um levantamento preliminar dos textos, através da busca e identificação das palavras-chave “História”, “Ciência”, “Brasil”, “Brasileiro” e “Nacional” nos TDC das edições

digitais da revista, em formato PDF (*Portable Document Format*)<sup>20</sup>. Os textos que apresentaram os dois primeiros termos, e um ou mais dentre os últimos três termos foram pré-selecionados. Como resultado desta etapa inicial, foram pré-selecionados 5 (cinco) TDC do período de 1982 a 1992 e 8 (oito) TDC do período de 2006 a 2016.

Posteriormente, procedeu-se à leitura minuciosa de cada um dos textos previamente selecionados, com o propósito de identificar aqueles que desenvolviam narrativas históricas sobre os(as) cientistas brasileiros(as) e estrangeiros(as) de relevância para o Brasil, as instituições científicas brasileiras, as pesquisas científicas realizadas em território nacional, ou ainda as pesquisas de cientistas brasileiros(as) no exterior.

Tendo em vista que a História da Ciência Brasileira (HCB) pode envolver áreas do conhecimento e disciplinas científicas diversas, optou-se por restringir a seleção dos TDC que estivessem relacionados mais intimamente às disciplinas de biologia, física e química, que contemplam as Ciências da Natureza no Ensino Médio. Nesse contexto, foram sistematicamente excluídas as narrativas que abordavam a história de outras áreas do conhecimento, como a história da medicina. Trabalhos que iam além deste escopo não foram selecionados pela pesquisa, uma vez que o foco deste estudo recai sobre o Ensino de Ciências, que abrange, majoritariamente, as disciplinas supracitadas.

Para finalizar a seleção, foram criteriosamente excluídos todos os TDC do 1º período que não estavam classificados na seção Artigos. Enquanto no 2º período, foram deliberadamente excluídos todos os TDC que não estavam classificados na seção Memória. Os textos que foram excluídos nessa etapa estão destacados de **vermelho** no Quadro 3. Essas etapas de seleção foram fundamentais para o refinamento do *corpus* documental da pesquisa, que passou a ser composto por 5 (cinco) textos do 1º período, de 1982 a 1992, e 8 (oito) TDC do 2º período, de 2006 a 2016, que estão ressaltados em **verde** no Quadro 3.

---

<sup>20</sup> As versões digitais da revista foram adquiridas por meio da compra dos exemplares em *pdf*, diretamente com a revista Ciência Hoje.

Quadro 3 – TDC pré-selecionados no 1º e 2º período da Revista Ciência Hoje

	<b>Título</b>	<b>Mês/Ano</b>	<b>Páginas</b>	<b>Seção</b>
<b>1º Período (1982 a 1992)</b>	<i>Trinta Anos de Física Teórica</i>	Novembro/ Dezembro de 1982	60 a 62	Artigo
	<i>A Viagem Filosófica de Alexandre Rodrigues Ferreira</i>	Janeiro/Fevereiro de 1984	54 a 57	Perfil
	<i>A Árvore da Ciência</i>	Novembro/ Dezembro de 1984	70 a 84	Artigo
	<i>Pioneiros da Ciência Brasileira</i>	Julho de 1988	52 a 58	Artigo
	<i>José Bonifácio Mineralogista</i>	Agosto de 1989	21 a 24	Perfil
	<i>As Raízes da Física Brasileira</i>	Agosto de 1991	46 a 51	Artigo
	<i>Professores estrangeiros no Brasil: Uma Perspectiva Histórica</i>	Agosto de 1992	39 a 46	Artigo
<b>2º Período (2006 a 2016)</b>	<i>Marco da Ciência Nacional</i>	Janeiro de 2006	76 a 78	Memória
	<i>Pereirina: o primeiro alcalóide isolado no Brasil</i>	Agosto de 2007	26 a 31	Artigo
	<i>A ciência e o espaço Urbano: o Jardim Botânico do Rio de Janeiro no século 19</i>	Dezembro de 2007	38 a 43	Artigo
	<i>O reconhecimento da Esquistossomose Mansonii</i>	Janeiro/Fevereiro de 2008	76 a 78	Memória
	<i>O méson pi artificial</i>	Junho de 2008	73 a 75	Memória
	<i>A viagem que revelou a biodiversidade do Brasil ao mundo</i>	Setembro de 2008	24 a 29	Artigo
	<i>Um feito espetacular</i>	Janeiro/Fevereiro de 2009	71 a 74	Memória
	<i>Um importante passo à frente</i>	Março de 2010	71 a 73	Memória
	<i>Placas Fotográficas do Eclipse de Sobral</i>	Novembro de 2015	34 a 39	Artigo
	<i>Amizade além dos trópicos</i>	Dezembro de 2015	60 a 61	Memória
	<i>Frutos de uma viagem ao Brasil</i>	Janeiro/Fevereiro de 2016	60 a 62	Memória
<i>Em prol da Ciência e do país</i>	Julho de 2016	60 a 62	Memória	

Fonte: Autoria própria.

### 5.3. A ANÁLISE DOS DADOS NA PERSPECTIVA DA ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA

Na contemporaneidade, conforme destacado por Moraes e Galiazzi (2016), verifica-se que diversas pesquisas qualitativas têm progressivamente adotado análises textuais como método de análise de dados preponderante, dentre estas análises textuais destacam-se a Análise de Conteúdo, a Análise de Discurso e a Análise Textual Discursiva.

Moraes e Galiazzi (2016) descrevem que a *Análise Textual Discursiva* (ATD) como uma metodologia voltada para a análise de dados ou informações amplamente empregada em pesquisas sociais, sobretudo na área de Educação. Diante desse cenário, os dados provenientes dos Textos de Divulgação Científica que compõem o *corpus* documental deste trabalho foram

igualmente submetidos à *Análise Textual Discursiva* (ATD) proposta por Moraes e Galiuzzi (2016).

A ATD “corresponde a uma metodologia de análise de informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos.” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p.13). Ademais, a ATD pode ser concebida “como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que os entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 34).

A ATD, que se desenvolve em um ciclo de análise constituído por três etapas, que são a *unitarização*, *categorização* e *captação do novo emergente* (Moraes, 2003; Moraes; Galiuzzi, 2016). O ciclo da ATD “é um exercício de produzir e expressar sentido”, sendo que o objetivo central desse ciclo de análise é “construir compreensões a partir de um conjunto de textos, analisando-os e expressando a partir da análise os sentidos e significados possíveis. Os resultados obtidos dependem tanto dos autores dos textos quanto do pesquisador” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 36).

A primeira etapa da ATD é a *unitarização* ou *desmontagem dos textos* que compreende a análise minuciosa de todos os detalhes dos textos e na concomitante fragmentação ou desmontagem destes textos, dando ênfase aos detalhes e elementos constituintes das narrativas textuais (Moraes, 2003; Moraes; Galiuzzi, 2016).

O intuito da desmontagem dos textos é a construção de unidades de significado ou de análise, que compilam uma gama de fragmentos dos textos, que consistem em “enunciados referentes aos fenômenos estudados” (Moraes, 2003; Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 33).

O processo de desmontagem dos textos é efetivado pelo processo de leitura que, pode ocorrer uma ou múltiplas vezes, é centrado na identificação e codificação de cada fragmento de destaque do texto, e como resultado desse procedimento têm-se as unidades de análise. Sendo que cada uma das unidades de análise se constituiu como “um elemento de significado pertinente ao fenômeno em análise” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 41). Nessa etapa, os dados provenientes dos TDC foram fragmentados em trechos que englobam temas referentes tanto à História da Ciência quanto à Natureza da Ciência.

A *categorização* ou *estabelecimento de relações*, segunda etapa do ciclo, é constituída pela constante comparação entre as unidades de significado, anteriormente estabelecidas, com o intuito de estabelecer relações entre essas unidades (Moraes, 2003; Moraes; Galiuzzi, 2016).

Subsequentemente, a combinação e classificação destas unidades proporciona a construção de categorias, sendo que esta associação das unidades de significado é realizada com base na similaridade dos significados expressos (Moraes, 2003; Moraes; Galiuzzi, 2016). Dessa

forma, a reunião dos “elementos unitários [unidades de significado] na formação de conjuntos que congregam elementos próximos, resultando daí sistemas de categorias” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 34).

Existem dois tipos de categorias que são as categorias *a priori* e as categorias emergentes (Moraes; Galiuzzi, 2016). As categorias *a priori* são concebidas antes do processo de análise das informações, fundamentadas nas perspectivas teóricas adotadas no trabalho e sendo obtidas por métodos dedutivos (Moraes; Galiuzzi, 2016).

Por outro lado, as categorias emergentes são elaboradas a partir da análise detalhada do *corpus* documental, tendo como base a associação dos métodos indutivos e intuitivos (Moraes; Galiuzzi, 2016).

Existe uma terceira abordagem para a construção das categorias de uma pesquisa, que é caracterizada pela formulação de um modelo misto de categorias, que é constituído por “um conjunto de categorias definido *a priori*, complementando-as ou reorganizando-as a partir da análise” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 47), sendo, portanto, um modelo misto constituído simultaneamente por categorias *a priori* e emergentes.

Nessa pesquisa, as unidades de significado resultantes dessa fragmentação foram criteriosamente agrupadas em categorias e subcategorias definidas de forma *a priori* – construídas com base no referencial teórico – e emergentes – produzidas com base na investigação dos dados obtidos, relacionadas à História da Ciência Brasileira e aos aspectos historiográficas e de Natureza da Ciência.

Ademais, evidencia-se que na ATD, a construção de cada categoria demanda um referencial teórico de embasamento. De acordo com Moraes (2003) “toda categorização implica uma teoria. O conjunto de categorias é construído a partir desse referencial de abstração que o suporta. Esse olhar teórico pode estar explícito ou não, ainda que seja desejável sua explicitação” (Moraes, 2003, p. 200).

Diante disso, é pertinente destacar que os referenciais teóricos que fornecem embasamento para a construção das categorias desta pesquisa são a *Antiga e a Contemporânea Historiografia da Ciência* e os *aspectos adequados e inadequados da Natureza da Ciência*, que serão definidos posteriormente.

A última etapa da análise consiste na *captação do novo emergente* que é baseada na veiculação da nova compreensão acerca do *corpus* documental da pesquisa, desenvolvida ao longo das etapas precedentes do ciclo (Moraes, 2003; Moraes; Galiuzzi, 2016).

Essa nova compreensão é expressa em um metatexto que pode ser classificado como um texto descritivo – focado na narrativa dos dados e mantendo maior conformidade ao *corpus*

documental – ou interpretativo – voltado para a análise das informações, diferenciando-se “do material original num sentido de abstração e teorização mais aprofundado” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 54).

A construção de um metatexto sobre o *corpus* documental é um dos objetivos da ATD, e esse metatexto não deve se limitar à mera apresentação das categorias elaboradas, mas deve emergir “de algo importante que o pesquisador tem a dizer sobre o fenômeno que investigou, um argumento aglutinador construído a partir da impregnação com o fenômeno e que representa o elemento central da criação do pesquisador” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 62).

Finalmente, as categorias foram objeto de uma análise e discussão detalhadas, com o intuito de compreender a forma como as temáticas da História da Ciência Brasileira e os aspectos historiográficos e da Natureza da Ciência são comunicados nos TDC. Diante disso, pode-se construir um metatexto que evidencie novas compreensões e elementos relevantes no que tange as potencialidades e desafios da implementação destes TDC no Ensino de Ciências

### 5.3.1. Categorias e Subcategorias da Análise

As categorias e subcategorias empregadas para a análise dos TDC foram estabelecidas de maneira mista, isto é, combinando categorias definidas de forma *a priori* e emergente. Primeiramente, salienta-se que as três categorias foram concebidas de forma *a priori*, tendo como base o referencial teórico que abrange a História da Ciência Brasileira, a Historiografia da Ciência e a Natureza da Ciência.

No que tange às subcategorias, estas foram obtidas de forma mista, tendo como base o referencial supracitado, bem como o processo de leitura e fichamento dos TDC selecionados. A leitura minuciosa do *corpus* documental proporcionou a identificação de alguns elementos, característicos das temáticas tratadas nessa pesquisa, que foram comparados com o referencial teórico e resultaram nas subcategorias emergentes desse trabalho. Dessa forma, as categorias e subcategorias que embasaram a análise dos TDC são retratadas no Quadro 4.

Quadro 4 – Categorias e subcategorias da análise

Categorias	Subcategorias
Temática da História da Ciência Brasileira	Cientistas Brasileiros
	Pesquisas Científicas desenvolvidas no Brasil
	Instituições Científicas Brasileiras
	Cientistas Estrangeiros Relevantes para Ciência a Brasileira
Aspectos Historiográficos	Valorização do Contexto Interno da Ciência

	Valorização dos Fatores Extracientíficos
	Abordagem Panorâmica
	Interpretação Anacrônica
	Busca por Precusores
	Abordagem de Estudo de Caso
	Interpretação Diacrônica
Natureza da Ciência	Visão Elitista da Ciência
	Visão do Cientista como um Gênio
	Visão Rígida da Ciência
	Visão do Cientista Inserido na Sociedade
	Visão de que a Ciência não é Socialmente Neutra
	Visão de que as Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência
	Visão da Ciência como Atividade Coletiva
Ciência é permeada por Erros	

Fonte: Autoria própria.

As categorias e subcategorias relatadas foram elaboradas com o propósito de contemplar às diversas temáticas da História da Ciência Brasileira, assim como a ampla diversidade de aspectos historiográficos e da NdC que foram identificados ao longo do processo de leitura, comparação e análise dos TDC. Essas categorias sistematizam as três temáticas norteadoras desta pesquisa, possibilitando uma compreensão aprofundada da forma como cada uma delas é expressa nos TDC selecionados.

As subcategorias sintetizam os temas da Ciência Brasileira retratados, bem como principais aspectos historiográficos e da NdC veiculados nos TDC. Ademais, um ponto crucial a se destacar no que diz respeito às subcategorias é o fato de que cada um dos TDC pode estar inserido simultaneamente em mais de uma subcategoria dentro de cada uma das três categorias principais. Sendo que essa característica das subcategorias é proporcionada pelas proposições que fundamentam a ATD.

A primeira categoria, intitulada *Temática da História da Ciência Brasileira*, tem como propósito relatar as compreensões relativas às temáticas da HCB que são veiculadas nos TDC, utilizando como referencial teórico a definição da HCB. Para orientar a construção dessa categoria, foram utilizadas as seguintes questões norteadoras:

- **Cientistas Brasileiros (as) e suas Pesquisas:** Quais cientistas brasileiros (as) são retratados na revista *Ciência Hoje*? São retratados cientistas estrangeiros relevantes para a Ciência Brasileira? Em que época viveram? Quais suas áreas de formação? Quais contribuições científicas desses cientistas são relatadas nos TDC? De quais áreas do conhecimento são essas pesquisas?

A segunda categoria, denominada como *Aspectos Historiográficas*, visa analisar as características das abordagens internalista e externalista da ciência, bem como os aspectos que caracterizam a Antiga e a Moderna Historiografia da Ciência, que estão presentes, implícita ou explicitamente, ao longo das narrativas históricas desenvolvidas no TDC. A orientação da constituição desta categoria também é fundamentada em questões norteadoras que são:

- **Aspectos Historiográficos:** Como os textos de divulgação científica apresentam a História da Ciência Brasileira? Quais aspectos historiográficos são veiculados? As narrativas apresentam contexto científico, social, histórico e político associado ao episódio histórico? As narrativas históricas são construídas com base em uma visão diacrônica ou anacrônica do episódio histórico?

A terceira e última categoria é identificada como *Aspectos da Natureza da Ciência* e se concentra na análise das visões sobre a NdC que, segundo a literatura contemporânea, são consideradas como adequadas ou inadequadas, e se manifestam nas entrelinhas das narrativas dos textos selecionados. Para tal categoria, considerou-se as seguintes questões norteadoras:

- **Aspectos da Natureza da Ciência:** Quais aspectos da Natureza da Ciência são comunicados e/ou sugeridos por estes materiais? Como o cientista é representado nestes textos? Como o processo de construção do conhecimento científico é veiculado nestes materiais? Nos TDC é possível verificar o papel das controvérsias para a construção do conhecimento científico?

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1. UM PANORAMA DOS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

As três categorias centrais que estruturam essa pesquisa foram analisadas em 13 (treze) Textos de Divulgação Científica da Revista Ciência Hoje que abordam a História da Ciência Brasileira. Destes TDC, os primeiros 5 (cinco) textos foram publicados no 1º período (julho de 1982 a dezembro de 1992), enquanto os outros 8 (oito) TDC foram publicados no 2º período (janeiro de 2006 a dezembro de 2016).

Os textos selecionados foram compilados no Quadro 5 e 6, que representam respectivamente os textos do 1º e 2º períodos, dispostos de acordo com a ordem cronológica de publicação na revista, acompanhados de suas respectivas identificações na pesquisa e de informações.

Quadro 5 – TDC selecionados no 1º período da Revista Ciência Hoje

Código	Título	Mês/Ano	Autor(a)	Formação	Páginas	Seção
T1	<i>Trinta Anos de Física Teórica</i>	Novembro/ Dezembro de 1982	Silvia Campolim	Jornalista	60 a 62	Artigo
T2	<i>A Árvore da Ciência</i>	Novembro/ Dezembro de 1984	Simon Schwartzman	Sociólogo	70 a 84	Artigo
T3	<i>Pioneiros da Ciência Brasileira</i>	Julho de 1988	Carlos Alberto Lombardi Filgueiras	Engenheiro Químico/ Historiador da Ciência	52 a 58	Artigo
T4	<i>As Raízes da Física Brasileira</i>	Agosto de 1991	José Maria Filardo Bassalo	Engenheiro Civil e Físico	46 a 51	Artigo
T5	<i>Professores estrangeiros no Brasil: Uma Perspectiva Histórica</i>	Agosto de 1992	Eduardo Diatahy B. de Menezes	Sociólogo	39 a 46	Artigo

Fonte: Autoria própria.

Antes de proceder à análise detalhada destes TDC, é pertinente apresentar uma breve descrição dos textos selecionados neste 1º período, com o objetivo de proporcionar um panorama abrangente sobre estas produções.

T1 foi publicado na edição de novembro/dezembro de 1982 com o título “*Trinta Anos de Física Teórica*”. O texto T1 disserta sobre os trinta anos de história do Instituto de Física

Teórica (IFT) de São Paulo, que é classificado como uma fundação de direito privado, que abrange desde o período de sua fundação em 1951 até 1982. O IFT se constitui como uma instituição detentora de autoridade no cenário nacional em sua área de pesquisa que é a física teórica e também abrange as temáticas de física de partículas e campos, física nuclear, física matemática, cosmologia, gravitação, mecânica estatística e física atômica.

T2 foi publicado na edição de novembro/dezembro de 1984 sob o título “*A Árvore da Ciência*”. T2, desenvolvido pelo sociólogo brasileiro Simon Schwartzman, é classificado como um *Artigo* e apresenta um relato detalhado ao longo de 14 (quatorze) páginas. T2 é constituído por uma narrativa histórica voltada para fornecer uma visão panorâmica da construção da ciência e da produção científica em solo brasileiro durante o período de 1800 até a década de 1930. Além disso, o texto também traça um panorama geral sobre as três gerações de cientistas brasileiros que se destacaram em suas respectivas especialidades durante o período supracitado, abrangendo um total de 56 cientistas na amostrada analisada.

T3 foi publicado na edição de novembro/dezembro de 1988, com o título “*Pioneiros da Ciência Brasileira*”. T3 foi escrito por Carlos Alberto Lombardi Filgueiras, engenheiro químico brasileiro que realiza pesquisas sobre a História da Ciência Brasileira. O texto é classificado como um *Artigo* e assim, desenvolve uma narrativa histórica consideravelmente detalhada no decorrer de 7 (sete) páginas. T3 consiste em uma narrativa histórica focada em apresentar o primeiro grupo de cientistas brasileiros que desenvolveram trabalhos na área científica, mais precisamente na área de química, com formação em Filosofia Natural<sup>21</sup>, que exerceram suas atividades na metade final do século XVIII, tanto no Brasil quanto no exterior. São abordados aspectos como a formação, atuação e as pesquisas científicas desenvolvidas por este grupo de químicos brasileiros precursores.

T4 foi publicado na edição de agosto de 1991 sob o título de “*As Raízes da Física Brasileira*”. T4 aborda a história do processo de constituição da área de Física no Brasil, englobando tanto a física teórica quanto experimental, desde os seus primórdios no final do século XIX, desde a fundação do curso de engenharia civil da Escola Militar (1942) e especialmente depois da criação das escolas politécnicas do Rio de Janeiro (1874) e de São Paulo (1893). Ainda relata o processo de institucionalização da Física no Brasil na década de 1930 por meio da criação em 1934 da Letras da Universidade de São Paulo (FFCL/USP) e em

---

<sup>21</sup> A Filosofia Natural consistia num curso do ensino superior que compreendia todas as áreas das Ciências Naturais, que consistem nas Ciências Biológicas, Física e Química.

1939 da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil (FNFi/UB), no Rio de Janeiro. A narrativa histórica, que abrange um período de aproximadamente cem anos, é finalizada com o relato do processo de consolidação internacional da física brasileira se consolidou no final da década de 1940.

T5 foi publicado na edição de agosto de 1992 com o título de “*Professores estrangeiros no Brasil: Uma Perspectiva Histórica*”. T5 retrata o papel importante dos pesquisadores das áreas de ciências naturais, como a botânica, zoologia, astronomia, mineralogia e arqueologia, na história de constituição da ciência brasileira desde o do século XIX até a década de 1930 no século XX, mas com menções a atividades científicas no final do século XVII e também no século XVIII. Ademais, são evidenciadas diversas viagens de pesquisadores estrangeiros pelo Brasil, que ocorreram especialmente no período do século XIX, com o intuito de analisar, explorar e compreender a fauna, a flora e outros aspectos do território brasileiro. Ao longo da narrativa, pode-se identificar a menção e a explicação da atuação, em diferentes graus de aprofundamento, de aproximadamente 35 (trinta e cinco) pesquisadores estrangeiros de diversas áreas nas 8 (oito) páginas do TDC.

No 2º período analisado nessa pesquisa que abrange o intervalo de publicações de janeiro de 2006 a dezembro de 2016, foram selecionados 8 (oito) textos que foram compilados no Quadro 6, em ordem cronológica.

Quadro 6 – TDC selecionados no 2º período da Revista Ciência Hoje

Código	Título	Mês/Ano	Autor(a)	Formação	Páginas	Seção
T6	<i>Marco da Ciência Nacional</i>	Janeiro/Fevereiro de 2006	Anselmo S. Pachoa	Físico	76 a 78	Memória
T7	<i>O reconhecimento da Esquistossomose Mansonii</i>	Janeiro/Fevereiro de 2008	Naftale Katz	Médico e Doutor em Ciências da Saúde	76 a 78	Memória
T8	<i>O méson pi artificial</i>	Junho de 2008	Alfredo Marques	Físico	73 a 75	Memória
T9	<i>Um feito espetacular</i>	Janeiro/Fevereiro de 2009	Simone Petraglia Kropf	Socióloga e mestre em História	71 a 74	Memória
T10	<i>Um importante passo à frente</i>	Março de 2010	Márcia H.M. Ferraz e Ana Maria Alfonso-Goldfarb	Historiadoras da Ciência	71 a 73	Memória
T11	<i>Amizade além dos trópicos</i>	Dezembro de 2015	Flavia Pacheco Alves de Souza e	Primeira autora é Bióloga e	60 a 61	Memória

			Andrea de P. dos S.Oliveira Kamensky	mestre em História da Ciência e a segunda é historiadora		
T12	<i>Frutos de uma viagem ao Brasil</i>	Janeiro/Fevereiro de 2016	Lorelai Kury	Historiadora	60 a 62	Memória
T13	<i>Em prol da Ciência e do país</i>	Julho de 2016	José Murilo de Carvalho	Sociólogo	60 a 62	Memória

Fonte: Autoria própria.

Antes de dar prosseguimento a análise minuciosa destes textos, é oportuno apresentar um resumo sucinto de cada um dos TDC selecionados para este 2º período, com o intuito de proporcionar um panorama gerais sobre essas narrativas históricas.

T6 foi publicado na edição de janeiro/fevereiro de 2006 com o título “*Marco da Ciência Nacional*”. T6 disserta sobre um importante episódio histórico da física nuclear brasileira ocorrido em meados do século XX. O texto aborda o processo de implementação do primeiro reator nuclear no Brasil, o IEA-R1, bem como a fundação do Instituto de Energia Atômica (IEA) em 1958. Ademais, a narrativa evidencia detalhes da competição internacional promovida pelos Estados Unidos na década de 1950, que consistia na concessão de um reator ao país que conseguisse instalá-lo primeiro em seu território. Essa competição foi vencida pelo Brasil, possibilitando a aquisição do reator nuclear de pesquisa IEA-R1 em 1956. Entretanto, deve-se salientar que uma parte substancial do texto se concentra em evidenciar a relação entre os contextos político e científico no período que precedeu o referido episódio histórico, que é conhecido na história como o período da Guerra Fria.

T7 foi lançado na edição de janeiro/fevereiro de 2008 sob o título “*O reconhecimento da Esquistossomose Mansonii*”. A narrativa de T7 concentra-se em relatar o processo de identificação dos primeiros casos de esquistossomose mansoni no Brasil, realizadas por Manuel Augusto Pirajá da Silva (1873 – 1961) em 1908. São apresentados os trabalhos de Pirajá da Silva sobre a esquistossomose e o verme causador da doença, bem como a confirmação da existência de uma nova espécie desse verme, que foi denominada *Schistosoma Mansonii*. Além disso, destaca-se que na segunda página do texto há um “box” ou uma “caixa de texto” dedicada a retratar outro episódio histórico, que consistiu no relato dos primeiros casos da doença Paracoccidiodomicose (PCM), descritos por Adolf Lutz em 1908.

T8 foi veiculado na edição de junho de 2008 sendo intitulado “*O méson pi artificial*”. T8 é centrado na descrição de um importante episódio histórico para a física no geral, com

especial relevância para a física brasileira. Esse texto relata o processo de descoberta da partícula pión e de produção do pión artificial em um acelerador de partículas, sendo que um dos cientistas relevantes nas duas descobertas foi Cesare Mansueto Giulio Lattes (1924 – 2005), mais conhecido como César Lattes. Entretanto, destaca-se que a primeira metade da narrativa desse TDC é voltada exclusivamente para apresentar o episódio histórico de previsão e descoberta do pión, com ênfase nos aspectos conceituais e nos cientistas internacionais envolvidos nesse processo. A participação de César Lattes nesse episódio histórico, embora significativa, é destaca apenas na parte final do texto.

T9 foi disponibilizado na edição de janeiro/fevereiro de 2009 com título “*Um feito espetacular*”. T9 centra-se em narrar o processo pelo qual Carlos Ribeiro Justiniano Chagas (1878 – 1934) realizou o triplo descobrimento relacionado a Doença de Chagas ou Tripanossomíase Americana. Esse feito consistiu na descrição pioneira do vetor (o inseto barbeiro, transmissor da doença), do patógeno (o protozoário *Trypanosoma cruzi*, causador da doença) e da própria doença humana. A narrativa evidencia que Chagas foi enviado para o interior de Minas Gerais, estabelecendo um pequeno laboratório no município de Lassance, com o intuito de evitar a proliferação da malária. Nesse período, ele realizou atividades de coleta e pesquisa de espécies da fauna brasileira, etapa precursora de suas pesquisas sobre o *Trypanosoma cruzi*. Ademais, o texto relata de forma detalhada o processo que ocasionou o isolamento do protozoário *Trypanosoma cruzi*, a identificação do inseto barbeiro como o vetor de um doença e a identificação da doença humana, a Tripanossomíase Americana, em 1909, em Lassance, Minas Gerais.

T10 foi publicado na edição de março de 2010 sob o título “*Um importante passo à frente*”. A narrativa é focada no relato do processo de criação e estabelecimento da Academia Real Militar, em 1810, na cidade do Rio de Janeiro, sendo que essa instituição desempenhou um papel fundamental no processo de institucionalização do estudo e pesquisa científica no Brasil. T10 aborda detalhes do estatuto da Academia Real Militar, com ênfase no objetivo formativo da instituição, no processo formação dos engenheiros, nos conteúdos a serem ministrados, nas disciplinas a serem lecionadas a cada ano, na indicação de autores cujos livros poderiam ser utilizados nas aulas, no funcionamento da academia e nos detalhes sobre os espaços de ensino. Além disso, o texto também descreve as dificuldades enfrentadas no processo de estabelecimento da instituição, como a falta de uma edificação adequada para a academia, os percalços no processo de escolha dos professores, a escassez de espaços para atividades práticas, a formação deficiente dos alunos que ingressavam na instituição e o

reduzido número de engenheiros formados até a década de 1830. Por fim, T10 destaca a relevância da Academia Real Militar para a institucionalização da ciência no Brasil.

T11 foi veiculado na edição de dezembro de 2015 sob o título “*Amizade além dos trópicos*”. Este texto concentra-se em relatar a amizade e a colaboração científica estabelecidas entre Johann Friedrich Theodor Müller (1822 – 1897), conhecido como Fritz Müller, e Charles Robert Darwin (1809 – 1882), que é pautada na correspondência mantida entre ambos no período de 1865 a 1879. Primeiramente, a narrativa evidencia uma sucinta síntese das principais atividades realizadas e dos cargos ocupados por Fritz Muller durante sua permanência em terras brasileiras, no intervalo de 1852 a 1897. O texto detalha a colaboração por correspondência entre Müller e Darwin, que ocorreu por meio de 71 cartas trocadas ao longo de 17 anos. Essa troca de correspondência foi marcada por pesquisas encomendadas por Darwin e conduzidas por Müller, cujas temáticas não poderiam ser investigadas no continente europeu. Por fim, T11 destaca as contribuições mútuas dessa parceria entre Müller e Darwin, ressaltando como o compartilhamento de experiências e conhecimentos resultou em contribuições científicas recíprocas, visto que se identifica a incorporação do nome, dos conceitos e das contribuições de ambos em suas respectivas obras, fato que evidencia a relevância da colaboração entre Müller e Darwin.

T12 foi publicado na edição de janeiro/fevereiro de 2016 sendo intitulado “*Frutos de uma viagem ao Brasil*”. T2 é centrado no relato da viagem do naturalista francês Auguste de Saint-Hilaire (1779 – 1853) pelo Brasil, realizada entre 1816 e 1822, período em que ele coletou um amplo acervo de plantas, animais e minerais brasileiros. De acordo com o texto, este vasto acervo possibilitou a Saint-Hilaire a publicação de diversos livros e artigos sobre botânica ao longo dos trinta anos subsequentes a viagem, além permitir-lhe a doação de um notável e extenso herbário do Brasil para o Museu de História de Paris. Ademais, a narrativa também aborda aspectos importantes da vida de Saint-Hilaire, como a concorrência com outros botânicos, a gravidade de uma doença que o acometeu e as desavenças com seus colaboradores auxiliares, motivadas pelo fato de estes colaboradores estarem se apropriando do material coletado por ele. Para finalizar, o texto destaca a relevâncias das obras científicas desenvolvidas por Saint-Hilaire, que ainda não são amplamente conhecidas pelo público brasileiro.

T13 foi publicado na edição de julho de 2016, com o título “*Em prol da Ciência e do país*”. A narrativa de T13 é centrada em retratar o processo de fundação da Academia Brasileira de Ciências (ABC), em 1916, que foi conhecida nos primeiros cinco anos como Sociedade Brasileira de Ciências, além de apresentar, de maneira sucinta, algumas contribuições

significativas da ABC para o avanço da ciência em território brasileiro. O texto descreve o processo de criação da academia, incluindo o discurso de posse do primeiro presidente, Henrique Morize (1860 – 1930), e a composição da ABC, que envolvia cientistas de diversas áreas do conhecimento, distribuídos entre as seções de matemática, ciências físico-químicas e ciências biológicas. Ademais, são relatadas ações importantes promovidas pela ABC ao longo dos anos, como a realização de conferências públicas com cientistas importantes, a fundação da *Revista da Sociedade Brasileira de Ciências* (1924) e da *Rádio Sociedade do Rio de Janeiro* (atualmente *Rádio MEC*, 1924), a atuação dos sócios da ABC no processo de criação de faculdades de filosofia no Brasil e a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, 1951).

## 6.2. ANÁLISE DOS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DO 1º PERÍODO

### 6.2.1. Temáticas da História da Ciência Brasileira

O primeiro momento de análise desta pesquisa foi desenvolvido com foco na categoria de **Temáticas da História da Ciência Brasileira**, sendo que o intuito foi identificar as principais temáticas da área de HCB que foram veiculadas nos TDC selecionados. No decorrer do processo de análise dos TDC, cabe ressaltar que todos os textos selecionados retrataram, em algum momento das narrativas, um ou mais cientistas brasileiros que foram atuantes no século XVIII, XIX ou XX, tanto em âmbito nacional quanto internacional. Sendo que, a profundidade dos detalhes na introdução do cientista ou grupo de cientistas varia conforme a proposta inicial de cada um dos textos.

Ademais, observa-se que apenas T2 se destaca por desenvolver uma narrativa baseada em duas temáticas da História da Ciência Brasileira de forma simultânea, sendo relatada primeiramente a temática das pesquisas científicas brasileiras desenvolvidas no país e, posteriormente, dedica-se à biografia dos cientistas brasileiros do período.

Primeiramente, antes de proceder com a análise detalhada da categoria de **Temáticas da História da Ciência Brasileira** expressa por cada um dos TDC que compõem o *corpus* documental do 1º período analisado nessa pesquisa, destaca-se que o Quadro 7 apresenta uma sistematização sobre quais TDC expressam cada subcategoria.

Quadro 7 – Subcategorias da Temática de História da Ciência Brasileira expressa nos TDC do 1º período

Subcategoria	TDC que expressam a subcategoria
Cientistas Brasileiros	T2 e T3
Pesquisas Científicas desenvolvidas no Brasil	T2 e T4
Instituições Científicas Brasileiras	T1
Cientistas Estrangeiros Relevantes para a Ciência Brasileira	T5

Fonte: Autoria própria.

A subcategoria de **Cientistas Brasileiros**, como o próprio título sugere, é caracterizada por narrativas que se concentram na apresentação de um ou mais cientistas brasileiros, retratando a formação, atuação e as pesquisas desenvolvidas por estes atores. Em suma, a subcategoria de **Cientistas Brasileiros** reúne textos voltados para o relato da biografia de um ou mais cientistas brasileiros.

Em contrapartida, a subcategoria de **Pesquisas Científicas desenvolvidas no Brasil** é definida por narrativas que se dedicam exclusivamente à descrição do processo de constituição da Ciência e das pesquisas científicas realizadas no Brasil durante um determinado período.

T3 exemplifica a subcategoria de **Cientistas Brasileiros** ao apresentar o grupo de brasileiros que se dedicaram ao desenvolvimento de pesquisas científicas no Brasil, ainda enquanto colônia, e na Europa, durante a metade final do século XVIII. Ao longo da narrativa, são apresentados diversos brasileiros formados em Filosofia Natural na Faculdade de Filosofia de Coimbra, os quais compõem o grupo de brasileiros pioneiros na atuação científica, como José Álvares Maciel (1760 – 1804), José Bonifácio de Andrada e Silva (1763 – 1838), Manuel Ferreira da Câmara Bittencourt (1762 – 1835) e Vicente Coelho de Seabra Silva Telles (1764 – 1804).

Em T3 o foco é direcionado para José Bonifácio de Andrada e Silva e Vicente Coelho de Seabra Silva Telles, que foram figuras relevantes para a área de química no final do século XVIII e XIX. Em relação a esses dois químicos, é evidente a riqueza de detalhes no que diz respeito as suas formações, pesquisas e obras científicas desenvolvidas, além de suas contribuições pertinentes para a comunidade acadêmica, atuação acadêmica na Faculdade de Filosofia de Coimbra e o envolvimento destes personagens em colaborações e antagonismos.

Segundo Porto (2013), uma abordagem mais aprofundada acerca do episódio histórico, possibilita a construção de uma concepção mais apropriada sobre o processo de construção da ciência. Dessa forma, pode-se inferir que o texto possibilita ao leitor a construção de uma visão mais apropriada e detalhada acerca destes dois filósofos naturais e de suas atuações para a constituição da química no período.

Ainda em T3 são mencionados outros nomes importantes para a ciência brasileira, como o engenheiro José Fernandes Alpoim (1700 – 1765), frei José Mariano da Conceição Veloso (1742 – 1811), Alexandre Rodrigues Ferreira (1756 – 1815) e João Manso Pereira (1750 – 1820). Com exceção de João Manso – cuja pesquisa e atuação são detalhadas, verifica-se uma defasagem de informações quanto a formação, atuação, as obras e pesquisas científicas desenvolvidas por esses personagens da ciência brasileira. Essa lacuna pode fomentar uma visão superficial e imprecisa sobre a estes profissionais, que desempenharam papéis na constituição da ciência no período colonial brasileiro.

Em contraponto, T2 evidencia simultaneamente as subcategorias de **Cientistas Brasileiros** e de **Pesquisas Científicas desenvolvidas no Brasil**. Esse texto representa a subcategoria de **Cientistas Brasileiros** ao retratar três gerações de cientistas brasileiros atuantes no período de 1892 a 1931. Nesse segmento da narrativa são identificados alguns cientistas brasileiros que desenvolveram consideráveis contribuições, em suas respectivas especialidades, para a construção da Ciência Brasileira, como Lélío Gama (1892 – 1981) e Francisco Magalhães Gomes (1906 – 1990). Entretanto, devido ao intuito de fornecer uma visão panorâmica e abarcar diversos cientistas, a narrativa incorreu em uma superficialidade, limitando-se a mencionar a cidade de nascimento e a área e local de formação da grande maioria destes cientistas. Assim, essa narrativa possibilitaria ao leitor apenas o conhecimento superficial do nome e das informações básicas acerca destes cientistas (Porto, 2013). Além disso, essa abordagem resultou na carência de detalhamento suficiente para a compreensão genuína acerca da atuação, das pesquisas realizadas e da importância desses profissionais para o cenário científico nacional.

Além disso, T2 também apresenta trechos que caracterizam a subcategoria de **Pesquisas Científicas desenvolvidas no Brasil**, visto que a narrativa histórica do texto traz uma visão panorâmica do processo de constituição da Ciência no Brasil, durante um período de 130 anos, desde 1800 até 1930. A narrativa de T2 evidencia a criação de diversas instituições de pesquisa e acadêmicas e sociedades científicas cruciais para a área como a Academia Militar de Guardas-Marinhas (1808), o Real Horto (1808), o Real Gabinete de Mineralogia (1810), o

Laboratório Químico Prático (1812), o Observatório Nacional (1827), a Escola Politécnica de São Paulo (1893), o Instituto Agrônomo de Campinas (1887), Instituto Bacteriológico (1892) – que deu origem ao Instituto Butantã (1901), Instituto Biológico (1927), Instituto Manguinhos (1900) – que é atualmente conhecido como Instituto Oswaldo Cruz, Academia Brasileira de Ciências (1916) e a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (1927). Simultaneamente, a narrativa retrata os fatores extracientíficos que afetam de forma positiva ou negativa a constituição e continuidade dessas instituições.

Dessa forma, é perceptível que a narrativa histórica de T2 é construída com o intuito de evidenciar os pontos mais significativos para a constituição da Ciência Brasileira, contudo, não há um grande aprofundamento nos detalhes acerca das pesquisas científicas desenvolvidas nas instituições acadêmicas e de pesquisa supracitadas ao longo desse amplo período. Como relatado por Porto (2013), uma narrativa histórica voltada exclusivamente para apresentar um episódio histórico, através da citação de datas e nomes de cientistas, não contextualizam adequadamente o episódio, e “não contribuem para a compreensão do conteúdo, ou tampouco contribuem para o aluno compreender o processo de construção da ciência” (Porto, 2013, pp. 43-44). Assim, por meio da narrativa de T2, o leitor não poderá compreender a profundidade das pesquisas desenvolvidas no Brasil naquele período.

T4 também está inserido na subcategoria de **Pesquisas Científicas desenvolvidas no Brasil**, dado que sua narrativa é centrada em relatar a trajetória de constituição da pesquisa em física, englobando tanto a física teórica quanto a experimental, desde 1842 até a década de 1940. No decorrer do texto, identifica-se o notável detalhamento na apresentação do processo de expansão das pesquisas e da área de física propriamente dita no decorrer do período analisado. Para tanto, o autor retrata a importância das diversas contribuições de físicos brasileiros e estrangeiros para a pesquisa na referida área, bem como evidencia a fundação de novas instituições de ensino, a criação de cursos e a institucionalização da física no Brasil.

Em T4 é perceptível a utilização recorrente de terminologia científica especializada nos trechos destinados à descrição das pesquisas realizadas na área de física no período supracitado. Tendo em vista que o público-alvo deste TDC não é composto pela comunidade especializada, mas pelo público em geral, é notório que a linguagem utilizada é demasiadamente técnica e complexa, o que dificulta consideravelmente que o público compreenda de forma adequada o processo de desenvolvimento da física no Brasil.

Considerando que T4 é constituído por 8 (oito) páginas que abordam episódios históricos da física brasileira ao longo de um período aproximado de 100 anos, é inevitável que

a narrativa, em diversos momentos, adote uma abordagem extensiva ou panorâmica da história. Nesse sentido, verifica-se, de maneira recorrente em T4, a citação apenas do nome e da formação de um físico, seguida de um parágrafo narrando, em linguagem especializada, quais foram as suas descobertas ou contribuições para a área. A restrição da narrativa a aspectos exclusivamente científicos ou conceituais ao tratar das contribuições de um pesquisador, sem evidenciar qualquer dimensão pessoal de sua vida, contribui para o fortalecimento dos estereótipos acerca do cientista (Porto, 2013).

A subcategoria de **Instituições Científicas Brasileiras**, conforme evidenciado pelo título, engloba narrativas detalhadas que tem como objetivo central relatar e destacar a trajetória histórica de constituição de instituições de pesquisa brasileiras. Os relatos incluídos nessa subcategoria não se limitam apenas à descrição da fundação dessas instituições, mas também descrevem os percalços e conquistas, os marcos históricos relevantes, as pesquisas desenvolvidas e os cientistas que desempenham papéis importantes no decorrer do processo de constituição e consolidação dessas entidades científicas.

T1 está alocado na subcategoria de **Instituições Científicas Brasileiras**, porque relata a trajetória de fundação e os primeiros trinta anos de história do Instituto de Física Teórica (IFT), localizado na cidade de São Paulo, que é uma instituição de pesquisa científica classificada como uma fundação de direito privado. No decorrer da narrativa, é perceptível o destaque dado à história do processo de fundação da instituição e as perspectivas e planos financeiros para a manutenção da referida entidade. Há o relato detalhado acerca das importantes contribuições de físicos alemães e japoneses no que tange o processo formativo dos estudantes do IFT como futuros físicos teóricos e na produção científica do instituto.

De acordo com Porto (2013), propor a análise um único estudo de caso, que seja fundamentado na investigação e no relato detalhado de um episódio histórico específico, é mais adequado e eficiente “para a construção de uma imagem apropriada do empreendimento científico, do que dezenas de simples menções a nomes e datas” (Porto, 2013, p. 85). Dessa forma, infere-se que TDC que sejam estruturados como estudos de caso histórico podem fomentar a construção de uma imagem mais realista e adequada do desenvolvimento científico. Assim, constata-se que T1, que é centrado na análise e no relato, detalhados, de um único episódio histórico, pode proporcionar ao leitor a construção de uma compreensão mais coerente e verídica sobre o processo de fundação e os primeiros anos de atuação do IFT.

A subcategoria de **Cientistas Estrangeiros Relevantes para a Ciência Brasileira** é determinada por relatos que se concentram em narrar e analisar a importância das contribuições

de cientistas estrangeiros para o processo de construção e constituição da Ciência Brasileira no decorrer de um período específico.

T5 se insere na subcategoria de **Cientistas Estrangeiros Relevantes para a Ciência Brasileira**, uma vez que sua narrativa está centrada no relato das relevantes contribuições de diversos cientistas estrangeiros, provenientes de diferentes áreas do conhecimento, para a constituição da Ciência Brasileira no período que abrange desde o início do século XIX até meados do século XX. Além disto, o texto apresenta também um episódio histórico isolado relacionado ao desenvolvimento científico em meados do século XVII. Ademais, deve-se evidenciar que, em diversas passagens, o texto dedica-se exclusivamente em apresentar uma lista de cientistas estrangeiros relevantes e de suas respectivas pesquisas científicas em território brasileiro. Essas listas, baseadas na mera citação de cientistas e de suas pesquisas ao longo de algumas linhas, mencionam cerca de 27 (vinte e sete) cientistas estrangeiros. Entretanto, cabe destacar, no decorrer da narrativa, são identificados relatos um pouco mais detalhados sobre 9 (nove) cientistas estrangeiros, com descrições que se estendem de um a três parágrafos, e proporcionam uma compreensão mais adequada sobre as contribuições desses cientistas para a Ciência Brasileira.

Diante do exposto no que diz respeito ao T5, é notório que esse texto não é baseado em uma abordagem de estudo de caso acerca dos cientistas estrangeiros que desempenharam papéis importantes no processo de constituição da Ciência Brasileira, visto que o texto não visa desenvolver uma análise mais aprofundada de um episódio histórico bem delimitado (Porto, 2013). Dessa forma, é explícito que T4 baseia-se em uma abordagem extensiva ou panorâmica da história, que é expressa pela mera citação dos nomes de cientistas estrangeiros relevantes e de uma explicação simplista sobre suas pesquisas.

Segundo Porto (2013), a simples compilação de informações pontuais de um longo período – caracterizada pela mera menção de nomes de cientistas e de suas respectivas descobertas – não possibilita a construção de uma visão adequada da ciência, tampouco contribui para a compreensão do conteúdo científico e do processo de construção da ciência. Nesse contexto, constata-se que T5, ao basear-se predominantemente na compilação de nomes de cientistas estrangeiros e de suas pesquisas ao longo de mais de um século, não possibilita que o leitor construa uma imagem realista e adequada sobre a Ciência Brasileira e o seu processo de constituição. Por fim, essa abordagem não propicia uma compreensão mais rica e aprofundada sobre as pesquisas científicas e as contribuições desses cientistas estrangeiros para a Ciência Brasileira.

### 6.2.2. Aspectos Historiográficos

Os textos que compõem o *corpus* documental do 1º período foram analisados de acordo com os **Aspectos Historiográficos** que foram veiculados ao longo da narrativa. Antes de adentrar na análise detalhada dessa categoria, que é composta por diversas subcategorias, é fundamental ressaltar que o Quadro 8 oferece uma sistematização que identifica quais textos documentam cada subcategoria.

Quadro 8 – Subcategorias dos Aspectos Historiográficos expressos nos TDC do 1º período

Subcategoria	TDC que expressam a subcategoria
Valorização dos Fatores Extracientíficos	T1, T2, T3, T4 e T5
Valorização do Contexto Interno da Ciência	T1, T3, T4 e T5
Abordagem Panorâmica	T2, T4 e T5
Interpretação Diacrônica	T3, T4 e T5
Busca por Precusores	T3 e T5
Abordagem de Estudo de Caso	T1 e T3
Interpretação Anacrônica	T3

Fonte: Autoria própria.

A primeira subcategoria analisada nessa seção é a **Valorização do Contexto Interno da Ciência**, que remete diretamente à abordagem internalista da ciência. Em outras palavras, essa subcategoria investiga se a narrativa histórica do TDC se concentra exclusivamente nos fatores científicos e no contexto interno da ciência, ou seja, na descrição detalhada do método científico, dos conceitos propostos, da construção das teorias, das questões de pesquisa, dos experimentos conduzidos e do entorno científico da época (Alfonso-Goldfarb, 2004; Martins, 2004; Porto, 2013).

No que diz respeito a **Valorização do Contexto Interno da Ciência**, alinhada à abordagem internalista da ciência, essa subcategoria é apresentada de forma explícita e recorrente ao longo dos textos T1, T3, T4 e T5. Entretanto, a abordagem internalista da ciência não é perceptível ao longo da narrativa desenvolvida em T2. Em contrapartida, no decorrer desse texto, verifica-se a ênfase frequente a influência significativa de fatores extracientíficos na fundação de instituições acadêmicas e de pesquisa, bem como no desenvolvimento da ciência no contexto brasileiro durante o período de 1800 a 1930.

Ademais, verifica-se que essa subcategoria de **Valorização do Contexto Interno da Ciência** é identificada em múltiplos trechos da narrativa do T4, que se dedicam a evidenciar os fatores científicos e o contexto interno da ciência, mais especificamente da física brasileira, como é evidenciado pelo trecho relatado no Quadro 9.

Quadro 9 – Trecho que evidencia a Subcategoria Valorização do Contexto Interno da Ciência nos TDC do 1º período

TDC	Trecho
T4	Ali, ao <b>integrar a equação diferencial (tipo equação de Laplace) que rege a propagação do som</b> , chegou a um resultado interessante: “ <b>a propagação do movimento vibratório em uma massa gasosa indefinida não depende das forças aceleradoras que solicitam suas moléculas (contanto que elas não sejam funções imediatas do tempo), nem da velocidade de que essas moléculas possam estar animadas</b> ”. (p. 48, grifo nosso).

Fonte: Autoria própria.

Esse trecho de T4 está alocado na subcategoria de **Valorização do Contexto Interno da Ciência** porque é voltado exclusivamente para evidenciar apenas os fatores científicos do processo de construção de uma teoria científica, acerca da ação de uma força aceleradora na propagação do som. Para tanto, a narrativa concentra-se em detalhar que o processo matemático de integração de uma equação foi um ponto relevante para a compreensão de que a propagação de um movimento não depende diretamente da força de aceleração, em determinados casos. Além disso, constata-se que para relatar de maneira cientificamente coerente a teoria, o autor do TDC utiliza-se de uma citação direta do autor da teoria, cuja linguagem é claramente permeada por terminologia ou linguagem científica.

O referido trecho, proveniente do T4, concentra-se exclusivamente no relato dos fatores científicos de uma teoria, utilizando uma linguagem científica especializada, a qual se caracteriza como uma linguagem complexa e de difícil compreensão para muitos leitores, especialmente aos que não pertencem a comunidade especializada. Nesse sentido, em virtude da complexidade da linguagem adotada, da carência de explicações mais detalhadas e da ausência de definições claras sobre termos científicos, pode-se inferir que esse trecho não proporciona as condições necessárias para que todos os leitores construam uma compreensão rica e realista sobre essa teoria científica.

A segunda subcategoria examinada nesta seção é a **Valorização dos Fatores Extracientíficos**, que está associada diretamente à abordagem externalista da Ciência. Nesta

subcategoria, investiga-se se a narrativa histórica do TDC reconhece a influência decisiva e notória dos fatores extracientíficos ou externos à ciência, como o contexto social, político, econômico, histórico e cultural do período, no percurso de desenvolvimento das pesquisas científicas (Schmiedecke; Porto, 2015; Schmiedecke, 2016).

Evidencia-se que nos textos T1, T2, T3, T4 e T5, há uma diversidade considerável de passagens narrativas que se enquadram na subcategoria de **Valorização dos Fatores Extracientíficos**, enfatizando a relevância e influência desses fatores extracientíficos para a ciência e o desenvolvimento das pesquisas em âmbito nacional. Desse modo, as narrativas dos textos explicitam claramente como o contexto social, político, econômico, histórico e cultural do período influencia de maneira decisiva o processo de constituição da ciência brasileira, da organização das sociedades científicas e da construção da imagem dos cientistas. Um destes trechos está exposto no Quadro 10.

Quadro 10 – Trecho que evidencia a Subcategoria Valorização dos Fatores Extracientíficos nos TDC do 1º período

TDC	Trecho
T2	[...] depois da Revolução de 1930 o equilíbrio entre os dois principais centros do país [que concentravam as atividades de pesquisa] começou a <b>inclinar-se decididamente em direção a São Paulo, devido a dois fatores</b> . Em primeiro lugar, a <b>importância econômica demográfica deste estado aumentava cada vez mais</b> [...]. Por outro lado, a <b>prática centralizadora então instaurada e levada ao extremo com o Estado Novo (1937) terminou por sufocar parte significativa das atividades científicas e educacionais</b> mais avançadas que se concentravam na capital federal [...] (p.76, grifo nosso)

Fonte: Autoria própria.

Ao longo de todo de T2 são evidenciadas a relevância e influência dos fatores extracientíficos no desenvolvimento das atividades científicas brasileiras durante o período abrangido na pesquisa, abordando tanto os impactos positivos quanto os desafios enfrentados. A influência dos fatores extracientíficos na construção da ciência, pode fomentar nos estudantes a concepção de que a ciência é uma construção humana que é influenciada diretamente pela sociedade e desenvolvida por meio das demandas sociais (Gil-Pérez et al., 2001; Moura, 2014).

O trecho proveniente de T2 demonstra claramente como o contexto econômico, histórico e político foi determinante para o desenvolvimento científico brasileiro no período analisado. O trecho de T2 relatado no Quadro 10, está alocado na subcategoria de **Valorização**

**dos Fatores Extracientíficos**, porque destaca como o crescimento econômico foi um fator decisivo para impulsionar as atividades científicas no estado de São Paulo, visto que um contexto econômico próspero possibilita a concretização de mais investimentos financeiros para o desenvolvimento de pesquisa e a fundação de instituições.

Além disso, um fator considerável para que São Paulo se tornasse um centro de pesquisa científica de referência foi o contexto político do período, mais especificamente a política centralizadora do regime ditatorial do Estado Novo, que ocasionou o sufocamento das atividades científicas no Rio de Janeiro, o que possibilitou a expansão dessas atividades em território paulista. Desse modo, é evidente como as políticas implementadas por um regime governamental, ou como no caso ditatorial, são um fator fundamental para o incentivo ou o sufocamento de atividades científicas. Portanto, é notório que o contexto político e econômico, fatores extracientíficos, podem ser decisivos para o incentivo ou extinção de ações de pesquisas científicas em determinados locais (Alfonso-Goldfarb, 2004).

Diante do exposto no trecho referente a subcategoria de **Valorização dos Fatores Extracientíficos**, é perceptível que a ciência como uma construção humana, é diretamente influenciada pelo contexto social, político e histórico do período. Essas narrativas evidenciam a sociedade, incluindo aqui todo o contexto da época, como a “mola mestra” do processo de construção da ciência.

Antes de prosseguir com a análise, ressalta-se que as subcategorias subsequentes evidenciam características distintas das vertentes historiográficas da Antiga Historiografia da Ciência (AHC) e da Moderna ou Contemporânea Historiografia da Ciência (MHC).

Primeiramente, destaca-se que as subcategorias da **Abordagem Panorâmica**, **Interpretação Anacrônica** e **Busca por Precusores** remetem diretamente a características da Antiga Historiografia da Ciência, que são expressas ao longo das narrativas dos textos analisados (Schmiedecke, 2016). Sendo que um trecho que representa cada subcategoria supracitada está organizado de maneira sistemática no Quadro 11.

Quadro 11 – Subcategorias de Interpretação Anacrônica e Busca por Precusores nos TDC do 1º período

TDC	Subcategoria	Trecho
T3	Interpretação Anacrônica	[A Sociedade Literária do Rio de Janeiro (1786)] De certa maneira era uma <b>forma embrionária de nossas sociedades modernas</b> , como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). (p. 57, grifo nosso).

T3	Busca por Precusores	<b>Manuel Ferreira da Câmara</b> , que veio a ser conhecido como intendente Câmara, <b>é hoje considerado o pioneiro da siderurgia no Brasil. Foi ele que construiu e operou os primeiros altos-fornos do país, em 1814</b> , no morro do Pilar, em Minas Gerais. (p. 56, grifo nosso).
----	----------------------	---

Fonte: Autoria própria.

A subcategoria da **Interpretação Anacrônica** é caracterizada por narrativas baseadas na interpretação da ciência do passado a partir das crenças, valores, metodologias, teorias e conceitos aceitos atualmente (Forato; Pietrocola; Martins, 2011; Porto 2013; Schmiedecke, 2016).

O trecho de T3 relata uma interpretação anacrônica acerca de uma extinta sociedade científica do passado, visto que interpreta essa sociedade como se fosse um estágio inicial das sociedades científicas modernas. Essa interpretação é anacrônica devido a diversas razões, notadamente porque as sociedades científicas antigas e contemporâneas possuem estruturas e objetivos substancialmente distintos. Essa afirmação é baseada no fato de que a Sociedade Literária do Rio de Janeiro (1786) pode ser concebida como uma academia de letras e ciências que era voltada para a apresentação e discussão de trabalhos sobre diversas temáticas (Filgueiras, 1985). Em contrapartida, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (1948) é uma entidade civil centrada na promoção do desenvolvimento científico e tecnológico, bem como defender os interesses dos cientistas e buscar a qualidade e universalidade na educação<sup>22</sup>. Dessa forma, é perceptível que essas duas sociedades científicas são organizadas e focadas em aspectos notadamente distintos.

Portanto, não é adequado conceber que a sociedade do passado seja uma “forma embrionária” das sociedades contemporâneas, mesmo que a primeira seja considerada no texto como menos desenvolvida que as modernas, visto que ambas desempenharam papéis válidos e distintos dentro de seus respectivos contextos. Adicionalmente, a Sociedade Literária não pode ser concebida como o estágio inicial de nenhuma outra sociedade porque foi dissolvida em meados de 1790, depois de quatro anos de sua fundação (Filgueiras, 2015).

Outra subcategoria dessa pesquisa é a **Busca por Precusores**, caracterizada por textos que identificam e destacam certos cientistas como “precusores geniais” de teorias

---

<sup>22</sup> Estas informações foram retiradas da seção de Missão e Valores e História do site da SBPC, disponível em: <https://portal.sbpcnet.org.br/>.

científicas atualmente aceitas ou como os “pais” de determinadas áreas da ciência contemporânea (Porto, 2013; Schmiedecke, 2016).

Essa subcategoria ocorre nos textos T3 e T5, sendo especialmente recorrente neste último TDC, e um trecho que caracteriza essa subcategoria, no caso do T3, pode ser visualizado no Quadro 11. O trecho do T3 está inserido nessa subcategoria porque retrata o naturalista brasileiro Manuel Ferreira da Câmara, formado em filosofia natural, como o único responsável pela fundação da área de Siderurgia no Brasil. Sendo que a atribuição a Manuel Ferreira da Câmara do papel de fundador da Siderurgia Brasileira é fundamentada em sua ação de implementação da fábrica Patriótica em Gaspar Soares, no estado de Minas Gerais, que era voltada para a realização do processo de fundição de ferro, bem como da instalação dos primeiros altos-fornos nessa fábrica (Marcolin, 2010). Ademais, deve-se destacar que de fato esse foi um importante marco para o início da siderurgia no território brasileiro, entretanto, o processo de fundição de ferro coordenado pelo intendente Câmara não foi bem sucedido, teve baixo rendimento e cuja duração foi de apenas três dias (Marcolin, 2010). Assim, esse trecho pode fomentar a visão de que um cientista pode ser o único precursor da construção de toda uma área da ciência, como seria o caso de Manuel Ferreira da Câmara que seria o único “precursor” da construção de toda a área de Siderurgia no Brasil.

Os trechos que compõe a subcategoria **Busca por Precusores** fomentam a concepção inadequada de que a ciência é construída apenas por alguns cientistas geniais que trabalham isoladamente (Schmiedecke, 2016). Entretanto, é primordial reconhecer o fato de que diversos atores são fundamentais para a construção da ciência, o que engloba o desenvolvimento de teorias, a proposição de conceitos e a realização de experimentos, e que esse processo é permeado por debates e controvérsias (Schmiedecke, 2016). Ademais, o conhecimento científico deve ser concebido como provisório e mutável e permeado por controvérsias em sua constituição, e não como algo concebido por um precursor genial (Miceli; Rocha, 2020).

A subcategoria denominada **Abordagem Panorâmica** abarca trechos fundamentados na abordagem extensiva ou “enciclopédica” da história, que se caracteriza pela exposição abrangente de um amplo conjunto de nomes de cientistas, datas de notáveis descobertas e episódios para a constituição da Ciência, sem que essas informações sejam contextualizadas (Schmiedecke, 2016).

A subcategoria **Abordagem Panorâmica** é perceptível na construção da narrativa histórica do T2, T4 e T5, visto que os três textos são focados em apresentar uma visão global da HCB no decorrer de amplos período, abrangendo aproximadamente 100 (cem) anos de

história. Para tanto, é recorrente nessas narrativas a exposição de nomes de cientistas e resumos sucintos de suas descobertas ou realizações, sem fornecer contextualização ou aprofundamento de detalhes dessas informações.

No decorrer do T2, a subcategoria **Abordagem Panorâmica** é frequentemente identificada, sendo exemplificada especialmente pelos sete quadros que constituem a narrativa desse texto. Dentre estes, dois quadros estão representados na Figura 1, cujo intuito central é a sistematização de informações, como a data de nascimento, o nome, a área de formação, o local de nascimento e a origem familiar, das três gerações de cientistas do período analisado na obra textual.

Figura 1 – Abordagem Panorâmica em T3

Quadro 1 — Físicos e geólogos brasileiros da primeira geração (1892-1907) nascida no Brasil			
NASC.	NOME	ÁREA E FORMAÇÃO	LOCAL DE NASC. E ORIGEM FAMILIAR
1892	Lêlio Gama	Matemático e astrônomo - Esc. Politécnica e Observatório Nacional, RJ	Rio de Janeiro, filho de militar
1899	Othon Leonardos	Geólogo - Escola Politécnica, RJ	Minas Gerais, filho de comerciante
1906	Francisco Magalhães Gomes	Físico - Esc. de Minas e Met. de Ouro Preto e Univ. de Minas Gerais	Minas Gerais, filho de professor
1907	Mário da Silva Pinto	Geólogo - Esc. Engenharia (ex-Politécnica), RJ, e Depto. Nac. de Produção Mineral	Rio de Janeiro, filho de profissional liberal

Quadro 2 — Biólogos brasileiros da primeira geração (1892-1907) nascida no Brasil			
NASC.	NOME	ÁREA E FORMAÇÃO	LOCAL DE NASC. E ORIGEM FAMILIAR
1894	Afrânio do Amaral	Médico - Fac. de Med. da Bahia e Harvard (EUA)	Pará, filho de empresário
1895	Olimpio da Fonseca Filho	Médico - Fac. de Med. do Rio de Janeiro, Manguinhos, Estados Unidos e França	Rio de Janeiro, filho de profissional liberal
1904	Adolfo Martins Penha	Biólogo - Fac. de Med. de Minas Gerais e Manguinhos	Rio de Janeiro
1905	Otto Bier	Biólogo - Fac. de Med. do Rio de Janeiro e Manguinhos	Rio de Janeiro, filho de imigrantes europeus
1907	José Reis	Biólogo - Fac. de Med. do Rio de Janeiro, Manguinhos, Inst. Biol. de S. Paulo e Inst. Rockefeller (EUA)	Rio de Janeiro, filho de comerciante
1907	Amílcar Viana Martins	Zoólogo - Fac. de Med. de Minas Gerais, Manguinhos e Rocky Mountain (EUA)	Minas Gerais, filho de funcionário público

Fonte: Schwartzman (1984, p. 79).

Os sete quadros apresentados ao longo do T2 constituem uma Abordagem Panorâmica das gerações de cientistas relevantes em suas especialidades do período de 1800 até a década de 1930. Uma vez que esses quadros têm como objetivo geral a mera apresentação de informações básicas, de forma sucinta, sobre uma extensa gama de cientistas que construíram a ciência no Brasil. Assim, a maioria dos cientistas é apenas citada ao longo de T2, sem fornecer nenhum detalhamento que possibilite a compreensão das obras, das atividades científicas, das contribuições para a ciência brasileira e dos motivos que tornaram esses cientistas relevantes. De acordo com Porto (2013) essa simples citação de dezenas de nomes de cientistas e de datas

não proporciona a construção de uma imagem adequada da ciência tal como se defende para um relato fundamentado na análise pontual e aprofundada de um episódio histórico.

As subcategorias **Abordagem de Estudo de Caso** e **Interpretação Diacrônica** remetem diretamente às características singulares da Moderna ou Contemporânea Historiografia da Ciência, as quais são manifestadas no decorrer das narrativas dos TDC investigados nessa pesquisa (Schmiedecke, 2016).

A subcategoria **Abordagem de Estudo de Caso** envolve trechos baseados em uma análise pontual, aprofundada e detalhada de um episódio da ciência, de um cientista ou de um grupo de cientistas (Schmiedecke; Porto, 2015; Schmiedecke, 2016). Sendo que essa subcategoria é identificada nos textos T1 e T3.

Essa subcategoria é evidente ao longo da narrativa do T1, que se concentra exclusivamente na apresentação da história do desenvolvimento do Instituto de Física Teórica (IFT) de São Paulo, num período de 30 (trinta) anos, desde sua fundação em 1951 até 1981. Em vista disso, T1 apresenta a trajetória de constituição e solidificação do IFT, com maior nível de detalhamento, o que permite compreender de maneira mais adequada o percurso dessa instituição. Dessa maneira, é notório que narrativas que se desenvolvem por meio de uma análise minuciosa e aprofundada de um episódio histórico mais restrito podem possibilitar “a construção de uma imagem apropriada do empreendimento científico” (Porto, 2013, p.85).

A subcategoria da **Interpretação Diacrônica** é descrita por narrativas baseadas na análise da ciência do passado a partir das crenças, valores, metodologias, teorias e conceitos adotados na época (Kragh, 2001; Forato; Pietrocola; Martins, 2011; Porto 2013; Schmiedecke, 2016; Rozentaliski, 2018). Sendo que essa subcategoria é identificada em T3, T4 e T5, sendo que um trecho que representa essa subcategoria está sistematizado no Quadro 12.

Quadro 12 – Subcategoria de Interpretação Diacrônica nos TDC do 1º período

TDC	Subcategoria	Trecho
T3	Interpretação Diacrônica	A <b>teoria do flogisto, dominante em quase toda a Europa</b> , ensinava que, quando alguma coisa arde, seu peso deve diminuir porque a combustão implica a perda de um princípio leve que se evola, <b>o chamado princípio inflamável ou Flogisto</b> . [...]. <b>Nessa época, os químicos ingleses, por exemplo, mantinham-se dedicados seguidores da teoria do flogístico</b> (p. 57, grifo nosso).

Fonte: Autoria própria

O trecho de T3 relata uma interpretação diacrônica da Teoria do Flogístico, destacando sua ampla adoção no período em questão, conforme ressaltado pelo autor do texto. Para concretizar a interpretação diacrônica do episódio, o autor elabora uma exposição acerca da definição dessa teoria de forma acessível e utilizando os termos proposto no período. O intuito desse relato é permitir ao leitor uma compreensão mais adequada de como essa teoria era conceituada e aplicada pelos químicos do século XVII e início do século XVIII.

Adicionalmente, o autor também enfatiza a elevada popularidade que a teoria mantinha entre os químicos da época, mesmo diante do surgimento de uma nova teoria que explicava esse mesmo fenômeno, que consistia na Teoria do Oxigênio desenvolvida por Lavoisier e seus colaboradores. Sendo que um cenário recorrente em narrativas históricas, inadequadas do ponto de vista da literatura especializada, é a apresentação da Teoria do Flogístico com base em uma interpretação anacrônica. Segundo a qual essa teoria é simplesmente rejeitada e apresentada como uma teoria ultrapassada, desprovida de fundamento químico coerente e que não tem o arcabouço para a explicação do fenômeno da combustão de materiais. Por fim, destaca-se que a interpretação diacrônica de T3, ilustra como o autor do texto buscou encontrar-se submerso no período analisado para construir sua análise acerca da relevância do pioneirismo de um grupo de cientistas brasileiros na metade final do século XVII.

### 6.2.3. Aspectos da Natureza da Ciência

Os textos que constituem o *corpus* documental do 1º período foram submetidos à análise no que diz respeito à categoria dos **Aspectos da Natureza da Ciência** que foram transmitidos, seja de maneira implícita ou explícita, ao longo das narrativas. Antes de avançar na investigação pormenorizada desta categoria, é pertinente ressaltar que o Quadro 13 oferece uma sistematização sobre quais TDC expressam cada subcategoria.

Quadro 13 – Subcategorias dos Aspectos da Natureza da Ciência expressos nos TDC do 1º período

Subcategoria		TDC que expressam a subcategoria
<b>Visão Inadequada</b>	Cientista como um Gênio	T3 e T5
	Elitista da Ciência	T2
	Rígida da Ciência	T3
	Ciência não é Socialmente Neutra	T2, T3 e T4

<b>Visão Adequada</b>	Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	T3, T4 e T5
	Ciência como Atividade Coletiva	T1, T4 e T5
	Cientista Inserido na Sociedade	T2 e T3

Fonte: Autoria própria.

Primeiramente, salienta-se que serão examinadas as visões consideradas inadequadas sobre a NdC, conforme é evidenciado na literatura especializada. Essas visões inadequadas da NdC abrangem todas as concepções simplistas e pouco elaboradas que resultam em uma compreensão menos aprofundada e verídica do complexo processo de produção do conhecimento científico, assim como uma visão menos realista acerca das funções desempenhadas pelos cientistas e da imagem pública desses profissionais.

Nestas visões inadequadas, há a concepção de que os conhecimentos científicos são verdadeiros e absolutos, construídos exclusivamente pela aplicação de um método rígido e infalível de coleta de “dados puros”, baseado apenas na observação meticulosa e na experimentação rigorosa (McComas et al., 1998; Gil-Pérez et al., 2001). Além disso, tais visões inadequadas fomentam a concepção de que apenas homens dotados de uma inteligência excepcionalmente superior, os gênios, podem atuar como cientistas (Gil-Pérez et al., 2001).

Nesse contexto, as subcategorias da **Visão Elitista da Ciência**, **Visão Rígida da Ciência** e **Visão do Cientista como um Gênio** representam características que compõem as visões inadequadas da NdC (McComas et al., 1998; Gil-Pérez et al., 2001).

A primeira subcategoria que exemplifica uma característica das visões inadequadas da NdC é a **Visão Elitista da Ciência**, que é definida como a concepção de que a ciência é desenvolvida exclusivamente por homens, majoritariamente brancos, e que frequentemente trabalham de maneira isolada (McComas et al., 1998; Gil-Pérez et al., 2001).

Esta subcategoria é evidenciada pelo fato de que, dentre os quarenta e oito cientistas citados em T2, apenas uma cientista mulher é citada, a química brasileira Blanka Wladislaw (1917 – 2012). Não são detalhadas as pesquisas e contribuições científicas de Blanka, e as únicas informações fornecidas são sua data e local de nascimento, origem familiar e área e instituição de formação.

É necessário considerar que, na época analisada nesse TDC, o ambiente universitário, especialmente nas ciências naturais, era pouco frequentado por mulheres. Todavia, há diversas cientistas mulheres relevantes que não foram mencionadas em T2, apesar de suas expressivas contribuições às ciências naturais e a matemática durante o mesmo período, como Bertha Lutz

(1894 – 1976), Elisa Frota Pessoa (1921 – 2018), Elza Furtado Gomide (1925 – 2013), Graziela Maciel Barroso (1912 – 2003), Jandyra França (1915 – 2010), Maria José Von Paumgarten Deane (1916 – 1995), Marília Chaves Peixoto (1921 – 1961), Marta Vannucci (1921 – 2021), Neusa Amato (1926 – 2015) e Sonja Ashauer (1923 – 1948) (Melo; Rodrigues, 2006; Porto; Araújo, 2024). Para desconstruir e não fomentar esta visão inadequada sobre os cientistas serem apenas homens, é pertinente apresentar uma ampla gama de cientistas mulheres aos estudantes.

Ademais, as outras duas categorias que refletem características singulares das visões inadequadas acerca da NdC, que são a **Visão Rígida da Ciência** e a **Visão do Cientista como um Gênio**, são ilustradas em trechos oriundos de T3, os quais foram sistematizados no Quadro 14.

Quadro 14 – Subcategorias das Visões Inadequadas da Natureza da Ciência expressas nos TDC do 1º período

TDC	Subcategoria	Trecho
T3	Visão Rígida da Ciência	Ocorreu na segunda metade do século XVIII o que se costuma chamar de Revolução Química. Essa revolução consistiu no estabelecimento da <b>química como disciplina científica rigorosa, baseada em experiências e observações criteriosas e metódicas e em medições quantitativas precisas.</b> (p. 54, grifo nosso)
T5	Visão do Cientista como um Gênio	Pela competência e excelentes serviços, deve sobretudo ser deferido o nome de <b>Fritz Müller, o mais notável observador de nossa natureza, considerado por Darwin um dos maiores naturalistas do século</b> (p. 42, grifo nosso).

Fonte: Autoria própria.

A subcategoria da **Visão Rígida da Ciência** é definida por trechos que apresentam a produção científica como um processo rígido e exato que segue mecanicamente um único e infalível método científico, que é baseado exclusivamente na experimentação e observação criteriosa (McComas et al., 1998; Gil-Pérez et al., 2001).

Essa subcategoria é expressa no T3, cujo trecho está localizado no Quadro 14. Esse fragmento ilustra a Visão Rígida da Química, porque evidencia que essa área somente pode ser considerada como uma disciplina científica depois de seguir exclusivamente um método rigoroso de produção de conhecimento, baseado apenas na experimentação e observação metódicas e na análise apenas de dados quantitativos medidos com precisão.

Entretanto, como é evidenciado por Gil-Pérez e colaboradores (2001) e por Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007), os conhecimentos científicos não são constituídos pela mera aplicação de um único método aplicado mecanicamente, independentemente do contexto de cada

pesquisa. Dessa forma, compreende-se que as pesquisas científicas são construídas com base em uma ampla gama de métodos, sendo um pluralismo metodológico, que é definido de acordo com o contexto e intuito da pesquisa (Gil-Pérez et al., 2001; Praia; Gil-Pérez; Vilches, 2007).

Para finalizar as visões inadequadas da NdC, têm-se a **Visão do Cientista como um Gênio** que é caracterizada pela apresentação dos cientistas como grandes gênios, pessoas extremamente notáveis e que foram bem-sucedidas desde o início de suas carreiras científicas e acadêmicas, e que trabalham frequentemente de maneira independente (Gil-Pérez et al., 2001). Essa subcategoria é identificada de maneira recorrente nos textos T3 e T5.

O trecho oriundo do T5 está alocado nessa subcategoria porque apresenta o naturalista alemão Johann Friedrich Theodor Müller (1822 – 1897), mais conhecido como Fritz Müller, como um grande gênio, e que, segundo o naturalista inglês Charles Darwin, seria um dos mais importantes naturalistas daquele século. Fritz Müller viveu no Brasil, mais especificamente em Blumenau, de 1852 a 1897, período no qual desenvolveu diversas obras científicas oriundas de suas pesquisas sobre a flora, fauna e ecologia brasileiras (Souza; Kamensky; Fontes, 2015). Além disso, Fritz Muller manteve um diálogo e colaboração com Darwin ao longo de sua trajetória. Entretanto, mesmo que Fritz Müller tenha sido um importante naturalista, especialmente no contexto brasileiro, não se deve fomentar e nem reforçar a concepção de que ele era um gênio incomparável e que se destacava com relação todos os demais pesquisadores nessa área naquele século (Souza; Kamensky; Fontes, 2015). Visto que essa visão do cientista, como um gênio excepcional, fomenta a concepção de que a ciência é uma área reservada para uma minoria de pessoas dotadas de uma notória inteligência (Gil-Pérez et al., 2001). Assim, constrói-se a visão inadequada de que a ciência não poderia ser construída por “pessoas comuns”, mas apenas por pessoas geniais.

Para finalizar esta seção, foram analisadas as visões consideradas adequadas acerca da NdC, conforme o que é documentado na literatura da área. Essas visões adequadas da NdC abarcam todas as concepções mais elaboradas e detalhadas que promovem uma compreensão mais aprofundada e realista do processo de produção do conhecimento científico, das funções dos pesquisadores e da imagem pública dos cientistas. Tais visões adequadas possibilitam a compreensão de que a construção do conhecimento científico é uma ação coletiva, influenciada significativamente pelo contexto social e histórico e permeada por debates entre teorias concorrentes (Gil-Pérez et al., 2001; Praia; Gil-Pérez; Vilches, 2007; Silva, 2014; Moura, 2014; Azevedo; Scarpa, 2017).

Ademais, segundo estas visões adequadas, os cientistas são concebidos como pessoas inseridas na sociedade, podendo desempenhar papéis de destaque em movimentos sociais, bem como no processo de debate e tomada de decisão em temáticas científicas e tecnológicas relevantes para a sociedade (Gil-Pérez et al., 2001; Praia; Gil-Pérez; Vilches, 2007; Azevedo; Scarpa, 2017).

Nesse cenário, as subcategorias da **Visão de que a Ciência não é Socialmente Neutra**, **Visão de que as Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência**, **Visão do Cientista Inserido na Sociedade** e da **Visão da Ciência como Atividade Coletiva** são características que constituem as visões adequadas. Trechos extraídos dos TDC que exemplificam as duas primeiras categorias supracitadas foram organizados no Quadro 15.

Quadro 15 – Subcategorias das Visões Adequadas da Natureza da Ciência expressas nos TDC do 1º período

TDC	Subcategoria	Trecho
T4	Visão de que a Ciência não é Socialmente Neutra	Por essa época [final do século XIX], <b>problemas nos campos da agricultura e da saúde conduziram à criação de organismos de pesquisa</b> , como o <b>Instituto Agrônomo de Campinas</b> (1887), o <b>Instituto Bacteriológico</b> (1893) e o <b>Instituto Butantã</b> (1899) – estes dois de São Paulo – e o <b>Instituto de Manguinhos</b> , no Rio de Janeiro (p. 47, grifo nosso).
T4	Visão de que as Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	No mesmo ano publicou ainda o livro <i>Introdução à teoria da relatividade</i> , <b>um longo ensaio em que buscou esclarecer uma polêmica que então agitava a Escola Politécnica: os professores positivistas</b> , liderados pelo gaúcho Licínio Cardoso (1852), lente da cadeira de mecânica racional, <b>recusavam-se a aceitar não só essa teoria [da relatividade] como toda a nova ciência que se apoiava nela e na teoria quântica, proposta em 1900 por Max Planck.</b> (p. 48, grifo nosso).
T3	Visão de que as Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	Embora pouco se saiba da <b>vida particular de Vicente Seabra Teles, ele parece ter tido muitas disputas com colegas</b> , como o botânico Félix de Avelar Brotero e o químico e médico Manuel Joaquim Henriques de Paiva. (p. 58, grifo nosso).

Fonte: Autoria própria.

A subcategoria da **Visão de que a Ciência não é Socialmente Neutra** é definida pela concepção de que um elemento primordial para a construção do conhecimento científicos são as demandas oriundas do contexto histórico, social, político, econômico e cultural de um período (Gil-Pérez et al., 2001; Praia; Gil-Pérez; Vilches, 2007; Silva, 2014; Moura, 2014; Azevedo; Scarpa, 2017). Dessa forma, trechos que representam essa categoria, evidenciam que

um dos fatores centrais que impulsionam o desenvolvimento de atividades científicas são as demandas e circunstâncias decorrentes do contexto social, histórico, econômico e político de uma dada sociedade (Gil-Pérez et al., 2001). Sendo que esta subcategoria foi identificada nas narrativas desenvolvidas no T2, T3 e T4.

O trecho de T4 exemplifica essa subcategoria ao descrever como os problemas decorrentes do contexto social, histórico e econômico do período, especificamente nas áreas de saúde e agricultura, se constituíram como ponto central para a criação de instituições de pesquisa, cujas áreas de atuação eram diretamente relacionadas com os desafios que impulsionaram a fundação dessas entidades. Dessa forma, esse trecho evidencia como o contexto histórico, social, político, econômico e cultural influencia as atividades científicas de um determinado período. Esse aspecto possibilita a desconstrução da visão inadequada de que a ciência é socialmente neutra, isto é, que a ciência é uma atividade desvinculada dos fatores sociais, históricos, econômicos, políticos e culturais do período em que foi desenvolvida.

A segunda subcategoria, a **Visão de que as Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência**, é caracterizada por narrativas que evidenciam o papel expressivo das controvérsias, discussões e disputas entre teorias ou cientistas para a construção do conhecimento científico (Silva, 2014). Assim, nessa subcategoria também são englobadas narrativas que destacam a existência de desacordos e disputas na comunidade científica. Essa subcategoria é verificada no decorrer dos textos T3, T4 e T5.

Essa subcategoria é evidenciada em um fragmento oriundo de T4, que ilustra a existência de uma expressiva controvérsia entre os físicos brasileiros que integravam o corpo docente da Escola Politécnica, especificamente no que diz respeito à rejeição da teoria da relatividade e da quântica, por parte de alguns físicos dessa instituição. Este aspecto pode contribuir para a desconstrução da visão inadequada de que a ciência se constrói pelo acúmulo de conhecimentos que se desenvolvem linearmente em direção a verdade, sem envolver qualquer tipo de controvérsia ao longo do processo.

Essa subcategoria também é ilustrada no segundo trecho de T3, que demonstra como Vicente Telles, um químico luso-brasileiro relevante no contexto português, esteve envolvido em disputas científicas com seus colegas, evidenciando as divergências que permeiam a comunidade científica. Esse relato é um ponto notável para fomentar a construção da visão do cientista como uma pessoa inserida na sociedade, e não como um gênio que trabalha isolado e que não tem contato com seus pares.

Ademais os trechos que representam as subcategorias de **Visão do Cientista Inserido na Sociedade** e **Visão da Ciência como Atividade Coletiva**, extraídos dos TDC do 1º período analisado, estão compilados no Quadro 16.

Quadro 16 – Subcategorias das Visões Adequadas da Natureza da Ciência expressas nos TDC do 1º período

TDC	Subcategoria	Trecho
T3	Visão do Cientista Inserido na Sociedade	Durante a invasão napoleônica, <b>José Bonifácio interrompeu suas atividades acadêmicas e participou ativamente da luta armada contra o invasor estrangeiro</b> , ao invés de se refugiar em sua terra natal, como fizeram tantos. (p. 56, grifo nosso).
T1	Visão da Ciência como atividade coletiva	<b>A realização dessas pesquisas exige condições adequadas, entre as quais a manutenção de uma estreita colaboração internacional.</b> Atento a este importante objetivo. O IFT tem convidado anualmente renomados físicos do exterior, que aqui vêm a fim de ministrar cursos e seminários avançados e participar de pesquisas em andamento. (p. 62, grifo nosso).

Fonte: Autoria própria.

A subcategoria da **Visão do Cientista Inserido na Sociedade** é descrita por trechos que retratam o cientista como um cidadão atuante e integrado na sociedade, e não como um gênio isolado em sua torre de marfim (Gil-Pérez et al., 2001; Praia; Gil-Pérez; Vilches, 2007; Azevedo; Scarpa, 2017). Essa subcategoria é evidente nos textos T2 e T3, sendo que um dos trechos que a representa está compilado no Quadro 16.

O trecho que exemplifica essa subcategoria, oriundo de T3, relata como o químico brasileiro José Bonifácio, figura relevante no cenário científico português, teve uma participação ativa na luta armada contra os franceses em defesa de Portugal e por isso abdicou de suas atividades acadêmicas e científicas na época. Assim, é perceptível a relevância desse químico não somente no contexto científico, mas também no contexto social dessa nação. Dessa forma, José Bonifácio é apresentado como uma pessoa atuante na sociedade, envolvida nas questões sociais emergentes do período e não meramente como um gênio que trabalha isolado em uma torre de marfim.

A última subcategoria analisada nos TDC do 1º é a **Visão da Ciência como Atividade Coletiva** que é descrita por narrativas que evidenciam a Ciência como uma atividade construída coletivamente com base na cooperação e colaboração entre cientistas, isto é, como uma prática essencialmente coletiva (Azevedo; Scarpa, 2017). Desse modo, trechos que representam essa

subcategoria não descrevem a ciência como uma trajetória individual e solitária e nem o trabalho do cientista como uma atividade independente e isolada (McComas et al., 1998; Gil-Pérez et al., 2001). Essa subcategoria, que evidencia a ciência como uma atividade coletiva que é baseada no intercâmbio e colaboração entre cientistas, é identificada nos textos T1, T4 e T5, com ênfase particular no último TDC.

O trecho oriundo de T1 está alocado nessa subcategoria porque evidencia como o desenvolvimento de pesquisas científicas na área de física teórica é uma atividade coletiva que demanda a cooperação entre os físicos brasileiros e estrangeiros. Ademais, o trecho também relata a relevância do intercâmbio de conhecimentos entre cientistas de diferentes nacionalidades, que pode ocorrer por meio de debates em cursos ou seminários, bem como pelo trabalho coletivo em pesquisas em andamento. Dessa forma, esse trecho fomenta a visão adequada de que a ciência é uma atividade construída coletivamente, na qual o trabalho do cientista é uma jornada colaborativa e de intercâmbio de conhecimentos, e não um caminho isolado (McComas et al., 1998; Azevedo; Scarpa, 2017).

### 6.3. ANÁLISE DOS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DO 2º PERÍODO

#### 6.3.1. Temáticas da História da Ciência Brasileira

Inicialmente, os textos do 2º período foram analisados no que se refere à categoria de **Temáticas da História da Ciência Brasileira**, que consiste em identificar qual temática da HCB se constitui como elemento condutor da narrativa de cada TDC. Com o intuito de proporcionar uma visão abrangente de como cada uma das quatro subcategorias dessa categoria é abordada em cada texto, evidencia-se que o Quadro 17 oferece uma sistematização que ilustra quais TDC expressam cada subcategoria.

Quadro 17 – Subcategorias da Temática de História da Ciência Brasileira expressa nos TDC do 2º período

Subcategoria	TDC que expressam a subcategoria
Pesquisas Científicas desenvolvidas no Brasil	T6, T7, T8 e T9
Instituições Científicas Brasileiras	T10 e T13

Cientistas Estrangeiros Relevantes para Ciência Brasileira	T11 e T12
Cientistas Brasileiros	–

Fonte: Autoria própria.

Na análise dos TDC do 2º período, é pertinente evidenciar que nenhum dos textos se enquadra na subcategoria de **Cientistas Brasileiros**, visto que nenhuma das narrativas é centrada em relatar exclusivamente a biografia de um ou mais cientistas brasileiros.

Em contrapartida, T6, T7, T8 e T9 estão alocados na subcategoria de **Pesquisas Científicas desenvolvidas no Brasil** e são focados em retratar episódios históricos sobre pesquisas científicas realizadas no Brasil ou por brasileiros no exterior.

T6 está alocado na subcategoria de **Pesquisas Científicas desenvolvidas no Brasil**, uma vez que a narrativa histórica aborda o processo de seleção e construção do primeiro reator nuclear do Brasil, o IEA-R1, viabilizado pelo programa Átomos para a Paz, promovido pelo governo dos Estados Unidos. A narrativa de T6 é iniciada com uma extensa descrição do contexto social, histórico e político da época da Guerra Fria, detalhando algumas das motivações que deram origem a esse conflito de escala mundial. A maior parte do texto é dedicada a essa contextualização inicial e assim, o destaque dado ao episódio histórico de construção do IEA-R1 é minimizado. No trecho final, T6 é centrado no relato do processo pelo qual a comissão do Instituto de Energia Atômica (IEA), criado em 1956, selecionou o tipo de reator a ser construído e supervisionou a referida construção. Além disso, é relatada a relevância deste reator para a formação de cientistas brasileiros e estrangeiros.

Dessa forma, infere-se que o episódio histórico da ciência brasileira não é apresentado com o devido destaque em T6. Contudo, sendo o foco da narrativa a exposição de um episódio histórico da ciência bem delimitado, o texto possibilita a compreensão dos pontos fundamentais no processo de construção do primeiro reator nuclear de pesquisa no Brasil. Ademais, considerando que o texto é fundamentado, em grande parte, pela abordagem externalista da ciência, a narrativa possibilita que o leitor compreenda de maneira rica a forma como o contexto econômico, social, político e histórico tiveram uma influência decisiva na construção desse reator em território brasileiro (Schmiedecke, 2016).

T7 exemplifica a subcategoria de **Pesquisas Científicas desenvolvidas no Brasil** porque o foco da narrativa é direcionado para a descrição do processo pelo qual Pirajá da Silva identificou os primeiros casos de Esquistossomose Mansonii no território brasileiro, em 1908.

Essa realização de Pirajá da Silva, possibilitou a confirmação da existência de uma nova espécie de *Schistosoma*, denominada *Schistosoma Mansoni*. Esse fato resultou no encerramento das controvérsias entre a escola de parasitologia alemã e inglesa, que defendiam teses opostas com relação as espécies de *Schistosoma* existentes.

No decorrer de T7, é incluído um “box” ou uma “caixa de texto” que ocupa aproximadamente um terço do todo do texto e relata o processo de identificação dos primeiros casos da Paracoccidioomicose (PCM), doença causada pela inalação do fungo *Paracoccidioides*, que foi descrita por Adolf Lutz, em 1908. Entretanto, o espaço dedicado à caixa de texto poderia ter sido destinado ao aprofundamento da descrição de aspectos diretamente relacionados ao episódio histórico central da narrativa, isto é, à identificação da Esquistossomose Mansoni. Seria pertinente incluir, por exemplo, um relato do processo de evolução da doença em território nacional, o processo de tratamento da doença ou uma apresentação mais minuciosa acerca dos trabalhos de Pirajá da Silva nesse contexto específico.

Além disso, a narrativa do T7 é concluída com a descrição do processo de reparação histórica com relação à relevância de Pirajá da Silva para a parasitologia, particularmente no que diz respeito à Esquistossomose de maneira geral. O processo de reparação foi promovido por seu aluno Edgard de Cerqueira Falcão (1904 – 1987). Tal reparação histórica representa um passo significativo no percurso de resgate e preservação da memória e dos feitos de Pirajá da Silva, além do reconhecimento desse cientista por parte do público em geral.

T8 encontra-se inserido na subcategoria de **Pesquisas Científicas desenvolvidas no Brasil**, dado que sua narrativa está centrada no relato do processo de identificação da partícula pión e na produção do pión artificial em um acelerador de partículas, pesquisas em que o físico brasileiro César Lattes teve uma contribuição de grande relevância. Inicialmente, é perceptível que o foco do texto reside em retratar, detalhadamente, o processo de descoberta do pión, desde sua previsão até a confirmação de sua existência dessa partícula. No entanto, essa extensa contextualização exclusivamente dos aspectos do desenvolvimento científico relacionados ao pión, resulta na minimização do destaque narrativo que deveria ser atribuído à participação de César Lattes no episódio histórico da ciência brasileira.

Desse modo, é evidente que a contribuição significativa de César Lattes nesse marco histórico não foi retratada de maneira proporcional à sua importância. Além de que, tendo em vista que o TDC é baseado, majoritariamente, na abordagem internalista da ciência, a narrativa possibilita que o leitor compreenda adequadamente o contexto interno da ciência no processo de descoberta do pión e de produção do pión artificial. Contudo, a narrativa não permite uma

reflexão apropriada sobre os fatores extracientíficos que influenciaram esse episódio histórico da ciência.

T9 se enquadra na subcategoria de **Pesquisas Científicas desenvolvidas no Brasil**, devido ao fato de que o foco da narrativa é relatar detalhadamente o processo de triplo descobrimento relacionado à Doença de Chagas ou Tripanossomíase Americana, realizado por Carlos Chagas em 1909. Esse TDC, o mais extenso do 2º período, oferece uma contextualização abrangente acerca do contexto social, histórico e econômico da época, destacando como tal contexto externo foi um elemento crucial para o combate à epidemia de malária e constituiu-se como um motor central para o desenvolvimento da pesquisa científica abordada nesse texto.

A narrativa de T9 descreve, de forma detalhada, o processo do triplo descobrimento, iniciado pela identificação do inseto barbeiro como vetor de transmissão da doença, que continha em seu intestino o protozoário *Trypanosoma cruzi*, que era o patógeno causador da doença, e culminando com a identificação dos primeiros casos da Doença de Chagas no município de Lassance, em Minas Gerais. Nesse relato, a autora expõe cada uma das três etapas do triplo descobrimento de forma clara, concisa e com linguagem compreensível para o público. Ademais, a autora evidencia como esse triplo descobrimento foi de um processo que demandou tempo (ao menos cinco meses, considerando as datas retratadas no texto), muitas pesquisas e a colaboração de diferentes cientistas, demonstrando que se tratou de um processo complexo, gradual e colaborativo, e não uma descoberta instantânea resultante de um lampejo de inspiração de um único cientista genial que trabalha isoladamente.

Além disso, a narrativa do T9 destaca o prestígio nacional, no âmbito médico, que foi concedido a Carlos Chagas em virtude de seu triplo descobrimento relacionado a Tripanossomíase Americana. Nesse sentido, também é destacado o reconhecimento mundial atribuído a Chagas, especialmente por meio de suas duas indicações ao Prêmio Nobel e do recebimento do prêmio Schaudinn de protozoologia. O destaque dado ao reconhecimento, nacional e internacional, e a relevância da pesquisa de um cientista brasileiro, possibilita que os leitores compreendam verdadeiramente a relevância da produção científica e dos cientistas brasileiros, construam uma nova visão acerca da ciência nacional e desconstruam a concepção de que o Brasil não produz ciência de elevada qualidade (Watanabe; Gurgel, 2011; Rouxinol; Pietrocola, 2004; Schmiedecke, 2016).

Na subcategoria de **Instituições Científicas Brasileiras**, estão alocados os textos T10 e T13, uma vez que ambos relatam o processo de fundação e constituição de instituições científicas brasileiras relevantes. T10 descreve a criação da Academia Real Militar, que

originou a Escola Politécnica incorporada à Universidade Federal do Rio de Janeiro. Enquanto T13 retrata a fundação da Sociedade Brasileira de Ciências, que desde 1921 é denominada Academia Brasileira de Ciências (ABC).

T10 está alocado na subcategoria de **Instituições Científicas Brasileiras**, visto que aborda a trajetória de fundação e estabelecimento da Academia Real Militar, no Rio de Janeiro, em 1810. A contextualização inicial do texto destaca a transformação do contexto político no Brasil colônia, a qual foi desencadeada pela chegada da família real portuguesa, cujo intuito era recriar as condições de Portugal no território colonial. Esse novo contexto político e o objetivo da corte constituem marcos significativos no processo de institucionalização da ciência no Brasil. O relato da influência dos fatores extracientíficos no processo de criação dessa instituição científica, possibilita que os leitores compreendam de maneira mais realista e aprofundada o papel relevante desses fatores na construção do conhecimento e na fundação de instituições científicas (Schmiedecke, 2016).

A narrativa de T10 segue descrevendo o estatuto da Academia Real Militar, evidenciando seus objetivos formativos, os conteúdos a serem ministrados, a disposição das disciplinas no decorrer do curso, o funcionamento e a infraestrutura de ensino necessários para a instituição. Em adição a isso, são relatados os obstáculos enfrentados nos primeiros anos da instituição, como a carência de um edifício adequado às suas demandas, as dificuldades na seleção de professores e a ausência de locais para atividades práticas. Tais obstáculos ocasionaram a formação deficiente e de um número limitado de engenheiros formados pela academia até os anos de 1830. A descrição desses desafios, decorrentes do cenário social e econômico da colônia, constitui como uma importante oportunidade para que os leitores compreendam como os fatores extracientíficos podem ser decisivos, tanto para estimular quanto para limitar as ações de instituições de ensino e pesquisa em determinados contextos (Alfonso-Goldfarb, 2004).

T13 ilustra a subcategoria de **Instituições Científicas Brasileiras**, uma vez que é focado em relatar o processo de fundação da Academia Brasileira de Ciências (ABC), ocorrida em 1916, no salão da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. A narrativa, limitada a duas páginas, não permite um aprofundamento no que diz respeito aos diferentes pontos que permeiam a criação da referida sociedade científica. Nesse contexto, não se identifica nenhuma contextualização acerca do contexto interno da ciência e nem dos fatores extracientíficos que influenciaram o episódio histórico em questão, fato que pode ser atribuído à extensão reduzida do TDC.

T13 prossegue com a apresentação do discurso de posse do primeiro presidente da ABC, no qual são delineados os objetivos centrais da instituição. O conhecimento de tais objetivos é essencial para compreender a trajetória percorrida, as ações empreendidas e os desafios enfrentados pela academia. Para finalizar, o texto menciona algumas ações importantes promovidas pela ABC entre sua fundação em 1916 e a década de 1950. Entretanto, essas ações são meramente citadas, sem nenhuma menção de seus impactos para a Ciência Brasileira, sua duração, os protagonistas envolvidos e a relação destas ações com os objetivos estabelecidos na fundação da Academia. Todavia, é crucial evidenciar que essa lacuna de informações é ocasionada pela extensão reduzida do TDC, o que impossibilita que o autor desenvolva a narrativa com maior riqueza de detalhes. Apesar da concisão e supressão de alguns detalhes, T13 permite compreender de maneira coerente o processo de fundação da Academia Brasileira de Ciências.

Para finalizar, os textos T11 e T12 estão inseridos na subcategoria de **Cientistas Estrangeiros Relevantes para a Ciência Brasileira**, dado que essas narrativas são focadas em descrever e analisar a relevância da atuação e das contribuições de cientistas estrangeiros para a construção da Ciência Brasileira.

T11 insere-se na subcategoria de **Cientistas Estrangeiros Relevantes para a Ciência Brasileira**, uma vez que sua narrativa está centrada no relato da amizade e colaboração científica entre os cientistas estrangeiros Fritz Müller e Charles Darwin, estabelecida por meio de 71 cartas trocadas no período de 1865 a 1879. A narrativa inicia-se com uma breve biografia de Fritz Müller, um resumo das razões que o levaram a se mudar para o Brasil em 1852, além de uma síntese das atividades e cargos que o naturalista alemão ocupou em território brasileiro.

Essa passagem de T11 é complementada com relato de como Müller adotou a colônia de Blumenau como seu lar, ressaltando que ele deliberadamente optou por viver em uma parte menos urbanizada do Brasil, no meio do mato como destaca o texto. Este contexto sobre Müller, juntamente com o relato de sua atuação em movimentos políticos no estado de Santa Catarina, apresenta uma dimensão pessoal do naturalista alemão, retratando-o não apenas como um cientista, mas como uma pessoa inserida em uma sociedade e que toma decisões políticas em relação ao seu local de vida (Porto, 2013).

A narrativa de T11 sublinha que, durante os dezessete anos de correspondências trocadas entre Darwin e Müller, foi estabelecida uma sólida colaboração científica entre ambos, como evidenciado pela troca de conhecimentos científicos e relatos de pesquisas entre eles. A parceria científica entre estes naturalistas foi tão significativa que, devido aos dados oriundos

das pesquisas que Darwin encomendava para Müller, que abordavam os animais da fauna brasileira, o naturalista inglês foi capaz de formular o conceito de seleção natural, um novo conceito de evolução à época. Tal colaboração resultou na inclusão do nome de Müller em diferentes edições das obras de Darwin. Além disso, Müller aplicou diversos conceitos de Darwin em suas pesquisas, chegando a propor o mimetismo mülleriano com base em tais conceitos. Para finalizar, é pertinente evidenciar que o destaque dado a colaboração científica estabelecia entre Müller e Darwin, permite que o leitor construa a concepção de que a ciência é construída com base no trabalho coletivo entre cientistas (Azevedo; Scarpa, 2017).

T12 exemplifica a subcategoria de **Cientistas Estrangeiros Relevantes para a Ciência Brasileira**, uma vez que sua narrativa está centrada na descrição da viagem do naturalista francês de Auguste de Saint-Hilaire pelo território brasileiro, no período de 1816 a 1822. O objetivo desta viagem era a coleta de exemplares de plantas, animais e minerais característicos do Brasil. Assim como outros TDC do período, T12 inicia-se com uma contextualização no que diz respeito ao contexto político e social do período de 1815, que consistia em um cenário de guerras e desconfiança com relação aos naturalistas, que foram fatores impeditivos das viagens destes pesquisadores a outro país. No entanto, como destacado no texto, a mudança nesse cenário político e social foi um ponto crucial para o incentivo das viagens de naturalistas ao Brasil.

Seguidamente, o texto apresenta uma sucinta biografia sobre Saint-Hilaire, destacando sua notoriedade como naturalista no período do século XIX, mas também enfatizando como ele foi progressivamente esquecido pelas novas gerações, tanto que na atualidade seu nome é pouco reconhecido pelo público em geral. Segundo a autora de T12, o esquecimento de Saint-Hilaire pode ser explicado pela tendência das novas gerações de revisitar o passado com o intuito de identificar cientistas que desempenharam papéis relevantes no desenvolvimento de teorias científicas contemporâneas. Essa abordagem do passado pode ser resumida como a busca pelos precursores das teorias atualmente aceitas pela comunidade científica. Esse olhar sobre o passado é bastante prejudicial para a compreensão da História da Ciência, visto que resulta no esquecimento ou apagamento de muitos cientistas importantes do passado que não estavam diretamente associados ao desenvolvimento das teorias científicas modernas. Sendo que um exemplo deste processo, como salientado pela autora de T12, é o próprio Saint-Hilaire.

T12 também relata uma dimensão pessoal de Saint-Hilaire, ao retratar que este naturalista possuía consideráveis disputas científicas com seus dois colaboradores, contratados depois que o naturalista francês foi acometido por uma grave doença. Esses desentendimentos

surgiram em função da disputa pelos materiais do herbário que Saint-Hilaire construiu ao longo de sua viagem pelo Brasil, uma vez que ele acusava seus colaboradores de apropriação indevida de seus exemplares. Simultaneamente, o texto descreve como Saint-Hilaire também mantinha relações de amizade com pessoas de confiança, para as quais enviava as espécies de plantas que coletava, além de manter correspondências e realizar consultas pessoalmente com colegas no momento de desenvolvimento de suas obras.

Para finalizar, T12 aborda a relevância de uma das principais obras de Saint-Hilaire para a botânica, sendo que tal obra foi elaborada com base em suas pesquisas e no herbário que ele compilou no Brasil. Também é ressaltada a importância da flora brasileira no conjunto de obras deste naturalista francês. Entretanto, cabe salientar, que seria necessário fornecer mais detalhes acerca desta dimensão conceitual sobre as obras de Saint-Hilaire, para que os leitores tivessem a oportunidade de compreender, de maneira aprofundada, a relevância destas obras para o meio científico. Contudo, considerando a extensão do texto, apenas três páginas, é compreensível que essa passagem da narrativa seja mais sucinta.

### 6.3.2. Aspectos Historiográficos

Os TDC selecionados no 2º período foram objeto de análise no que diz respeito aos **Aspectos Historiográficos** expressos no decorrer das respectivas narrativas. Com o propósito de fornecer uma visão panorâmica acerca das subcategorias de **Aspectos Historiográficos** manifestadas em cada texto, destaca-se o Quadro 18, que proporciona uma sistematização que identifica quais TDC contemplam cada uma das subcategorias especificadas.

Quadro 18 – Subcategorias dos Aspectos Historiográficos expressos nos TDC do 2º período

Subcategoria	TDC que expressam a subcategoria
Abordagem de Estudo de Caso	T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12 e T13
Valorização do Contexto Interno da Ciência	T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12 e T13
Interpretação Anacrônica	T6, T7, T8, T10, T11, T12 e T13
Valorização dos Fatores Extracientíficos	T6, T7, T8, T9, T10 e T12
Interpretação Diacrônica	T7, T10, T11 e T13
Busca por Precursores	T7
Abordagem Panorâmica	–

Fonte: Autoria própria.

A subcategoria de **Valorização do Contexto Interno da Ciência**, alinhada à abordagem internalista da ciência, é expressa claramente na narrativa de todos os textos analisados no 2º período que são T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12 e T13. Entretanto, cabe salientar que essa subcategoria é veiculada em diferentes proporções em cada um dos TDC, sendo que, em diversos casos, sua manifestação restringe-se a um número reduzido de passagens narrativas. Em contraste, ao longo do T8, a subcategoria em questão se destaca por sua expressividade, sendo claramente perceptível em múltiplos trechos do TDC.

No caso específico de T8, é perceptível a recorrência de trechos associados a subcategoria de **Valorização do Contexto Interno da Ciência**. Nesse texto, é notória a predominância de trechos narrativos que se concentram em relatar os fatores científicos e o contexto interno da ciência do período, mais especificamente focando na física, como é evidenciado pelo trecho relatado no Quadro 19.

Quadro 19 – Trecho que evidencia a Subcategoria Valorização do Contexto Interno da Ciência nos TDC do 2º período

TDC	Trecho
T8	Entretanto, <b>as ideias da mecânica quântica (teoria para os fenômenos na escala atômica e subatômica) levavam a um modelo de átomo de grande sucesso: várias propriedades desse diminuto fragmento de matéria (níveis de energia, emissão e absorção de radiação eletromagnética etc.) podiam ser previstas com notável precisão.</b> (p. 73, grifo nosso).

Fonte: Autoria própria.

Esse trecho de T8 exemplifica a subcategoria de **Valorização do Contexto Interno da Ciência** ao abordar, de forma exclusiva, os aspectos conceituais resultantes da adoção da teoria da mecânica quântica como pressuposto para a elaboração de um novo modelo atômico. Para tanto, a narrativa é centrada em descrever como a nova interpretação de fenômenos em escala atômica, fundamentada na teoria da mecânica quântica, possibilitou a formulação de um novo modelo atômico cujas propriedades poderiam ser previstas com relativa precisão.

Tendo em vista que TDC são destinados para o público não especializado em temas científicos, o autor do texto recorre a explicações sobre determinados aspectos conceituais da narrativa, como uma definição sucinta da teoria da mecânica quântica. Entretanto, é perceptível que tais explicações demandam determinado nível de conhecimento científico, particularmente em física e química, para serem plenamente compreendidas. De fato, para um indivíduo com

conhecimento químico, os conceitos de níveis de energia e de emissão e absorção de radiação em nível atômico são de fácil compreensão. No entanto, para um leitor que possui conhecimentos limitados na área, esses conceitos podem se apresentar como complexos e de difícil compreensão.

Nesse contexto, é notório que as explicações sobre aspectos conceituais específicos desempenham um papel de suma importância para a construção de uma compreensão rica e realista sobre uma teoria científica. Contudo, essas explicações não devem se restringir apenas aos conceitos mais complexos, devendo também abranger aqueles conceitos considerados mais elementares por parte da comunidade científica. Em vista da linguagem adotada e da demanda conceitual das explicações, infere-se que esse trecho pode não proporcionar todas as condições necessárias para que todos os leitores construam uma compreensão rica e realista sobre a teoria científica em questão.

Nos textos T6, T7, T8, T9, T10 e T12, identifica-se uma expressiva recorrência de trechos que representam a subcategoria de **Valorização dos Fatores Extracientíficos**, enfatizando a influência notório do contexto social, político, econômico, histórico e cultural do período no desenvolvimento científico (Schmiedecke; Porto, 2015; Schmiedecke, 2016). Um de tais trechos está exposto no Quadro 20.

Quadro 20 – Trecho que evidencia a Subcategoria Valorização dos Fatores Extracientíficos nos TDC do 2º período

TDC	Trecho
T12	Com o <b>fim das guerras Napoleônicas, em 1815, a circulação de cientistas intensificou-se no interior das fronteiras europeias</b> . A partir de então, o <b>risco de serem presos, tomados por espiões ou de terem suas coleções confiscadas diminuiu fortemente</b> . <b>Esse novo impulso também favoreceu as viagens para o Brasil</b> . (p. 60, grifo nosso).

Fonte: Autoria própria.

O trecho proveniente de T12 retrata de maneira evidente como o contexto político desempenhou um papel determinante, tanto para o desenvolvimento científico brasileiro no período em questão, quanto na supressão desse desenvolvimento. Esse trecho está inserido na subcategoria de **Valorização dos Fatores Extracientíficos**, porque enfatiza a influência relevante do fim das Guerras Napoleônicas, em 1815, e da mudança nas políticas de recepção de viajantes naturalistas para a expansão das viagens de naturalistas ao território brasileiro.

Portanto, o contexto político da época foi um fator primordial para a promoção de viagens de pesquisa destes naturalistas ao Brasil.

Ademais, o trecho torna perceptível como a alteração significativa nas políticas de recepção e na percepção social das atividades dos naturalistas viajantes foram aspectos decisivos para que estes pesquisadores desenvolvessem suas pesquisas em território brasileiro. Em contrapartida, políticas protecionistas que não permitiam as viagens de naturalistas estrangeiros ao Brasil, com o risco de confisco de coleções, bem como a percepção social de que os naturalistas não eram pessoas confiáveis e poderiam ser espiões, constituíam obstáculos centrais à realização de pesquisas científicas estrangeiras no país, podendo até mesmo dificultar a disseminação das ciências pelo Brasil. Dessa forma, é perceptível que o contexto político de um período é um elemento fundamental para o incentivo ou limitação de ações de pesquisas científicas em determinadas localidades (Alfonso-Goldfarb, 2004).

Portanto, é explícito que trechos que remetem a subcategoria de **Valorização dos Fatores Extracientíficos** possibilitam aos leitores uma compressão de que a ciência é uma construção humana, profundamente influenciada pelo contexto social, político, econômico, histórico e cultural da época.

Ademais, a categoria de Aspectos Historiográficos é constituída por subcategorias que remetem diretamente a características da Antiga Historiografia da Ciência (AHC), como ocorre com as subcategorias de **Abordagem Panorâmica, Interpretação Anacrônica e Busca por Precusores** (Schmiedecke, 2016). Um trecho representativo de cada uma das duas últimas subcategorias está alocado no Quadro 21.

Quadro 21 – Trechos que evidenciam as Subcategorias de Interpretação Anacrônica e Busca por Precusores nos TDC do 2º período

TDC	Subcategoria	Trecho
T11	Interpretação Anacrônica	Em 1822, [...], nascia Johann Friedrich Theodor Müller, em 31 de março, na aldeia de Windischholzhausen, distrito de Erfurt, na Turíngia, Prússia, <b>onde hoje fica a região central da Alemanha.</b> (p. 60, grifo nosso).
T7	Busca por Precusores	[...] em que o <b>cientista Adolfo Lutz (1855-1940), considerado o fundador da medicina tropical e da zoologia médica no Brasil</b> , relatou os primeiros casos de uma doença hoje conhecida como paracoccidiodomicose (PCM). (p. 77, grifo nosso).

Fonte: Autoria própria.

A subcategoria da **Interpretação Anacrônica** é caracterizada pelo trecho de T11 que evidencia como a aldeia em que Müller nasceu estaria, na atualidade, situada na Alemanha,

embora, no período de 1822, estivesse localizada na Prússia. Atualmente, o distrito de Erfurt é a capital do estado da Turíngia, que ocupa uma posição central na Alemanha, conforme ressaltado pelas autoras do texto. Cabe salientar que a Prússia deixou de existir como uma entidade política no final da década de 1940, e seu território foi incorporado a diversos países. Nesse sentido, a interpretação apresentada é considerada anacrônica, visto que utiliza as denominações geopolíticas contemporâneas para relatar a localidade de nascimento do cientista, em vez de se restringir às divisões políticas vigentes no período analisado.

No entanto, essa interpretação anacrônica não compromete a compreensão do episódio histórico abordado. Na realidade, tal interpretação adotada pelas autoras possui uma natureza didática, com o intuito de possibilitar que os leitores consigam se localizar geograficamente, de forma precisa, com relação ao local de nascimento de Müller na atualidade. Ademais, como pontuado por Porto (2013), “o uso de conhecimentos científicos atuais pode enriquecer a interpretação de ideias e relatos do passado, sem perder de vista a ciência como fenômeno cultural e sem incorrer em anacronismos” (Porto, 2013, p.22). Dessa forma, essa interpretação anacrônica possibilita que o leitor compreenda melhor a biografia de Müller, sem comprometer a compreensão dos aspectos historiográficos que permeiam esse episódio.

Outra subcategoria dessa pesquisa é a **Busca por Precursores**, identificada exclusivamente em um trecho de T7, conforme disposto no Quadro 21. O referido trecho foi alocado nessa subcategoria porque atribui exclusivamente ao médico e cientista brasileiro Adolfo Lutz (1855 – 1940) o pioneirismo da fundação das áreas de medicina tropical e zoologia médica no Brasil, concebidas conforme a conceituação contemporânea dessas áreas. Ademais, deve-se destacar que o trecho em questão não está inserido diretamente na narrativa de T7, encontrando-se alocado em uma “caixa de texto” ou “box”, sendo assinado por um autor distinto. A narrativa presente na caixa de texto não evidencia claramente os motivos que justificam a atribuição de Lutz como o fundador de duas áreas científicas relevantes para o cenário nacional, contudo, pode-se inferir que tal atribuição é resultante das significativas contribuições do pesquisador para o desenvolvimento de ambas as áreas.

Desse modo, nota-se que o trecho supracitado perpetua uma concepção inadequada, segundo a qual as áreas científicas podem ser fundadas por um único pioneiro genial, cuja atuação isolada seria suficiente para estabelecer todas as bases de um campo vasto e complexo do conhecimento (Schmiedecke, 2016). No entanto, é imperativo compreender que cada área de conhecimento científico não é oriunda dos esforços, pesquisas e conhecimentos de um único cientista genial. Na realidade, as teorias, conceitos, metodologias, experimentos e demais

elementos constitutivos de um campo científico são construídos pelo trabalho de um amplo espectro de cientistas, que podem atuar de forma colaborativa em grupos de pesquisa ou em linhas de pensamento concorrentes (Schmiedecke, 2016).

A subcategoria **Abordagem Panorâmica** não foi identificada no decorrer de nenhum dos TDC analisados no 2º período, uma vez que não há narrativas que se concentrem em fornecer uma abordagem extensiva ou “enciclopédica” da História da Ciência Brasileira, abarcando um vasto espectro de nomes de cientistas e um extenso período temporal (Schmiedecke, 2016). Na realidade, os 8 (oito) TDC do 2º período estão centrados em retratar episódios históricos específicos e bem delimitados da Ciência Brasileira, com uma análise mais aprofundada destes episódios (Schmiedecke, 2016).

Para finalizar a análise da categoria de **Aspectos Historiográficos** serão abordadas duas subcategorias que se associam às características da Moderna ou Contemporânea Historiografia da Ciência, a **Abordagem de Estudo de Caso** e a **Interpretação Diacrônica**.

Os 8 (oito) textos do 2º período estão alocados na subcategoria de **Abordagem de Estudo de Caso**, uma vez que suas narrativas são fundamentadas nessa abordagem da HC. Tal caracterização é evidenciado pela análise detalhada e aprofundada de um episódio histórico da ciência, os quais são claramente bem delimitados nos textos (Schmiedecke; Porto, 2015; Schmiedecke, 2016).

Para exemplificar a subcategoria mencionada, é pertinente analisar a narrativa de T13, que é centrada na descrição do processo de fundação da Sociedade Brasileira de Ciências (ABC) em 1916, além de fornecer um resumo conciso das ações da instituição desde seus primórdios até a década de 1950. T13 relata com detalhamento o processo de fundação, a composição e os objetivos da instituição, possibilitando uma compreensão mais aprofundada e adequada dos propósitos, das motivações subjacentes às ações realizadas, dos caminhos trilhados e dos eventuais desafios enfrentados pela instituição. Ademais, a exposição de algumas das atividades desenvolvidas pela ABC no período de 1920 a 1950, permite o desenvolvimento de uma avaliação crítica sobre a medida em que as ações e iniciativas dos membros estavam alinhadas com os objetivos estabelecidos no momento da fundação da ABC.

A última subcategoria analisada nessa seção corresponde a **Interpretação Diacrônica**, que é identificada em T7, T10, T11 e T13, sendo que um trecho que representa essa subcategoria está sistematizado no Quadro 22.

Quadro 22 – Subcategoria de Interpretação Diacrônica nos TDC do 2º período

TDC	Subcategoria	Trecho
T10	Interpretação Diacrônica	Para não haver dúvidas, eram explicitados os conteúdos que cada <b>professor (ou lente, como era chamado então)</b> deveria ensinar. (p.72, grifo nosso).

Fonte: Autoria própria

O referido trecho de T10 retrata uma interpretação diacrônica acerca do cargo de professor, ao evidenciar que, no início do século XIX, o profissional encarregado de ministrar aulas em cursos de formação superior – como exemplificado no texto pelo caso da formação de engenheiros – era denominado “lente”. As autoras, em nenhum momento da narrativa, empregam o termo “lente” de maneira pejorativa e nem como um termo antiquado, mas, ao contrário, o apresentam-no como um termo mais apropriado para designar o professor naquele contexto histórico.

Ademais, conforme ressaltado por Kragh (2001), em alguns casos “uma história da ciência totalmente diacrônica [...]. Forneceria talvez uma apresentação fiel do passado, mas seria também arqueológica e inacessível a todos, exceptuando uns poucos especialistas” (Kragh, 2001, p. 115). Desse modo, caso as autoras não tivessem optado por utilizar simultaneamente os termos professor (termo contemporâneo) e lente (termo do passado), o trecho supracitado provavelmente não seria compreensível para a grande maioria dos leitores. Para finalizar, tendo em vista que esse trecho representa uma interpretação diacrônica, evidencia-se que o trecho é analisado tendo com base no contexto social, histórico e cultural do período em questão (Forato; Pietrocola; Martins, 2011).

### 6.3.3. Aspectos da Natureza da Ciência

A última categoria analisada é referente aos **Aspectos da Natureza da Ciência** que foram expressos, implícita ou explicitamente, no decorrer dos TDC do 2º período. Para construir uma visão panorâmica acerca de como cada uma das oito subcategorias dessa categoria é expressa em cada texto, destaca-se que o Quadro 23 oferece uma sistematização sobre quais TDC veiculam cada subcategoria.

Quadro 23 – Subcategorias dos Aspectos da Natureza da Ciência expressos nos TDC do 2º período

	Subcategoria	TDC que expressam a subcategoria
<b>Visão Inadequada</b>	Elitista da Ciência	–
	Rígida da Ciência	–
	Cientista como um Gênio	–
<b>Visão Adequada</b>	Ciência como Atividade Coletiva	T6, T7, T8, T9, T11, T12 e T13
	Cientista Inserido na Sociedade	T8, T9, T11, T12
	Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	T7, T9, T12
	Ciência não é Socialmente Neutra	T6, T8 e T9
	Ciência é permeada por Erros	T8

Fonte: Autoria própria.

Anteriormente, foram analisados TDC do 1º período, com foco nas visões consideradas adequadas e inadequadas sobre a NdC, conforme o que é relatado na literatura especializada. Esse mesmo procedimento de análise será replicado para os textos do 2º período.

Primeiramente, foram analisadas as visões inadequadas acerca da NdC que são expressas nos TDC do 2º período. Tais visões podem ser concebidas como as concepções reducionistas, tanto no que se refere ao processo de produção do conhecimento científico quanto ao papel e à imagem dos cientistas. No âmbito desta pesquisa, as subcategorias da **Visão Elitista da Ciência**, **Visão Rígida da Ciência** e **Visão do Cientista como um Gênio** são subcategorias que caracterizam as visões inadequadas da NdC (McComas et al., 1998; Gil-Pérez et al., 2001). Entretanto, vale ressaltar que nenhuma dessas subcategorias associadas às visões inadequadas da NdC, foram identificadas nos textos analisados no 2º período.

A segunda etapa de análise dessa categoria é referente as subcategorias que representam visões adequadas da NdC, segundo a literatura especializada. Tais visões podem ser concebidas como as concepções mais detalhadas e realistas no que diz respeito ao processo de produção do conhecimento científico, do papel dos cientistas e da imagem destes pesquisadores.

Nesse cenário, as subcategorias da **Visão de que a Ciência não é Socialmente Neutra**, **Visão de que as Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência**, **Visão do Cientista Inserido na Sociedade**, **Visão da Ciência como Atividade Coletiva** e da **Visão de que Ciência é permeada por Erros** são caracterizadas como as visões adequadas da NdC. Trechos

extraídos dos TDC que exemplificam as duas primeiras categorias supracitadas foram organizados no Quadro 24.

Quadro 24 – Subcategorias das Visões Adequadas da Natureza da Ciência expressas nos TDC do 2º período

TDC	Subcategoria	Trecho
T9	Visão de que a Ciência não é Socialmente Neutra	A <b>preocupação dos europeus em enfrentar as doenças em suas colônias levou à criação</b> , em 1899, na Inglaterra, <b>das primeiras escolas dedicadas ao estudo e ensino da medicina tropical</b> . (p. 71, grifo nosso).
T7	Visão de que as Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	A descrição da segunda espécie de <i>Schistosoma</i> que parasita o homem <b>provocou um acirrado debate entre duas escolas de parasitologia, a alemã e a inglesa</b> . (p. 76, grifo nosso).
T12	Visão de que as Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	As <b>relações com esses jovens botânicos foram se tornando tensas</b> . Aparentemente, <b>parte dos mal-entendidos entre Saint-Hilaire e eles deveu-se ao fato de os colaboradores estarem se apropriando de material que o próprio viajante-naturalista queria para si</b> . (p. 61, grifo nosso).

Fonte: Autoria própria.

A subcategoria da **Visão de que a Ciência não é Socialmente Neutra** está presente em T6, T8 e T9. Essa subcategoria é evidenciada em um trecho extraído de T9, o qual retrata claramente como o contexto histórico e social, especificamente na área de saúde, desempenham papéis fundamentais na fundação de instituições dedicadas ao ensino e à pesquisa. A relação intrínseca entre a ciência e o contexto em que é produzida é ressaltada, uma vez que essas instituições, frequentemente, concentram-se na busca por soluções para problemas específicos originados ou intensificados pelo histórico e social, como é o caso descrito no referido trecho. O texto ressalta de maneira explícita como o enfrentamento das doenças tropicais, endêmicas nas colônias europeias, foi uma questão importante para as autoridades dos países europeus. A partir dessa problemática, surgiram as primeiras escolas focadas no ensino e pesquisa da Medicina Tropical, instituídas com o propósito de estudar essas doenças, identificar suas causas e desenvolver estratégias para seu controle e erradicação.

Portanto, o trecho revela como o desenvolvimento científico não ocorre desvinculada da sociedade ou em um completo vácuo, mas, na realidade, constitui uma resposta para as demandas oriundas do contexto social e histórico. Nesse sentido, os trechos pertencentes a essa subcategoria podem contribuir para a construção da visão adequada de que a ciência não é socialmente neutra, mas é, na verdade, uma construção socialmente situada. A ciência é, assim,

profundamente moldada e amplamente influenciada pelo contexto social, político, histórico, econômico e cultural nos quais é desenvolvida (Gil-Pérez, et al., 2001; Moura, 2014). O conhecimento científico não pode ser dissociado das circunstâncias e do contexto externo em que é produzido, sendo sempre permeado e influenciado pelos fatores extracientíficos (Gil-Pérez, et al., 2001; Moura, 2014).

A segunda subcategoria analisada refere-se à **Visão de que as Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência**, que é verificada no decorrer dos textos T7, T9 e T12. O trecho de T7 exemplifica essa subcategoria ao relatar a existência de uma controvérsia entre duas escolas de parasitologia distintas, que defendiam posições diametralmente opostas com relação a existência ou não de uma nova espécie da *Schistosoma*. A escola alemã defendia a ideia de que existia de uma única espécie de *Schistosoma*, enquanto a escola inglesa sustentava a hipótese de duas espécies distintas de *Schistosoma*. Esse trecho ilustra como a construção do conhecimento científico é um processo frequentemente marcado por questionamentos, crises, disputas e controvérsias (Schmiedecke, 2016). Além disso, é pertinente evidenciar que T12 informa que a controvérsias entre escolas alemã e inglesa de parasitologia foi resolvida com a comprovação da existência de uma nova espécie de *Schistosoma*, resultado obtido nas pesquisas desenvolvidas Pirajá da Silva, em 1908.

Ademais, essa subcategoria também é identificada no trecho oriundo de T12, o qual ilustra as intensas disputas entre Saint-Hilaire e seus dois colaboradores. Essas disputas foram motivadas pela apropriação indevida de materiais coletados por Saint-Hilaire durante suas expedições no Brasil. Esse trecho evidencia uma disputa por materiais ou amostras que, ao serem estudadas, poderiam resultar em contribuições científicas. O episódio relatado também oferece uma compreensão mais elaborada acerca de como a competição por descobertas e/ou reconhecimento científico podem afetar diretamente a relação entre cientistas, até mesmo entre aqueles que estavam trabalhando coletivamente.

Nesse contexto, é perceptível que o episódio retrata uma dimensão pessoal de Saint-Hilaire e seus colaboradores, uma vez que não idealiza os envolvidos como figuras imunes a falhas ou desacordos, mas apresenta esses naturalistas como indivíduos comuns, suscetíveis a conflitos, desavenças e desacordos. Além disso, esse trecho ainda evidencia a possibilidade de disputas sobre questões relacionadas à propriedade intelectual, algo que se revela como um fenômeno que transcende a colaboração científica e se reflete até nos ambientes de pesquisa e trabalho coletivo.

Os trechos que representam as subcategorias de **Visão do Cientista Inserido na Sociedade e Visão da Ciência como Atividade Coletiva**, extraídos dos TDC do 2º período analisado, estão compilados no Quadro 25.

Quadro 25 – Subcategorias das Visões Adequadas da Natureza da Ciência expressas nos TDC do 2º período

TDC	Subcategoria	Trecho
T11	Visão do Cientista Inserido na Sociedade	No Brasil, <b>Müller ocupou diversos cargos</b> . Foi pesquisador da flora e da fauna catarinenses, professor, naturalista viajante, <b>juiz de paz e também envolvido nas questões políticas de Blumenau, o que o levou à prisão em 1893, durante a Revolução Federalista</b> . (p. 61, grifo nosso).
T6	Visão da Ciência como Atividade Coletiva	<b>Presidida por Damy e formada pelos físicos Joaquim da Costa Ribeiro (1906-1960), Luiz Cintra do Prado (1904-1984), José Leite Lopes (1918·) e José Goldemberg (1928-), a comissão incumbida de escolher o tipo de reator a ser instalado no IEA [...]</b> . (p. 78, grifo nosso).

Fonte: Autoria própria.

A subcategoria da **Visão do Cientista Inserido na Sociedade** é claramente evidenciada em T8, T9, T11 e T12, sendo que um dos trechos representativos dessa subcategoria está compilado no Quadro 25. O trecho oriundo de T11 se insere nessa subcategoria, pois descreve como o naturalista alemão Fritz Müller desempenhou um papel significativo no cenário político de Blumenau, Santa Catarina. A participação de Müller em movimentos políticos resultou em sua prisão durante o período do movimento da Revolução Federalista, um conflito que afetou todos os estados da região sul do Brasil, incluindo Santa Catarina. Portanto, T11 apresenta Müller não apenas como um naturalista de destaque, com importantes pesquisas científicas, mas também como um cidadão ativo na sociedade, cuja atuação teve relevância no contexto político da cidade onde residia.

A penúltima subcategoria analisada, intitulada **Visão da Ciência como Atividade Coletiva**, é identificada em T6, T7, T8, T9, T11, T12 e T13, ou seja, está presente em todos os TDC do 2º período, com exceção de T10. T6 ilustra essa subcategoria, uma vez que descreve como o processo de seleção e implementação do primeiro reator nuclear no Brasil, ao contrário de ser conduzido de forma isolada, envolveu a colaboração de uma equipe de físicos. Esse projeto foi coordenado por uma comissão de físicos presidida por Marcelo Damy (1914 – 2009). Dessa forma, o trecho retrata como processos científicos mais complexos, especialmente

aqueles que envolvem grandes projetos e inovações tecnológicas, requerem a participação de diversos profissionais, a colaboração estreita entre cientistas, por meio do compartilhamento de sua expertise e conhecimentos específicos. No caso do referido reator nuclear, o trabalho coletivo foi uma condição essencial para o sucesso do projeto, que demandou desde pesquisas específicas acerca do tipo de reator mais adequado até detalhes técnicos, teóricos e práticos do processo de instalação e funcionamento desse reator.

T6 ilustra como processos científicos mais sofisticados e de maior responsabilidade exigem não apenas o compartilhamento de conhecimentos, mas demandam também a tomada de decisões coletivas que envolvem complexas negociações e trocas de informações entre os cientistas envolvidos. Portanto, o trecho contribui para a compreensão de que a atuação científica, longe de ser uma atividade isolada ou conduzida por um único indivíduo, é, na verdade um esforço coletivo em que a colaboração, o compartilhamento de conhecimentos, a divisão de tarefas e a tomada de decisão conjunta são pontos primordiais (McComas et al., 1998; Azevedo; Scarpa, 2017). Assim, o desenvolvimento científico é um esforço que ultrapassa a esfera de ação de um único cientista e reflete uma ampla rede de colaboração entre pesquisadores, que frequentemente são interligados por interesses e objetivos compartilhados (McComas et al., 1998; Azevedo; Scarpa, 2017).

A última subcategoria analisada é da **Visão de que a Ciência é permeada por Erros**, que foi identificada exclusivamente em T8. Essa subcategoria é caracterizada por narrativas que evidenciam como o processo de construção do conhecimento científico é, frequentemente, permeado por hesitações e erros, como toda atividade realizada pelas pessoas e que possui caráter de construção humana (Gil-Pérez, et al., 2001). O trecho que ilustra essa subcategoria é apresentado no Quadro 26.

Quadro 26 – Subcategorias das Visões Adequadas da Natureza da Ciência expressas nos TDC do 2º período

TDC	Subcategoria	Trecho
T8	Ciência é permeada por Erros	Embora a máquina se mostrasse teoricamente capaz de atingir o limiar de energia necessário para a formação do pión, não foram bem-sucedidas as tentativas de Gardner em quase um ano de trabalhos (o acelerador havia começado a funcionar em 1º de novembro de 1946). [...] Com a chegada de Lattes, tudo se esclareceu: a máquina atingira o nível de energia necessário e estava, sim, produzindo pions. <b>Por que, então, os mésons pi não eram</b>

		<b>detectados? Resposta: manipulação inadequada das emulsões nucleares. (p. 74-75).</b>
--	--	---

Fonte: Autoria própria.

A subcategoria da **Visão de que a Ciência é permeada por Erros** é evidenciada em T8, que aborda as dificuldades, tentativas mal-sucedidas e erros humanos que permearam o processo de produção de partículas de pión artificial (Gil-Pérez, et al., 2001). Esse trecho ilustra que, mesmo diante de uma situação favorável, com um equipamento adequado e uma previsão teórica que garantia a produção do pión artificial, Gardner não conseguia concretizar o processo de forma bem-sucedida. A princípio, o problema residia em algum problema ou erro teórico, no processo selecionado para a pesquisa ou mesmo no próprio equipamento. Entretanto, a falha na produção do pión artificial foi, na realidade, decorrente de um erro humano, originado pela falta de experiência da equipe com emulsões nucleares. Embora o processo estivesse tecnicamente sendo bem-sucedido, a equipe não conseguia identificar a produção da referida partícula devido erros no processo de manipulação das emulsões nucleares.

Portanto, esse trecho evidencia claramente como os erros são componentes inerentes ao processo de construção do conhecimento científico. No caso em questão, se Lattes não tivesse identificado o erro cometido por Gardner e sua equipe, é razoável inferir que a produção do pión artificial não tivesse ocorrido naquele período. Desse modo, o episódio demonstra como as falhas no campo científico, longe de se configurarem apenas como obstáculos intransponíveis, podem, quando devidamente reconhecidas e corrigidas, contribuir para o avanço da pesquisa científica.

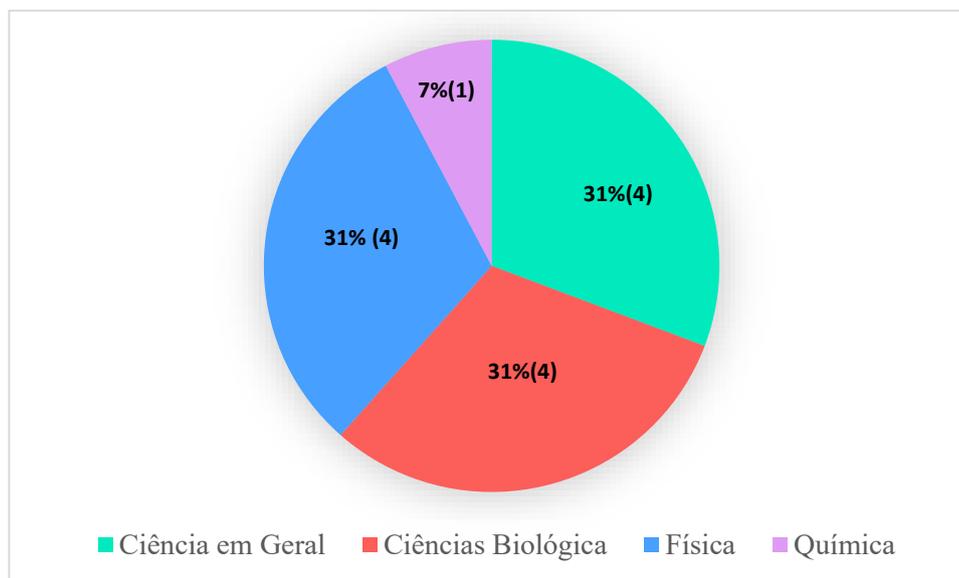
#### 6.4. METATEXTO: UM NOVO OLHAR SOBRE OS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA BRASILEIRA

##### 6.4.1. Temáticas da História da Ciência Brasileira

Nesta pesquisa, foram identificados 13 (treze) TDC da Revista Ciência Hoje, publicados no período de 1982 a 1992 e no período de 2006 a 2016. Um ponto relevante para compreender a abordagem da HCB nos TDC analisados é ter uma visão abrangente acerca de quais áreas da Ciência Brasileira são abordadas por esses textos. Com esse propósito, os textos foram classificados em quatro classes, que são a Ciência em Geral, as Ciências Biológicas, a

Física e a Química. Sendo que o Gráfico 1, evidencia a distribuição dos 13 (treze) TDC nas quatro classes supracitadas.

Gráfico 1 – Distribuição dos TDC em quatro áreas/disciplinas



Fonte: Autoria própria.

Além disso, para possibilitar uma melhor visualização acerca da distribuição dos 13 (treze) TDC analisados nas quatro áreas da Ciência Brasileira, foi construído o Quadro 27 que compila esses dados.

Quadro 27 – Distribuição dos TDC em quatro áreas da Ciência Brasileira

Área da Ciência Brasileira	Número de TDC
Ciência em Geral	4
Ciências Biológicas	4
Física	4
Química	1

Fonte: Autoria própria.

A análise do Gráfico 1 e do Quadro 27 possibilitam a compreensão da distribuição dos TDC analisados em quatro áreas e/ou disciplinas. Inicialmente, é perceptível que uma distribuição equilibrada das narrativas históricas que abordam as áreas de Ciência em Geral, as Ciências Biológicas e a Física, com 4 (quatro) TDC dedicados a cada uma dessas áreas. Em contraste, verifica-se uma distribuição deficitária de narrativas históricas sobre a Química, uma vez que apenas um TDC a aborda.

Portanto, constata-se uma maior prevalência de narrativas centradas nos episódios históricos das áreas de Ciência em Geral, Ciências Biológicas e Física Brasileiras, proporcionando uma gama mais ampla de opções para professores interessados em integrar episódios históricos destas áreas em suas aulas. Por outro lado, a área de Química se apresenta com uma lacuna nessa pesquisa, dado que apenas um TDC que trata da História da Química Brasileira. Assim, os professores de química que desejem implementar a História da Química Brasileira em suas aulas, dispõem de uma única opção de texto nos períodos analisados.

Os TDC analisados abordam uma ampla variedade de temáticas da História da Ciência Brasileira, as quais podem ser agrupadas em quatro temáticas principais que são os **Cientistas Brasileiros**, as **Pesquisas Científicas desenvolvidas no Brasil**, as **Instituições Científicas Brasileiras** e os **Cientistas Estrangeiros Relevantes para a Ciência Brasileira**. Além disso, observa-se que o único texto que integra duas temáticas distintas da HCB é T2.

A temática dos **Cientistas Brasileiros** é abordada em apenas dois TDC, nomeadamente T2 e T3, ambos pertencentes ao 1º período analisado. Nenhum desses textos tem como foco central o relato da biografia, formação e pesquisas de um único cientista. Em vez disso, ambos os textos fornecem essas informações sobre um grupo de cientistas, embora o nível de detalhamento dessas informações seja consideravelmente distinto entre eles.

T2 limita-se a uma menção superficial de 48 (quarenta e oito) cientistas brasileiros e a algumas de suas informações biográficas básicas, sem explorar as pesquisas e as contribuições destes pesquisadores para a ciência. Dessa forma, T2 fornece apenas uma visão panorâmica e superficial sobre os cientistas brasileiros, não possibilitando a construção de uma compreensão adequada no que diz respeito a esses cientistas e sua relevância para a construção da ciência brasileira. Entretanto, esse TDC pode ser útil como uma fonte confiável para professores que buscam informações básicas de cientistas brasileiros, servindo como um ponto de partida para investigações mais detalhadas sobre suas trajetórias e contribuições científicas.

Em contrapartida, T3 adota uma abordagem mais aprofundada, enfocando dois filósofos naturais brasileiros, José Bonifácio e Vicente Telles, com uma notória riqueza de detalhes no que se refere a formação, pesquisas e obras destes atores. Dessa forma, T3 proporciona uma visão mais detalhada e precisa sobre esses químicos, permitindo a construção de uma visão apropriada e realista acerca de suas atuações relevantes na constituição da química da época. Portanto, é evidente que T3 oferece uma narrativa mais detalhada sobre os cientistas brasileiros, enquanto T2, apesar de suas limitações em termos de profundidade, ainda se

configura como uma fonte importante, embora deva ser complementada por pesquisas adicionais para uma análise mais completa.

As **Pesquisas Científicas desenvolvidas no Brasil** se constituem como a temática central de seis textos, que são o T2, T4, T6, T7, T8 e T9, sendo essa a temática mais recorrente entre todos os TDC analisados. Os textos oriundos do 1º período, T2 e T4, fornecem uma visão panorâmica, destacando aspectos mais significativos do processo de constituição da ciência em geral e da física brasileira, abrangendo um período de aproximadamente cem anos de história. De acordo com Porto (2013), textos baseados em uma abordagem panorâmica da ciência, caracterizada pela mera compilação de informações, nomes de cientistas e datas de descobertas, não propiciam uma compreensão adequada e aprofundada dos conteúdos científicos e do processo de construção da ciência que é narrado.

Por outro lado, os TDC do 2º período, T6, T7, T8 e T9, são baseados em uma abordagem distinta, que é o estudo de caso. Esses textos são caracterizados como um relato pontual, aprofundado e detalhado de um episódio histórico específico e bem delimitado da pesquisa científica brasileira, como a implementação do primeiro reator nuclear no Brasil, a identificação de uma nova espécie da Schistosoma, a produção do pión artificial e o triplo descobrimento relacionado à Doença de Chagas. Dessa maneira, infere-se que textos centrados na abordagem aprofundada de episódios históricos restritos são mais eficazes para a construção de uma visão mais fidedigna do processo de construção da ciência, em comparação com textos que se limitam a uma visão enciclopédica da história (Porto, 2013).

As **Instituições Científicas Brasileiras** são a linha temática principal de três TDC, nomeadamente T1, T10 e T13, os quais abordam a fundação de duas instituições de ensino e pesquisa e uma sociedade científica, todas de relevância fundamental para o contexto científico brasileiro. A narrativa dos textos é centrada na descrição do processo de fundação e dos primeiros anos das instituições científicas abordadas, que são o Instituto de Física Teórica (IFT), a Academia Real Militar e a Academia Brasileira de Ciências (ABC). Os três textos oferecem relatos detalhados no que se refere a fundação das instituições, proporcionando uma compreensão precisa e realista de sua criação. Contudo, T13, sendo de menor extensão, apresenta um nível de detalhamento inferior em comparação aos outros dois textos.

A temática **Cientistas Estrangeiros Relevantes para a Ciência Brasileira** é abordada em três TDC, que são T5, T11 e T12, sendo que cada um adota enfoques e abordagens da HC distintas. T5 é centrado na descrição, de forma superficial, de 27 (vinte e sete) cientistas estrangeiros e suas pesquisas realizadas em território nacional, além de um relato um pouco

mais detalhado sobre 9 (nove) cientistas estrangeiros e suas contribuições individuais para a Ciência Brasileira. No entanto, como já mencionada, a abordagem panorâmica da história adotada em T5 não permite uma compreensão aprofundada das contribuições individuais desses cientistas estrangeiros para a constituição da Ciência Brasileira.

Em contraste, a narrativa de T11 é fundamentada no relato detalhado dos 17 (dezessete) anos de amizade e colaboração científica entre Fritz Müller, residente no Brasil, e Charles Darwin. Esse texto ilustra claramente como a colaboração entre esses dois pesquisadores foi um ponto significativo para a construção de conhecimentos científicos na área de ciências biológicas. Portanto, esse TDC contribui substancialmente para desconstruir os estereótipos que retratam os cientistas como figuras isoladas, distantes da sociedade e gênios inacessíveis (Porto, 2013).

T12, por sua vez, narra as contribuições científicas e a dimensão pessoal de Auguste de Saint-Hilaire, um naturalista francês pouco conhecido, que realizou uma viagem pelo território brasileiro com o objetivo de coletar plantas, animais e minerais típicos do Brasil. Essa narrativa relata uma dimensão pessoal de Saint-Hilaire, ao descrever que este naturalista francês possuía tanto colaborações quanto disputas científicas. Ao evidenciar essas dimensões pessoais da vida de um cientista, T12 contribui para a desconstrução do estereótipo de que um cientista é uma pessoa isolada em uma torre de marfim, distante da vida cotidiana, e dotado de uma genialidade inacessível.

Diante do exposto, é primordial destacar que os TDC são materiais relevantes para professores que tenham o intuito de implementar a História da Ciência Brasileira em sala de aula. Entretanto, para que essa integração seja realizada de maneira historiograficamente coerente e didaticamente eficaz, é imprescindível que o docente complemente os TDC, especialmente aqueles baseados em abordagens panorâmicas, com obras historiográficas elaboradas por especialistas que constroem uma narrativa detalhada e com visões adequadas acerca da HC e da NdC que permeiam os episódios históricos.

Para finalizar, é pertinente ressaltar os potenciais benefícios da implementação desses TDC sobre a HCB no Ensino de Ciências. Em primeiro lugar, destaca-se os possíveis benefícios propiciados pela integração de TDC sobre Cientistas Brasileiros para o ensino, que são o conhecimento dos cientistas brasileiros relevantes, a preservação da HCB, a construção de uma compreensão sobre a formação e consolidação da Ciência Brasileira e o estímulo às carreiras científicas no Brasil.

Os textos que se concentram em retratar a história dos cientistas brasileiros oferecem aos estudantes a oportunidade de construir conhecimentos sobre esses pesquisadores e sua relevância para a construção da ciência brasileira. Sendo que frequentemente os alunos sequer têm conhecimento sobre a existência desses importantes cientistas. Além disso, ao conhecerem a história e as dimensões pessoais da vida dos pesquisadores brasileiros, os estudantes podem estabelecer uma identificação com esses indivíduos, o que pode motivá-los a optar por carreiras científicas futuramente.

Ademais, os TDC que apresentam narrativas históricas sobre cientistas brasileiros desempenham um papel crucial na preservação dos marcos relevantes da HCB, funcionando como registros formais da trajetória e das contribuições desses cientistas para a construção da Ciência Brasileira. Esses registros se constituem como elementos essenciais para que a memória e os marcos do desenvolvimento científico brasileiro sejam resgatados e registrados de maneira acessível para o público. O acesso a materiais que tratam sobre a história dos cientistas brasileiros, permite que os estudantes desenvolvam uma compreensão mais realista e aprofundada no que diz respeito a formação e consolidação da Ciência Brasileira. À medida que constroem conhecimentos progressivamente acerca dos episódios que constituem a HCB, os alunos adquirem uma visão mais clara e detalhada do processo de formação e consolidação da ciência em território brasileiro ao longo dos anos.

A implementação de textos que enfoquem o trabalho de Cientistas Estrangeiros Relevantes para a Ciência Brasileira pode resultar nos benefícios significativos para o ensino, como a preservação da HCB e a construção de uma compreensão sobre a formação e consolidação da Ciência Brasileira. Textos que destacam as contribuições de cientistas estrangeiros para o cenário científico brasileiro funcionam como registros valiosos das memórias e dos marcos do desenvolvimento científico brasileiro, oferecendo uma nova perspectiva ao apresentar a participação desses cientistas no território nacional. Além disso, ao possibilitar que os estudantes compreendam de forma mais detalhada a atuação de cientistas estrangeiros no processo de formação e consolidação da Ciência Brasileira, especialmente durante os primeiros estágios do desenvolvimento científico no país, esses textos contribuem para uma visão mais ampla e contextualizada da HCB.

Os TDC cuja temática central sejam as Pesquisas Científicas ou as Instituições Científicas Brasileiras também pode proporcionar benefícios para o Ensino de Ciências, como a desconstrução da concepção de que o Brasil não produz ciência de qualidade e a preservação da HCB. Além disso, esses textos contribuem diretamente para a construção da compreensão

acerca da formação e consolidação da Ciência Brasileira, da relevância da produção científica para a nossa sociedade, de que a Ciência Brasileira é influenciada pelo seu contexto e dos desafios e perspectivas futuras da produção científica brasileira.

Primeiramente, esses textos abordam o papel central das pesquisas e das instituições científicas brasileiras na construção de conhecimento científico e na produção de ciência de qualidade em nível mundial. Esse aspecto é crucial para desconstruir a concepção enraizada entre os estudantes de que o Brasil não produz pesquisas científicas de alto nível e de que não é um ator relevante na rede global de produção científica. Além do mais, ao relatar detalhadamente episódios históricos relacionados às pesquisas e instituições científicas brasileiras, esses TDC destacam o impacto destas no desenvolvimento de diferentes setores da sociedade brasileira, promovendo a compreensão dos estudantes acerca da importância destas pesquisas e instituições para o país como um todo.

Ademais, uma narrativa histórica que ressalte como os fatores extracientíficos influenciam no desenvolvimento de pesquisas, nas demandas das instituições científicas e na fundação dessas entidades permite que os estudantes compreendam influência direta que o contexto externo exerce sobre a produção científica brasileira. Por fim, os textos que retratam a fundação e a trajetória de instituições científicas, bem como o desenvolvimento de pesquisas, propiciam aos estudantes a oportunidade de compreenderem de maneira mais aprofundada os objetivos e a relevância da ciência para o país, possibilitando uma reflexão crítica sobre os caminhos trilhados, obstáculos enfrentados e as perspectivas futuras da Ciência Brasileira.

#### 6.4.2. Aspectos Historiográficos

Os 13 (treze) TDC analisados nesta pesquisa constroem narrativas que, de forma simultânea, são permeadas por aspectos adequados e inadequados em termos historiográficos, conforme delineado pela literatura contemporânea especializada. A combinação desses aspectos nos textos reflete a complexidade e as nuances intrínsecas às diferentes vertentes historiográficas, que orientam a construção das narrativas históricas da ciência. Tal complexidade revela as múltiplas vertentes historiográficas que influenciam diretamente a interpretação e representação dos episódios históricos da ciência.

Tendo como base o referencial teórico da Moderna Historiografia da Ciência, foi possível identificar nas narrativas dos TDC diversos aspectos historiográficos considerados

adequados, como a interpretação diacrônica, a abordagem de estudo de caso e a apresentação simultaneamente das abordagens internalista e externalista da ciência.

A interpretação diacrônica do episódio histórico foi identificada em trechos de sete dos TDC analisados, a saber, T3, T4, T5, T7, T10, T11 e T13. Essa interpretação permite uma análise do episódio histórico com base nos valores, metodologias, teorias e conceitos vigentes no período em questão. Narrativas que adotam a interpretação diacrônica proporcionam ao estudante a oportunidade de construir uma compreensão mais aprofundada e adequada dos elementos complexos e sutis do processo de desenvolvimento científico (Porto, 2013). Tal compreensão enriquecida decorre do fato de que a interpretação diacrônica não descontextualiza os episódios históricos, ao contrário, aborda como o contexto influencia a produção científica.

A abordagem de estudo de caso foi verificada nos textos T1, T3, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12 e T13, totalizando 10 (dez) TDC, que se concentram no relato de um episódio histórico da ciência bem delimitado e de forma detalhada e minuciosa, na medida em que isso é possível com a extensão de páginas dos textos. A implementação de estudos de caso no ensino, conforme Porto (2013), constitui-se como uma estratégia mais eficaz para a construção, por parte do estudante, de uma concepção mais adequada acerca do processo de produção do conhecimento científico, especialmente quando comparada a inserção de textos fundamentos na abordagem extensiva ou panorâmica da história.

A adoção simultânea das abordagens internalista e externalista da ciência é observada nas narrativas dos textos T1, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10 e T12, totalizando 10 (dez) TDC. Essas narrativas relatam, de maneira concomitante, tanto os aspectos conceituais como o método, os conceitos, as teorias, questões de pesquisa e o entorno científico do período estudado – ou seja, o contexto interno da ciência – quanto o contexto social, político, histórico, econômico e cultural que influencia o episódio histórico em questão – isto é, o contexto externo. A adoção de ambas as abordagens é um ponto crucial para a construção de um relato histórico que possibilite a compreensão de toda a complexidade que permeia o processo de construção do conhecimento científico, uma vez que possibilita o relato detalhado dos elementos tanto do contexto interno quanto externo (Porto, 2013; Schmiedecke, 2016).

No que diz respeito aos aspectos historiográficos inadequados identificados ao longo das narrativas dos TDC, temos a Interpretação Anacrônica, a Abordagem Panorâmica, a Busca por Precursores da Ciência e a apresentação exclusivamente da abordagem Internalista da Ciência.

A interpretação anacrônica do episódio histórico é detectada nos textos T3, T6, T7, T8, T10, T11, T12 e T13, totalizando 8 (oito) textos. As narrativas fundamentadas nesse tipo de interpretação analisam a história a partir da perspectiva da contemporaneidade, isto é, a investigação é norteadas pelas crenças, valores, metodologias e teorias vigentes na atualidade. A interpretação anacrônica, frequentemente, é expressa por meio de um juízo de valor sobre o passado, voltado para a exaltação de ideias que se assemelham às atualmente vigentes na ciência, além de uma avaliação tendenciosa dos conceitos e atores científicos (Porto, 2013). Nesse contexto, os elementos do passado que não deram origem a aspectos da atualidade, em vez de serem valorizados por sua relevância para a construção da ciência, são retratados como obsoletos e antiquados (Porto, 2013). A construção de uma narrativa tendenciosa da ciência resulta em um relato histórico que distorce os acontecimentos do passado, favorecendo visões inadequadas acerca da história da ciência.

No entanto, é pertinente evidenciar que muitos dos trechos pautados na interpretação anacrônica, não apresentam esse juízo de valor acerca dos conceitos e atores do desenvolvimento científico. Na verdade, muitas dessas passagens narrativas adotam uma interpretação anacrônica com caráter didático, cujo intuito central é proporcionar ao público uma compreensão mais clara do contexto do episódio histórico retratado, sem comprometer a fidelidade historiográfica da narrativa.

A abordagem panorâmica fundamenta as narrativas dos textos T2, T4 e T5, as quais são caracterizadas pela compilação de um ampla diversidade de nomes de cientistas e datas de descobertas significativas, refletindo episódios históricos ocorridos ao longo de um extenso período de tempo. De acordo com Porto (2013), textos baseados nesse tipo de abordagem da HC, não propiciam aos estudantes a construção de uma compreensão rica e adequada tanto da produção científica em si quanto dos conceitos científicos adotados, tampouco promovem um cenário favorável a reflexões críticas no que se refere ao processo de desenvolvimento da ciência. Em função de sua natureza extensiva, tais textos destinam-se exclusivamente a “apresentar, exemplificar ou reforçar conteúdos” (Porto, 2013, p. 57).

A busca por precursores é registrada nos textos T3, T5 e T7, cuja narrativa é centrada em evidenciar exclusivamente os cientistas concebidos como os “pais” de determinadas teorias científicas vigentes ou de áreas da ciência atual. Primeiramente, uma narrativa que seleciona apenas os cientistas que estiveram envolvidos com o desenvolvimento de determinada teoria ou área da ciência, resulta na exclusão de diversos outros cientistas que não estavam inseridos nesses episódios. Dessa forma, narrativas focadas em buscar os precursores da ciência

contemporânea, ocasiona o apagamento de uma ampla gama de outros cientistas importantes para a construção da ciência, mas que não estiveram diretamente envolvidos com teorias e áreas científicas da atualidade.

A adoção exclusivamente da abordagem internalista da ciência é verificada nos textos T2, T11 e T13. Essas narrativas limitam-se a relatar unicamente o contexto interno da ciência nos episódios abordados, retratando exclusivamente os conceitos e teorias propostas, as questões de pesquisa e os experimentos realizados, sem evidenciar em nenhum momento os fatores extracientíficos que permeiam o desenvolvimento científico. Dessa forma, em virtude da omissão do contexto externo da ciência, as narrativas baseadas na abordagem internalista não propiciam uma compreensão do processo de construção do conhecimento científico como todo. Todavia, segundo Oliveira e Silva (2012), a implementação de tais narrativas em sala de aula oferece aos estudantes a oportunidade de compreender de maneira mais detalhada o processo de desenvolvimento e de mutabilidade de conceitos e teorias.

Diante do exposto, é notório que os TDC sobre a HCB se configuram como materiais significativos para a implementação em sala de aula. Sendo que esses textos podem contribuir significativamente para que os estudantes desenvolvam uma compreensão aprofundada e historiograficamente adequada no que diz respeito ao processo histórico de constituição da Ciência Brasileira. Entretanto, para que essa implementação seja verdadeiramente eficaz, é crucial que os docentes conduzam esse processo de maneira consciente, crítica, reflexiva e complementada com obras historiográficas especializadas.

#### 6.4.3. Aspectos da Natureza da Ciência

Ao longo da análise dos 13 (treze) TDC, que compõe o *corpus* documental dessa pesquisa, foi perceptível que a narrativa dos textos é composta por aspectos que promovem a construção de visões adequadas e inadequadas no que se refere a NdC, segundo a literatura contemporânea. A análise desses aspectos permite compreender melhor as implicações didáticas e científicas associadas à forma como a NdC é tratada nos TDC. Dessa forma, verifica-se uma variação na concepção da NdC desses textos, evidenciando um espectro de abordagens que refletem uma visão mais simplista ou, alternativamente, uma visão mais crítica e complexa sobre o processo de construção da ciência, a imagem dos cientistas e o papel desses pesquisadores na ciência.

Primeiramente, no que tange os aspectos que favorecem a construção de visões adequadas da NdC, foram identificados a concepção de que a ciência não é socialmente neutra, as controvérsias e disputas permeiam a ciência, que a construção do conhecimento científico é um processo permeado por erros e dificuldades, o cientista está inserido na sociedade e de que a ciência é uma atividade coletiva. A partir desses textos, serão construídas reflexões acerca das implicações didáticas da implementação de TDC marcados pelas referidas visões.

A visão de que a ciência não é socialmente neutra foi verificada nos textos T2, T3, T4, T6, T8 e T9. A implementação desses textos no Ensino de Ciências contribui de maneira significativa para a compreensão dos estudantes de que a produção do conhecimento científico não ocorre de forma isolada da sociedade, mas sim que é diretamente influenciada e, em alguns casos, até originada pelas demandas do contexto social, histórico, político e econômico do período.

Essas narrativas permitem que os estudantes superem a visão inadequada, prevista por Gil-Pérez e colaboradores (2001), segundo a qual a ciência seria uma atividade completamente desvinculada de influências externas, como os fatores políticos, sociais e históricos da época. A desconstrução dessa concepção é favorecida por essas narrativas, as quais enfatizam de forma clara e precisa como a atividade científica é influenciada pelos fatores contextuais mencionados.

Os textos T3, T4, T5, T7, T9 e T12 são permeados pela visão de que as controvérsias e disputas permeiam a ciência. A integração dessas narrativas no contexto educacional representa como uma oportunidade valiosa para que os estudantes adquiram uma compreensão aprofundada de que o processo de construção do conhecimento científico é marcado pela presença de controvérsias entre teorias científicas divergente, bem como por disputas entre os próprios cientistas. Esse enfoque contribui para a desconstrução da visão inadequada, apresentada por McComas (1998), que concebe os novos conhecimentos científicos como sendo imediatamente aceitos pela comunidade científica assim que propostos.

A desconstrução dessa visão inadequada ocorre por meio da análise e discussão de episódios históricos da ciência que ilustram como o reconhecimento e aceitação de novas teorias científicas frequentemente ocorreram depois de longos e intensos períodos de controvérsias e debates. Assim, constrói-se a concepção de que a adoção de uma teoria em detrimento de outras é um processo gradual, repleto de resistência e questionamentos.

Desse modo, pode-se desconstruir a visão inadequada proposta por Gil-Pérez e colaboradores (2001), segundo a qual o desenvolvimento do conhecimento científico ocorre de

maneira linear e como uma acumulação progressiva e contínua de conhecimentos científicos rumo à verdade absoluta. Isso torna-se viável, uma vez que os estudantes tiveram a oportunidade de compreender que o desenvolvimento científico é, na realidade, um processo complexo e não linear, caracterizado por desafios, desacordos e controvérsias entre teorias concorrentes, além de negociações entre diferentes grupos de cientistas.

A visão do cientista inserido na sociedade é observada nos textos T2, T3, T8, T9, T11 e T12. A implementação desses TDC oferece uma oportunidade relevante para que os alunos construam uma imagem adequada do cientista como uma pessoa comum, inserida em sua realidade social, econômica e política, e como um cidadão engajado nas questões e desafios sociais pertinentes ao seu tempo. Ao apresentar o cientista dessa forma, essas narrativas podem desconstruir a perpetuada e recorrente visão inadequada, conceituada por Gil-Pérez e colaboradores (2001), de que o cientista seria um indivíduo que trabalha de maneira isolada e distante dos problemas e questões sociais, vivendo em uma torre de marfim, alheio ao contexto social, histórico, econômico e político.

Portanto, a análise e discussão dessas narrativas pode contribuir para uma compreensão mais realista sobre o cientista, permitindo que os alunos compreendam que os cientistas não são apenas detentores do conhecimento científico, mas também agentes sociais que, como qualquer outro indivíduo, estão imersos nas dinâmicas sociais de sua época e que influenciam e são influenciados pelos acontecimentos sociais, políticos, econômicos e históricos ao seu redor.

As narrativas do T1, T4, T5, T8, T9, T10, T11, T12 e T13 são marcadas pela visão da ciência como atividade coletiva. A implementação destes textos no Ensino de Ciências oferece aos estudantes uma possibilidade importante para a construção de uma concepção adequada acerca do trabalho dos cientistas, reconhecendo que esse trabalho não é realizado de maneira isolada, mas, ao contrário é uma atividade coletiva. Assim, a atividade científica demanda uma constante interação entre os cientistas, que devem colaborar com os colegas, compartilhar conhecimentos, discutir e tomar decisões coletivas, além de realizar tarefas em conjunto.

Desse modo, a implementação dessas narrativas proporciona aos alunos uma compreensão mais adequada sobre o trabalho dos cientistas. Tal abordagem pode contribuir significativamente para a desconstrução da concepção recorrente e amplamente disseminada de que os cientistas trabalham sempre de maneira independente e solitária.

Nessa pesquisa, T8 se destaca por ser a única caracterizada pela visão de que a ciência é permeada por erros. A aplicação dessa narrativa no ensino proporciona aos estudantes uma

oportunidade importante de compreendam que a construção do conhecimento científico não é um processo linear e perfeito, mas sim caracterizado por erros, tentativas e hesitações. Portanto, essa abordagem possibilita que os alunos percebam, por meio do percurso histórico que, a construção do conhecimento científico é frequentemente marcada pela revisão de conceitos e teorias, a correção de erros, o aprimoramento de métodos e experimentos e a reavaliação de resultados.

Ademais, essa narrativa possibilita a desconstrução da concepção inadequada, prevista por McComas (1998) e por Gil-Pérez e colaboradores (2001), de que a construção do conhecimento científico é um processo linear e infalível, no qual a cuidadosa acumulação de evidências e a aplicação rigorosa de um único método científico resultariam invariavelmente em conhecimentos corretos e precisos. Uma vez que essa narrativa evidencia como a produção de conhecimento é permeada por erros e hesitações, permitindo que os alunos entendam que tais imperfeições são não apenas inevitáveis, mas também essenciais para o desenvolvimento científico.

Por outro lado, também foram verificados aspectos que contribuem para a constituição de visões inadequadas sobre a NdC que são a concepção elitista e rígida da ciência e a visão do cientista como um gênio.

A visão elitista da ciência foi verificada exclusivamente em T2, um texto pertencente ao 1º período analisado. Caso essa narrativa seja integrada ao Ensino de Ciências, sem uma abordagem crítica e consciente por parte do docente, é notório que seria perpetuada a visão inadequada proposta por Gil-Pérez e colaboradores (2001), a qual descreve a ciência como uma atividade realizada por pessoas de genialidade excepcional, que atuam de forma isolada, sendo majoritariamente homens.

Essa concepção inadequada sobre os cientistas ocasiona sérios prejuízos ao ensino, como a notável omissão da presença e das contribuições científicas das mulheres ao longo da história da ciência. Narrativas fundamentadas nessa concepção tendem a enfatizar exclusivamente a participação masculina nos episódios históricos, reforçando a ideia de que a área científica é, por natureza, mais apropriada para os homens. Dessa forma, tais narrativas não reconhecem em nenhum momento a relevância da participação feminina nas ciências e, simultaneamente, perpetuam a desigualdade de gênero no campo científico.

Além disso, narrativas baseadas nessa visão inadequada podem gerar em um desestímulo considerável para que as jovens estudantes optem por trilhar carreiras científicas no futuro. Esse desestímulo decorre do fato de que essas narrativas não apresentam exemplos da

participação feminina nas ciências, o que pode, claramente, desmotivar as meninas de escolherem se tornar cientistas futuramente.

A visão rígida da ciência foi identificada exclusivamente em T3, TDC originado do 1º período de análise. A implementação de narrativas baseadas nessa concepção, quando não acompanhada de abordagem crítica e consciente por parte do docente, resultaria na perpetuação da visão inadequada prevista por McComas (1998) e por Gil-Pérez e colaboradores (2001). De acordo com essa visão inadequada, a produção do conhecimento científico é concebida como um processo mecânico de aplicação de um único método científico que é universal e infalível. O conhecimento científico gerado por esse método é tratado como absoluto e correto.

Essa visão inadequada, no que se refere a construção do conhecimento científico, acarreta significativos prejuízos ao ensino, como a formação da concepção equivocada de que a produção do conhecimento em qualquer área da ciência depende exclusivamente em um único método científico. Tal concepção é errônea, uma vez que a ciência é construída com base em uma ampla variedade de métodos – o pluralismo metodológico – que são selecionados de acordo com o contexto e objetivo da pesquisa em desenvolvimento (Gil-Pérez et al., 2001; Praia; Gil-Pérez; Vilches, 2007).

Ademais, essa concepção inadequada ao restringir a construção do conhecimento científico a um único método científico infalível e universal, pode negligenciar a importância de habilidades cognitivas essenciais para a pesquisa científico, como o pensamento crítico, a imaginação e a criatividade. Em um contexto científico dinâmico, a produção do conhecimento científico demanda essas habilidades, como a criatividade, imaginação, criticidade e outros fatores (Moura, 2014; Azevedo; Scarpa, 2017).

As narrativas T3 e T5 são marcadas pela visão dos cientistas como gênios. No contexto da implementação de narrativas fundamentadas nessa concepção, em que o professor não adote uma abordagem consciente e crítica, resultaria na consolidação de uma visão inadequada da NdC, proposta por Gil-Pérez e colaboradores (2001). Tal concepção reforça a construção da imagem do cientista como um indivíduo de genialidade excepcional, que alcança o sucesso desde os primeiros estágios de sua jornada acadêmica e científica.

Ademais, essa visão no que diz respeito a imagem do cientista, acarreta prejuízos substanciais ao ensino, como o distanciamento dos estudantes em relação à figura dos cientistas. Uma vez que muitos estudantes podem não se identificar com o modelo do cientista como um gênio excepcional, cuja carreira em qualquer segmento é brilhante desde o início. Consequentemente, é construída uma barreira entre os estudantes e as carreiras científicas, dado

que esses alunos se afastam da ciência por não se considerarem dotados da mesma genialidade atribuída aos cientistas excepcionais, o que dificulta o engajamento com as carreiras científicas.

Em face do exposto, é explícito que os TDC sobre a HCB se apresentam como recursos de relevância para a implementação da NdC no Ensino de Ciências. Tais materiais possuem o potencial de contribuir substancialmente para o desenvolvimento de uma compreensão aprofundada e apropriada por parte dos estudantes, no que diz respeito aos aspectos que envolvem a construção do conhecimento científico no contexto brasileiro, bem como à construção de uma imagem realista e adequada dos cientistas brasileiros e de suas respectivas funções. No entanto, para que essa implementação se mostre eficaz, é imprescindível que os docentes conduzam esse processo de maneira consciente, crítica, reflexiva e fundamentada.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do relatado, é notória a relevância da implementação da História da Ciência Brasileira no Ensino de Ciências, visto as diversas potencialidades evidenciadas neste trabalho. Dentre elas, cabe destacar a construção de uma visão mais realista sobre a Ciência Brasileira, a desconstrução da concepção de que o Brasil não produz ciência de qualidade, a compreensão da ciência como uma parte importante da cultura e da sociedade nacional, a percepção da relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade no cenário nacional e o estímulo às carreiras científicas. Ademais, diante do amplo desconhecimento dos cientistas brasileiros por parte da população, conforme evidenciado pela Pesquisa de Percepção pública da C&T no Brasil de 2023, a inserção da HCB no EC emerge como um tópico fundamental para mitigar essa lacuna de conhecimento das gerações de brasileiros em formação.

Primeiramente, cabe retomar o problema que norteou a construção desse trabalho que foi: *Quais aspectos historiográficos e da Natureza da Ciência são comunicados nos Textos de Divulgação Científica (TDC) da revista Ciência Hoje (CH) na temática da História da Ciência Brasileira? Quais as possíveis implicações destes aspectos para o Ensino de Ciências?*

A partir dessa questão, delineou-se como objetivo geral da pesquisa analisar os aspectos historiográficos e da Natureza da Ciência que são comunicados nos TDC da Ciência Hoje, especificamente aqueles que abordam a História da Ciência Brasileira, bem como discutir suas possíveis implicações para o Ensino de Ciências.

No decorrer da investigação, foram identificados aspectos historiográficos que permeiam as narrativas dos TDC, observa-se que há trechos dos textos que constroem relatos históricos com base em aspectos considerados adequados, do ponto de vista da historiografia da ciência atualmente aceita. Nesse sentido, observa-se narrativas que são estruturadas com base na análise pontual e aprofundada de episódios históricos específicos, adotando uma interpretação diacrônica do episódio histórico, levando em consideração o contexto social, histórico, político e econômico do período em questão. Essas narrativas ainda ressaltam a influência dos fatores extracientíficos na construção do conhecimento científico, mas sem negligenciar o detalhamento necessário sobre o contexto interno da ciência.

Entretanto, também são identificados diversos trechos das narrativas dos TDC que apresentam relatos históricos permeados por aspectos inadequados, conforme os preceitos da Contemporânea Historiografia da Ciência. Nesse contexto, são verificados relatos pautados em uma abordagem panorâmica da HC, apresentando resumidamente diversos episódios históricos

alocados em um extenso período, e adotando uma interpretação anacrônica do episódio histórico, considerando apenas elementos do passado que refletem aspectos da ciência contemporânea. Esses trechos apresentam os cientistas como “pais” ou precursores de teorias vigentes na atualidade ou de áreas científicas definidas segundo as concepções contemporâneas. Além disso, essas passagens narrativas são caracterizadas pelo relato exclusivamente de aspectos do contexto interno da ciência, sem evidenciar os fatores extracientíficos que influenciam a atividade científica.

No que concerne aos aspectos de Natureza da Ciência expressos nas narrativas dos TDC, identificam-se aspectos que podem tanto promover visões adequadas quanto inadequadas no que tange à NdC. Primeiramente, são ressaltados trechos narrativos que são fundamentados em aspectos que fomentam visões adequadas no que se refere a NdC. Nesse contexto, tais passagens evidenciam a notória influência dos fatores extracientíficos na construção do conhecimento científico, bem como a natureza desse processo de produção de conhecimento, que é caracterizado por hesitações e erros, como toda atividade humana. Além disso, esses trechos promovem uma concepção adequada tanto do trabalho dos cientistas, retratando-o como uma atividade construída coletivamente, quanto da imagem desses pesquisadores, que são descritos como cidadãos atuantes e inseridos na sociedade, além de indivíduos sujeitos a disputas e desacordos.

Por outro lado, existem também trechos desses TDC que se sustentam em aspectos que favorecem a perpetuação de visões inadequadas da NdC. Nesse sentido, são observadas narrativas que retratam a ciência como um processo rígido e preciso, que é desenvolvido mecanicamente, seguindo um único e infalível método científico. Esses trechos ainda fomentam uma visão inadequada no que se refere a imagem do cientista, apresentando-o como um homem, majoritariamente branco, e dotado de uma genialidade incomparável.

No entanto, estes aspectos e visões inadequados podem ser mitigados pelos professores, ao complementar estes TDC com obras historiográficas elaboradas por especialistas, que constroem uma narrativa detalhada e historiograficamente adequada acerca de episódios da HC e que fomentam visões mais aprofundadas e realistas sobre a NdC e o trabalho dos cientistas. Além disso, esses textos podem ser implementados em sala de aula por meio de uma abordagem consciente e crítica por parte do docente, com o intuito de evitar a perpetuação de quaisquer visões pouco realistas da ciência, dos episódios históricos da construção do conhecimento e da função e imagem do cientista.

Ao longo da pesquisa, constatou-se a existência de 13 (treze) TDC dedicados à temática da História da Ciência Brasileira na Revista Ciência Hoje. Sendo que esses textos são fundamentadas em temáticas relacionadas a quatro áreas e/ou disciplinas, que são as Ciências em Geral, as Ciências Biológicas, a Física e a Química. As três primeiras áreas são abordadas em quatro textos cada e a última é retratada em apenas um TDC. As narrativas desses textos são centradas em um amplo espectro de temáticas da HCB, no entanto, essas podem ser compiladas em quatro temáticas principais que são os cientistas brasileiros, as pesquisas científicas desenvolvidas no Brasil, as instituições científicas brasileiras e os cientistas estrangeiros relevantes para a Ciência Brasileira.

Ademais, é pertinente ressaltar que proporcionar aos professores a oportunidade de construir conhecimentos sobre historiografia por meio de discussões sobre questões historiográficas constitui um fator essencial para que esses profissionais compreendam adequadamente as conexões existentes entre as diferentes abordagens historiográficas e os objetivos educacionais pretendidos (Porto, 2013; Schmiedecke; Porto, 2015).

Nesse sentido, a introdução de um debate historiográfico para os docentes, configura-se como uma oportunidade significativa para que eles possam refletir acerca das diferenças de cada vertente historiográfica que fundamentam as narrativas históricas (Porto, 2013). Consequentemente, o domínio das questões historiográficas torna-se fundamental para que os professores possam realizar escolhas mais críticas, eficazes e assertivas no que se refere aos materiais e recursos didáticos que subsidiam a implementação da História da Ciência em sala de aula, do modo alinhado aos objetivos educacionais traçados por esses docentes (Schmiedecke; Porto, 2015).

Uma abordagem eficaz para a apresentação do debate historiográfico aos docentes consiste em pesquisas que se concentram na análise de materiais como livros didáticos, programas televisivos, revistas e livros de divulgação científica, no que diz respeito aos aspectos historiográficos (Porto, 2013; Schmiedecke; Porto, 2015). Esses estudos oferecem aos professores a oportunidade de compreender as vertentes historiográficas que fundamentam as narrativas históricas preferentes nos referidos materiais (Porto, 2013). Além disso, as pesquisas centradas na análise dos aspectos historiográficos de narrativas históricas configuram-se como materiais significativos, “ainda que como contraexemplo, principalmente para a formação inicial e continuada de professores de ciências voltadas para as possibilidades de aproximação entre a história da ciência e o ensino” (Schmiedecke; Porto, 2015, p. 640).

Diante do exposto na presente pesquisa, é explícita a importância da construção de pesquisas voltadas para analisar Textos de Divulgação Científica, no que diz respeito às suas adequações e inadequações em termos historiográficas e da Natureza da Ciência. Uma vez que esses TDC se constituem como materiais pertinentes, relevantes e acessíveis para professores que possuem defasagens formativas quanto ao conhecimento historiográfico, e que tenham o intuito de inserir a História da Ciência Brasileira no Ensino de Ciências, de forma historiograficamente coerente e didaticamente efetiva. Além disso, é igualmente evidente a necessidade de desenvolver pesquisas voltadas para a análise dos aspectos da NdC nos diferentes materiais de DC, devido à escassez de trabalhos nesta temática e à persistente perpetuação de visões inadequadas sobre a produção do conhecimento científico, o trabalho do cientista e a imagem desse pesquisador em diversos trabalhos.

Com base nas considerações apresentadas, os professores interessados em implementar a HCB no EC precisam de uma formação que proporcione arcabouço teórico básico acerca dos aspectos historiográficos e da Natureza da Ciência, conforme preconizado pela literatura contemporânea, sem que se tenha o intuito de transformá-los em historiadores da ciência. Tendo esse embasamento teórico, os docentes podem compreender e analisar criticamente narrativas históricas simplistas, bem como evitar a perpetuação de visões pouco realistas sobre a ciência e o cientista. Desse modo, os professores estarão aptos a realizar escolhas mais criteriosas e eficazes dos recursos didáticos que apoiam a implementação da HC e da NdC, e que estejam alinhados com seus objetivos educacionais (Barbosa; Aires, 2018; Schmiedecke; Porto, 2015; Forato; Pietrocola; Martins, 2011).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria. **O que é história da ciência**. 1.ed (4. reimpressão). São Paulo: Brasiliense, 2004.

ALMEIDA, Maria José Pereira Monteiro de. O texto de divulgação científica como recurso didático na mediação do discurso escolar relativo à Ciência. In: PINTO, Gisnaldo Amorim. **Divulgação científica e práticas educativas**. Curitiba: Editora CRV, 2010.

ALMEIDA, Maria José Pereira Monteiro. de. Divulgação científica no ensino escolar: possibilidades e limites. In: GIORDAN, Marcelo; CUNHA, Marcia Borin da. **Divulgação Científica na Sala de Aula**. Ijuí: Unijuí, 2015. p. 9-355.

AZEVEDO, Nathália Helena; SCARPA, Daniela Lopes. Revisão Sistemática de Trabalhos sobre Concepções de Natureza da Ciência no Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 2, p. 579-619, 2017.

AZEVEDO, Nathália Helena; SCARPA, Daniela Lopes. O contato com materiais de divulgação científica pode influenciar as concepções de natureza da ciência? *In*: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Florianópolis, **Anais [...]**. 2017, p. 1-9.

BALDINATO, José Otavio. **A química segundo Michael Faraday: um caso de divulgação científica no século XIX**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BARBOSA, Flávio Tajima; AIRES, Joanez Aparecida. Visões sobre natureza da ciência em artigos publicados em periódicos nacionais da área de ensino de ciências: um olhar para a educação em química. **Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 30, p. 77-104, 2018.

BATISTELE, Márcio César Braga; DINIZ, Natália de Paiva; OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de. O uso de textos de divulgação científica em atividades didáticas: uma revisão. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência Tecnologia**, v. 11, n. 3, p. 182-210, 2018.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora Ltda, 1994.

BUENO, Wilson Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, Londrina, v. 15, n. esp, p. 1-12, 2010.

CANTANHEDE, Severina Coelho da Silva; ALEXANDRINO, Daniela Marques; QUEIROZ, Salete Linhares. **Textos de divulgação científica como recurso didático no ensino de química**. São Carlos: IQSC, 2015.

CARDINOT, Douglas da Costa. **Relações Socioculturais e Práticas Científicas nos Processos de Institucionalização e Profissionalização da Ciência no Brasil Durante a Segunda Metade do Século XX**. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2020.

CARVALHO, Regina Simplício. Lavoisier e a sistematização da nomenclatura química. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 759-771, 2012.

D'AMDBROSIO, Ubiratan. Tendências historiográficas na história da ciência. In: ALFONSO GOLDFARB, Ana Maria; BELTRAN Maria Helena Roxo. **Escrevendo a História da Ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas**. São Paulo: EDUC/Livraria Editora da Física/ Fapesp, p. 165-200, 2004.

DINIZ, Natália de Paiva. **Características da Natureza da Ciência na Revista Ciência Hoje Online**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2017.

DRIVER, Rosalind *et al.* **Young People's Images of Science**. Buckingham: Open University Press, 1996.

FERREIRA, Luciana Nobre de Abreu; QUEIROZ, Salette Linhares. Artigos da revista ciência hoje como recurso didático no ensino de química. **Química Nova**, v. 34, n. 2, p. 354-360, 2011.

FERREIRA, Luciana Nobre de Abreu; QUEIROZ, Salette Linhares. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria**, v. 5, n. 1, p. 3-31, 2012.

FERREIRA, Luciana Nobre de Abreu; QUEIROZ, Salette Linhares. Utilização de textos de divulgação científica em sala de aula de química. In: GIORDAN, Marcelo; CUNHA, Marcia Borin da. **Divulgação Científica na sala de aula**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2015.

FILGUEIRAS, Carlos Alberto Lombardi. Vicente Telles, o primeiro químico brasileiro. **Química Nova**, p. 263-270, 1985.

FILGUEIRAS, Carlos Alberto Lombardi. Vicente Coelho de Seabra Silva Telles, o primeiro químico moderno brasileiro. In: FILGUEIRAS, Carlos Alberto Lombardi. **Origens da química no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 2015.

FIORESI, Claudia Almeida; SILVA, Henrique César da. Textos de Divulgação Científica: Uma análise sobre a Natureza da Ciência. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI Enpec, Florianópolis, **Anais [...]**. 2017. p. 1-11.

FONTANA, Felipe; PEREIRA, Ana Carolina Torrente. Pesquisa Documental. In: MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; BATISTA, Michel Corci. **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. Maringá: Gráfica e Editora Massoni, 2021. p. 50-69.

FORATO, Thaís Cyrino de Mello; PIETROCOLA, Maurício; MARTINS, Roberto de Andrade. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.28, n.1, p. 27-59, 2011.

FORATO, Thaís Cyrino de Mello; GUERRA, Andreia; BRAGA, Marco. Historiadores das ciências e educadores: frutíferas parcerias para um ensino de ciências reflexivo e crítico. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 7, p. 137-141, 2014.

GANDOLFI, Haira Emanuela. **A natureza da química em fontes históricas do Brasil colonial (1748-1855): contribuições da história da exploração mineral para o ensino de**

**química**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

GANDOLFI, Haira Emanuela; ARAGÃO, Thayse Zambon Barbosa; FIGUEIRÔA, Silvia Fernanda de Mendonça. Os Alambiques no Brasil Colônia: uma proposta de abordagem histórica e social no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 3, p. 215-223, 2016.

GANDOLFI, Haira Emanuela; FIGUEIRÔA, Silvia Fernanda de Mendonça. As nitreiras no Brasil dos séculos XVIII e XIX: uma abordagem histórica no ensino de ciências. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 279-297, 2014.

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

GIORDAN, Marcelo; CUNHA, Marcia Borin da. Divulgação científica na sala de aula: implicações de um gênero. In: GIORDAN, Marcelo; CUNHA, Marcia Borin da. **Divulgação Científica na Sala de Aula**. São Paulo: Unijuí, 2015. p. 9-355.

GONTIJO, Gabriela Belini. **Artigos da revista Minas Faz Ciência: a divulgação científica sob o olhar da sociologia da ciência**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Instituto de Física e Química, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2016.

GUERRA, Andreia. Novas perspectivas historiográficas para história de ciências no ensino: discutindo possibilidades para uma educação em ciências mais política. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 3, p. 1083-1100, 2021.

GUIMARÃES, Lucas Peres; CASTRO, Daniel Leal. Como a história da ciência está na sala de aula? Uma revisão das estratégias didáticas. **Revista Cocar**, Belém, v. 15, n. 32, p. 1-19, 2021.

GUIMARÃES, Lucas *et al.* Contribuições da história e filosofia da ciência para o ensino de química: uma proposta de sequência didática sobre a fabricação da cachaça. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 92, p. 127-141, 2019.

HOLTON, Gerald. What Historians of Science and Science Educators Can Do for One Another. **Science And Education**, v. 12, n. 7, p. 603-616, 2003. Springer Science and Business Media LLC.

HODSON, Derek. Nature of Science in the Science Curriculum: Origin, Development, Implications and Shifting Emphases. In: MATTHEWS, M. **International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching**. Dordrecht-Heidelberg-New York-London: Springer, 2014. p. 911-970.

IVANISSEVICH, Alicia. Ciência Fora do casulo: ciência comemora 20 anos de difusão do conhecimento. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 184, p. 24-34, 2002.

IVANISSEVICH, Alicia; LESSA, Renato. Marco na Divulgação. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 49, n. 294, p. 1-1, 2012.

IVANISSEVICH, Alicia. Um marco na Divulgação Científica. **Ciência Hoje**, São Paulo, n. 400, 2023. Disponível: <https://cienciahoje.org.br/artigo/um-marco-na-divulgacao-cientifica/>. Acesso: 06.06.2024

JAPIASSÚ, Hilton; MARCONDES, Danilo. **Dicionário básico de filosofia**. 3.ed (2. reimpressão). Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2001.

KRAGH, Helge. **Introdução à Historiografia da Ciência**. Porto: Porto Editora, 2001.

KRIPKA, Rosana Maria Luvezute; SCHELLER, Morgana; BONOTTO, Danusa de Lara. Pesquisa Documental: considerações sobre conceitos e características na Pesquisa Qualitativa. **Revista Investigação Qualitativa em Educação**, Vol. 02, p. 243-247, 2015.

KRUPCZAK, Carla; AIRES, Joanez Aparecida. Natureza da ciência: o que os pesquisadores brasileiros discutem? **Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 32, p. 19-32, 2018.

KUGLER, Henrique; MOUTINHO, Sofia. Ciência em Revista: ciência hoje faz aniversário e oferece ao leitor um apanhado atualizado do conhecimento científico estampado em suas capas nos últimos 30 anos. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 294, n. 49, p. 21-27, 2012.

LIMA, Guilherme da Silva; GIORDAN, Marcelo. Da reformulação discursiva a uma práxis da cultura científica: reflexões sobre a divulgação científica. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 28, n. 2, p. 375-392, 2021.

LESSA, Renato. Ciência em Hoje: 25 anos. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 244, n. 41, 2012. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/ciencia-hoje-25-anos/>. Acesso em: 06.06.2024

LORENZETTI, Cristina Spolti; RAICIK, Anabel Cardoso; DAMASIO, Felipe. Divulgação Científica: Para quê? Para quem? - Pensando sobre a História, Filosofia e Natureza da Ciência em uma Revisão na Área de Educação Científica no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 29395, p. 1-27, 2021.

LORENZETTI, Cristina Spolti; RAICIK, Anabel Cardoso; DAMASIO, Felipe. “O Sonho de Mendeleiev” e a Construção da Tabela Periódica: Análise de um Material de Divulgação Científica à Luz de Aspectos de Natureza da Ciência. **Alexandria**, v. 15, n. 2, p. 209-236, 2022.

LUCA, Anelise Grunfeld de; SANTOS, Sandra Aparecida. dos. Textos de Divulgação Científica: um recurso pedagógico com potencial interdisciplinar e investigativo. *In*: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII Enpec, Natal, **Anais [...]**. 2019, p.1-7.

MARTINS, André Ferrer Pinto. Natureza da Ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em “temas” e “questões”. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 3, p. 703-737, 2015.

MARTINS, Lilian Al-Chuyer Pereira. História da Ciência: objetos, métodos e problemas. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005.

MARTINS, Roberto de Andrade. Contribuição do conhecimento histórico ao ensino do eletromagnetismo. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 5 (*especial*), p. 49-57, 1988.

MARTINS, Roberto de Andrade. Ciência versus historiografia: os diferentes níveis discursivos nas obras sobre história da ciência. In: ALFONSO-GOLDFARB, A. M.; BELTRAN, M. H. R.(eds.). **Escrevendo a História da Ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas**. São Paulo: EDUC / Livraria de Física / FAPESP, 2004, p. 115-145.

MARTINS, Roberto de Andrade. A história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C. (ed). **Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006, p. XXI-XXXIV.

MATTHEWS, Michael Robert. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MCCOMAS, William F. The principal elements of the Nature of Science: dispelling the myths. In: MCCOMAS, William F. **The Nature of Science in Science Education**. New York-Boston-Dordrecht-London- Moscow: Kluwer Academic Publisher, 1998. p. 54-85.

MELO, Hildete Pereira de; RODRIGUES, Ligia Maria Coelho de Souza. **Pioneiras da Ciência no Brasil**. São Paulo: Sociedade Brasileira Para O Progresso da Ciência - SBPC, 2006.

MICELI, Bruna Sarpa; ROCHA, Marcelo Borges. Análise da Natureza da Ciência em textos de divulgação científica inseridos no livro didático de Biologia. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação de Ciências, Natal, **Anais [...]**. 2017. p.1-7.

MICELI, Bruna Sarpa; ROCHA, Marcelo Borges. Análise da natureza da ciência em textos de divulgação científica sobre genética inseridos em livros didáticos. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 3, p. 37-55, 2020.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

MOURA, Breno Arisioli. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014.

NUNES, Ricardo Capiberibe; QUEIRÓS, Wellington Pereira. O cenário das pesquisas sobre divulgação científica em periódicos da área de ensino. In: BORTOLETTO, Adriana; KONDARZEWSKI, Isabel Cristina de Castro. **Divulgação científica, relações CTS e questões sociocientíficas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2022. p. 7-219.

OLIVEIRA, Rilávia Almeida de; SILVA, Ana Paula Bispo da. História da Ciência e Ensino de Física: Uma análise meta-historiográfica. In: PEDUZZI, Luiz Orlando Quadro; MARTINS, André Ferrer Pinto; FERREIRA, Juliana Mesquita Hidalgo. **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. Natal: Edufrn, 2012. Cap. 2. p. 41-64.

PATACA, Ermelinda Moutinho; BANDEIRA, Camila Martins da Silva. História da Ciência e educação ambiental na Expedição pelo riacho do Ipiranga. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 23, p. 1-26, 2020.

PATACA, Ermelinda Moutinho; OLIVEIRA, Cristiane Borges de. Escrita de micronarrativas biográficas de viajantes luso-brasileiros: aproximações entre história das ciências no Brasil e ensino. **Educação e Pesquisa**, v. 42, n. 1, p. 165-180, mar. 2016.

PEDUZZI, Luiz Orlando Quadro; RAICIK, Anabel Cardoso. Sobre a Natureza da Ciência: Asserções comentadas para uma articulação com a História da Ciência. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 2, p. 19-55, 31 2020.

PORTO, Paulo Alves. **Explorando interfaces entre a história da ciência e o ensino de química: investigação de livros didáticos e desenvolvimento de estudos de caso em história da química**. Tese de Livre Docência, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

PORTO, Paulo Alves; ARAÚJO, Mariana Corrêa. As primeiras mulheres no curso de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 17, n. 1, p. 313-324, 2024.

PRAIA, João; GIL-PÉREZ, Daniel; VILCHES, Amparo. O PAPEL DA NATUREZA DA CIÊNCIA NA EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

ROBILOTTA, Manoel Roberto. O CINZA, O BRANCO E O PRETO – DA RELEVÂNCIA DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DA FÍSICA. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 5 (*especial*), p. 7-22, 1988.

ROCHA, Marcelo Borges; VARGAS, Marana. Aspectos da Natureza da Ciência nos textos sobre evolução biológica da revista Scientific American Brasil. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 9, n. 3, p. 171-188, 2016.

ROUXINOL, Estevam; PIETROCOLA, Maurício. Contribuições da História da Ciência no Brasil para o Ensino de Física: Lattes e o Méson Pi. *In: IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*, Jaboticatubas, **Anais [...]**. 2004. p. 1-20.

ROZENTALSKI, Evandro Fortes; MUNIZ, Leticia Alkimin. A História da Ciência luso-brasileira e suas contribuições para o Ensino de Química: Vicente Telles e a divulgação da nomenclatura química no século XVII. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.40, n.3, p.704-733, 2023.

ROZENTALSKI, Evandro Fortes. **Indo além da Natureza da Ciência: o filosofar sobre a Química por meio da ética química**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

SANTOS, Elizenia dos; SCHMIEDECKE, Winston Gomes; FORATO, Thaís Cyrino de Mello. A história da ciência nacional e seu potencial didático para a escola básica. *In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Águas de Lindóia, **Anais [...]**. 2013. p. 1-8.

SCHMIEDECKE, Winston Gomes; PORTO, Paulo Alves. A história da ciência e a divulgação científica na TV: subsídios teóricos para uma abordagem crítica dessa aproximação no ensino

de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 3, p. 627-643, 2015.

SCHMIEDECKE, Winston Gomes. **A história da ciência nacional na formação e na prática de professores de Física**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

SOUZA, Flavia Pacheco Alves de; KAMENSKY, Andrea Paula dos Santos Oliveira; FONTES, Luiz Roberto. Os poemas de Fritz Müller como fonte e inspiração para estudos em história da ciência e educação ambiental: linguagens e interdisciplinaridade. **História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces**, v. 11, p. 130-158, 2015.

VARGAS, Critiane Fuzer. A Divulgação Científica e os Níveis de Conhecimento. **Vidya**, v. 37, p. 105-119, 2002.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Historiografia e história da ciência. **Escritos (Fundação Casa de Rui Barbosa)**, v. 1, p. 111-158, 2007.

VITAL, Abigail; GUERRA, Andreia. A natureza da ciência no ensino de física: estratégias didáticas elaboradas por professores egressos do mestrado profissional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 2, p. 225-257, 2014.

VITAL, Abigail; GUERRA, Andreia. Textos para ensinar física: princípios historiográficos observados na inserção da história da ciência no ensino. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, n. 2, p. 351-370, 2016.

WATANABE, Graciella; GURGEL, Ivã. Redescobrimo a ciência nacional através de uma visita ao Laboratório de Pesquisa Pelletron. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 19, 2011.

ZAMBONI, Lilian Márcia Simões. **Heterogeneidade e subjetividade no discurso da Divulgação Científica**. Tese (Doutorado em Linguística) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

**APÊNDICE A – TRECHOS CATEGORIZADOS DOS ASPECTOS  
HISTORIOGRÁFICOS 1º PERÍODO**

<b>Texto</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Trecho</b>
T1	Valorização do Contexto Interno da Ciência	E é indiscutível, para a comunidade científica, a autoridade da instituição [IFT] na área em que atua [Física Teórica]: <b>física de partículas e campos; física nuclear; física matemática; cosmologia; gravitação; mecânica estatística, e física atômica, [...].</b> (p.60, grifo nosso).
T1	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Os temas de teses estão geralmente associados às próprias pesquisas em andamento na instituição, cabendo salientar, a título de exemplos, os seguintes: <b>modelos cosmológicos, gravitação como teoria de calibre, fenomenologia de altas energias, modelos a quarks, teorias de campo de calibre e grande unificação, monopolos magnéticos, estrutura e reações nucleares, teoria de grupos e aplicações, tópicos de matéria condensada, sistemas não-lineares.</b> (p. 62, grifo nosso).
T1	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Em 1962, a Escola Latino-americana de Física, que reunia físicos de toda a América Latina no México, inspirou o interesse de alguns pesquisadores do IFT, liderados por Paulo Leal Ferreira, pela <b>Teoria de Grupos de Lie, e deu origem a um forte núcleo de pesquisas nesta área da matemática e em suas aplicações para a física moderna, tanto em problemas ligados à estrutura dos núcleos atômicos como na das partículas elementares que interagem fortemente, os <i>hádrons</i>.</b> (p. 62, grifo nosso).
T3	Valorização do Contexto Interno da Ciência	[Vicente Telles] Publicou várias obras, [...]. Entre suas publicações subsequentes, a mais importante é a <b>Nomenclatura química portuguesa, francesa e latina, de 1801, uma adaptação à língua portuguesa da nomenclatura proposta pela escola de Lavoisier.</b> Desta forma, <b>Seabra Teles foi o introdutor, em nossa língua, da nomenclatura básica que usamos até hoje.</b> (p. 58, grifo nosso).
T3	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Como se vê, as <b>experiências com gases</b> eram parte do currículo escolar. [...] os “discípulos do insigne doutor Vandelli” <b>lançavam balões tanto de ar quente como do “gás proximamente descoberto pelo célebre Priestley, cujo método tende a fazer passar os vapores da água e do álcool para um tubo de metal em brasa e cheio de pequenas tachas de ferro”.</b> (p. 58, grifo nosso).

T4	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Nesse trabalho, intitulado <b>' Raios catódicos e de Roentgen'</b> , foi descrita, pela primeira vez, <b>a aplicação dos raios X na determinação da posição de um corpo opaco no interior de um organismo vivo.</b> (p.47, grifo nosso).
T4	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Na Politécnica de São Paulo, Francisco Ferreira Ramos foi, em 1896, o primeiro a tirar <b>radiografias X, utilizando como fonte de alta tensão uma bobina de Ruhmkorff alimentada por uma pilha de Bunsen.</b> (p.47, grifo nosso).
T4	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Ali, ao <b>integrar a equação diferencial (tipo equação de Laplace) que rege a propagação do som,</b> chegou a um resultado interessante: " <b>a propagação do movimento vibratório em uma massa gasosa indefinida não depende das forças aceleradoras que solicitam suas moléculas (contanto que elas não sejam funções imediatas do tempo), nem da velocidade de que essas moléculas possam estar animadas</b> ". (p.48, grifo nosso).
T4	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Entre outros trabalhos [...], destacaram-se os de natureza teórica - e caráter pioneiro - feitos por Schenberg. <b>Tratavam da interação dos elétrons</b> ( <i>Nuovo Cimento</i> , 11:341, 1939); <b>das regras de seleção nos raios beta e a teoria dos mésons</b> ( <i>Physical Review</i> , 56:612, 1939); <b>das funções singulares na teoria quântica dos campos</b> ( <i>Journal de Physique et de Radium</i> , 1:201, 1940); <b>da função delta de Dirac</b> (trabalho de conclusão do curso, apresentado em 1936 e publicado na <i>Rendiconti del'Accademia dei Lincei</i> , 24:81, 1937); <b>da função transformada de Laplace e sua aplicação à equação dos dielétricos reais</b> (com Abrahão de Moraes, publicado nos <i>AABC</i> , 12: 137, 1940) e <b>da teoria dos 'chuveiros penetrantes' de radiação cósmica</b> ( <i>AABC</i> , 12:281-299, 1940). (p. 50, grifo nosso).
T4	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Antes de se dedicar ao <b>estudo dos dielétricos, que o consagraria, Costa Ribeiro</b> publicou nos <i>AABC</i> , em 1940, <b>dois trabalhos sobre radioatividade. No primeiro (12: 109) apresentou um novo método de mensuração da radioatividade e no segundo (12: 117) aplicou-o ao estudo de minerais radioativos brasileiros.</b> (p. 50, grifo nosso).
T4	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Logo em 1941, Schenberg e o físico russo naturalizado norte americano George Gamow (1904-1968), trabalhando na Universidade de Washington, <b>publicaram na <i>Physical Review</i> (59:539-547) o célebre artigo sobre a</b>

		teoria do colapso estelar, baseada na emissão de neutrinos. Nele se expunha o que ficou mundialmente conhecido como 'efeito URCA' (de <i>Ultra Rapid Catastrophe</i> ). (p.50, grifo nosso).
T4	Valorização do Contexto Interno da Ciência	No mesmo ano e na mesma revista, Schenberg publicou mais dois importantes trabalhos. Num deles <b>propôs, pela primeira vez, o momento angular para o campo gravitacional</b> (60:46); no outro, <b>apresentou a também inédita proposta da não conservação da paridade para interações fortes envolvendo mésons</b> (60:468). (p.50, grifo nosso).
T4	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Dando continuidade às pesquisas de Gross sobre os <b>dielétricos</b> , Costa Ribeiro demonstrou, em 1943, a <b>possibilidade da obtenção de eletretos pela solidificação da cera de carnaúba, na ausência de campo elétrico externo. Logo em 1944, descobriu que as cargas elétricas desses eletretos também tinham origem nesse processo de solidificação.</b> (p.51, grifo nosso).
T4	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Tanto os trabalhos de Gross e Schenberg, sobre o <b>elétron puntiforme e a teoria mesônica</b> , como os de Leite Lopes, sobretudo sobre a <b>teoria das forças nucleares</b> , realizados na segunda metade da década de 1940, <b>foram publicados nas mais importantes revistas e alcançaram projeção internacional.</b> (p.51, grifo nosso).
T4	Valorização do Contexto Interno da Ciência	[...]o <b>trabalho desenvolvido por Lattes em Bristol</b> , na Inglaterra, na equipe de Sir Cecil Frank Powell (1903-1969). Dele <b>resultou a descoberta do méson pi</b> (C.M.G. Lattes, H. Muirhead, G.P.S. Occhialini e C.F. Powell, <i>Nature</i> , 160:45:486, 1947) e a <b>produção artificial dessa mesma partícula elementar em Berkeley</b> , nos Estados Unidos (E. Gardner e C.M.G. Lattes, <i>Science</i> , 107:270, 1948). (p.51, grifo nosso).
T4	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Cabe ressaltar que os trabalhos de Tiomno com Wheeler e com Y ang (em que, fundamentalmente, foi <b>admitido o spin 112 para os mésons mi</b> ) e os de Elisa Frota Pessoa e Neuza Amato (que mostraram, <b>usando emulsões nucleares, que a desintegração do méson pi em elétron era pelo menos cem vezes menos frequente que a desintegração do méson pi em méson mi</b> ) foram importantes para o desenvolvimento ulterior da famosa <b>'teoria V-A'</b> , formulada em 1958 pelos norte-americanos Feynman e Murray Gell-Mann [...].(p.51, grifo nosso).

T5	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Durante dez anos – a parte de 1790 – [José Bonifácio] percorre a Europa em longa viagem de estudos; [...], Escandinávia onde <b>contata pesquisadores de ciências químicas e minerais e participa de investigações mineralógicas, descobrindo quatro espécies novas e oito variedades de minerais já conhecidos</b> (p.41, grifo nosso).
T1	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Convicto da importância da ciência fundamental, mas <b>decepcionado com a administração e a ciência em seu meio, onde as prioridades políticas inibiam a liberdade de pesquisa e conhecimento</b> , Leal Ferreira passou a idealizar o instituto. (p.61, grifo nosso).
T1	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Esforços consideráveis têm sido empreendidos neste sentido, <b>visando reduzir a atual dependência das agências financiadoras federais</b> . Mesmo assim, há consciência de que <b>a obtenção de recursos federais continuará sendo indispensável após se atingir aquele objetivo patrimonial</b> . (p.61, grifo nosso).
T2	Valorização dos Fatores Extracientíficos	A <b>corte portuguesa trouxe para cá parte de sua burocracia, que tinha na educação e na técnica elementos importantes</b> de consolidação e fortalecimento. A Academia Militar de Guardas-Marinhas foi a primeira instituição de ensino estabelecida no Brasil pela Coroa (1808), [...]. (p. 73, grifo nosso).
T2	Valorização dos Fatores Extracientíficos	[...] <b>um estímulo à ciência e à cultura por parte de um rei esclarecido. Foi este ambiente que propiciou a transformação do antigo Gabinete de Mineralogia em Museu e da estação agrícola em Jardim Botânico, além da criação do Observatório Nacional e do Instituto Histórico e Geográfico</b> . (p.74, grifo nosso).
T2	Valorização dos Fatores Extracientíficos	[...] depois da Revolução de 1930 o equilíbrio entre os dois principais centros do país [que concentravam as atividades de pesquisa] começou a <b>inclinar-se decididamente em direção a São Paulo, devido a dois fatores</b> . Em primeiro lugar, a <b>importância econômica demográfica deste estado aumentava cada vez mais</b> [...]. Por outro lado, a <b>prática centralizadora então instaurada e levada ao extremo com o Estado Novo (1937) terminou por sufocar parte significativa das atividades científicas e educacionais</b> mais avançadas que se concentravam na capital federal [...] (p.76, grifo nosso)

T2	Valorização dos Fatores Extracientíficos	<b>Com as diretrizes implementadas a partir dos anos 30 pelo Ministério da Educação, o trabalho de pesquisa científica foi marginalizado e, como regra, não encontrou condições de desenvolver-se.</b> (p.80, grifo nosso).
T2	Valorização dos Fatores Extracientíficos	[...] o costume de complementar os estudos no exterior já estava bem estabelecido entre um pequeno grupo de profissionais, pois <b>desde a Segunda Guerra Mundial a Fundação Rockefeller começou a conceder bolsas para cientistas brasileiros fora dos tradicionais programas da área de saúde.</b> (p.82).
T3	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Nessa época a química logrou empolgar um número o expressivo de jovens brasileiros, que vieram a constituir o primeiro grupo [...] a se interessar por ciência, [...]. É notável, todavia, seu mero surgimento. <b>Para isso certamente contribuíram o fato de que a química se desenvolvida essencialmente como química inorgânica, e o Brasil vivia uma fase econômica de intensa exploração mineral. As ciências afins, como a mineralogia e a geologia, bem como as aplicações técnicas que envolviam a química e essas ciências, como a engenharia de minas e a metalurgia, também foram intensamente procuradas pelos brasileiros.</b> (p.54, grifo nosso).
T3	Valorização dos Fatores Extracientíficos	A <b>Faculdade de Filosofia de Coimbra</b> , responsável pelo ensino das ciências, foi criada em 1772, com a grande reforma universitária encetada por Sebastião José de Carvalho e Melo, marquês de Pombal (1699-1782), em seu <b>programa de modernização do país.</b> (p. 54, grifo nosso).
T3	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Deste modo viu-se <b>Maciel incumbido pelo governador de empreender pesquisas mineralógicas na capitania, com vistas a conhecer a extensão de seu potencial mineral, uma vez que o ouro estava em processo de exaustão.</b> (p.55, grifo nosso).
T3	Valorização dos Fatores Extracientíficos	[A Sociedade Literária do Rio de Janeiro] Era uma academia mista de ciências e letras, como havia várias na Europa, e tinha sido fundada no Rio em 1786. [...]. Lamentavelmente, <b>a Sociedade Literária teve vida curta. Seu envolvimento político</b> , motivado pelo insucesso da Inconfidência Mineira e pelo êxito da Revolução Francesa, <b>acabou por perdê-la, e ela foi extinta em 1794</b> por José Luís de Castro, conde de Resende e vice-rei do Brasil. (p. 57, grifo nosso).

T4	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Este [Bernard Gross] foi também professor da Escola de Ciências da UDF até 1937, quando, <b>tendo o Estado Novo proibido a acumulação de cargos, optou pelo INT</b> [Instituto Nacional de Tecnologia]. (p. 49, grifo nosso).
T4	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Como o <b>país não dispunha de um razoável quadro de professores para compor essa faculdade</b> [Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras], <b>o governo designou uma comissão de professores para recrutá-los na Europa. Teodoro Ramos integrou essa comissão e, ainda em 1934, trouxe o matemático italiano Luigi Fantappié (1901-1956) e o físico ítalo russo Gleb Wataghin (1899-1986), para organizarem, respectivamente, os departamentos de matemática e de física da FFCL/USP.</b>
T5	Valorização dos Fatores Extracientíficos	A situação dos estrangeiros em nosso ensino superior constitui espantoso recuo em relação ao passado. <b>A constituição é interpretada de forma estreita e intolerante no que diz respeito à sua presença, colaboração e assimilação. Os prejuízos das medidas coercitivas para a produção científica e tecnológica em particular serão irreversíveis.</b> [...] por isso, não podemos ficar indiferentes à atual situação. Ela deve merecer o repúdio eloquente da comunidade científica e intelectual do país, antes que deite raízes e se torne mais difícil de debelar (p. 39, grifo nosso).
T5	Valorização dos Fatores Extracientíficos	<b>Até a vinda forçada de Dom João VI para o Brasil, não se tem praticamente registros senão estudos esporádicos de estrangeiros sobre nossa gente e nossos recursos naturais, e de alguns raros brasileiros que desenvolveram atividades científicas no exterior e, excepcionalmente, na Colônia.</b> (p.39-40, grifo nosso).
T5	Valorização dos Fatores Extracientíficos	A <b>única brecha nesse bloco monolítico foi o curto período do Brasil holandês ou, mais precisamente, o governo do conde João Maurício de Nassau-Siegen (1637 – 1644), que trouxe a primeira missão de homens de ciência que aportou ao Brasil,</b> um século depois do começo do povoamento. (p.40, grifo nosso).
T5	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Com o [governo do] <b>conde Maurício de Nassau, levantou-se no meio dos cajueiros o primeiro observatório astronômico da América; um jardim botânico e outro zoológico surgiram dentre os mangues. Apareceram Piso e Markgraf – os primeiros olhos de cientistas a estudarem</b>

		<b>sistematicamente os indígenas, as árvores e os bichos do Brasil [...]</b> (p.40, grifo nosso).
T5	Valorização dos Fatores Extracientíficos	[...] <b>vinda para o Brasil do Príncipe Real que inaugurou uma política de abertura, com apoios institucionais que proporcionarão o verdadeiro desenvolvimento das ciências sobre o benéfico influxo de sábios estrangeiros</b> que para cá começam a vir. (p.42, grifo nosso).
T3	Interpretação Anacrônica	[A Sociedade Literária do Rio de Janeiro (1786)] De certa maneira era uma <b>forma embrionária de nossas sociedades modernas</b> , como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). (p. 57, grifo nosso).
T4	Interpretação Anacrônica	Denominou de <b>'efeito termodielétrico' esse fenômeno, hoje mundialmente conhecido como 'efeito Costa Ribeiro'</b> . (p. 51, grifo nosso).
T3	Busca por Precusores	<b>Manuel Ferreira da Câmara</b> , que veio a ser conhecido como intendente Câmara, <b>é hoje considerado o pioneiro da siderurgia no Brasil. Foi ele que construiu e operou os primeiros altos-fornos do país, em 1814</b> , no morro do Pilar, em Minas Gerais. (p.56, grifo nosso).
T5	Busca por Precusores	[...] <b>Guillielmus Piso, médico de Amsterdã, fundador, com Jacob Bontius, de nossa medicina colonial [...]</b> . (p.40, grifo nosso).
T5	Busca por Precusores	[...] em Paris, segue os ensinamentos de Chaptal e de Fourcroy, continuadores de Lavoisier, e de <b>Hauy, fundador da mineralogia francesa [...]</b> . (p.41, grifo nosso).
T5	Busca por Precusores	O mais ilustre é o <b>dinamarquês Peter Wilhelm Lund</b> (1801 – 1880), que estivera no Brasil em fins de 1825 e mais tarde, do seu retiro de <b>Lagoa Santa, onde viveu 47 anos, espanta o mundo científico com suas extraordinárias descobertas pré-históricas, que o tornam o fundador da paleontologia no Brasil</b> (p.43, grifo nosso).
T3	Interpretação Diacrônica	O artigo, escrito originalmente em alemão, intitula-se "Curta notícia das propriedades e caracteres de alguns <b>novos fósseis</b> da Suécia e da Noruega, com algumas observações químicas sobre os mesmos". Esse artigo, em que a <b>palavra fóssil se aplica a qualquer mineral do subsolo</b> , estudava 12 novos minerais descobertos por José Bonifácio (p.56, grifo nosso)
T3	Interpretação Diacrônica	A <b>teoria do flogisto, dominante em quase toda a Europa</b> , ensinava que, quando alguma coisa arde, seu peso deve diminuir porque a combustão implica a perda de um princípio leve que se evola, <b>o chamado princípio inflamável ou Flogisto. [...]</b> . Nessa época, os químicos ingleses, por

		<b>exemplo, mantinham-se dedicados seguidores da teoria do flogístico</b> (p.57, grifo nosso).
T4	Interpretação Diacrônica	O interesse pela matéria [física] foi despertado entre nós em 1842, quando a Escola Militar ( <b>como foi rebatizada em 1839 a Academia Real Militar, fundada em 1810</b> ) instituiu um curso de engenharia civil e a prática da defesa de tese para obtenção do grau de doutor. (p.47, grifo nosso).
T4	Interpretação Diacrônica	Para isso contribuíram a transformação, em 1874, da <b>Escola Central (como a Escola Militar passara a se chamar em 1858)</b> na Escola Politécnica do Rio de Janeiro [...]. (p.47, grifo nosso).
T4	Interpretação Diacrônica	Cabe observar ainda que Morize, com um grupo de professores da Poli-Rio, fundou em 3 de maio de 1916 a <b>Sociedade Brasileira de Ciências, que, em 1921, passou a se chamar Academia Brasileira de Ciências.</b> (p.47, grifo nosso).
T4	Interpretação Diacrônica	<b>A FNFi [Faculdade Nacional de Filosofia] originou-se da Universidade do Distrito Federal (UDF)</b> , criada em 1935 por decreto municipal, por inspiração do educador baiano Anísio Spínola Teixeira (1900-1971), então secretário de educação do Distrito Federal. Foi ao ser encampada pelo governo federal que se <b>transformou nessa faculdade, integrando a Universidade do Brasil (UB), novo nome da Universidade do Rio de Janeiro, fundada em 1920.</b> (p. 49, grifo nosso).
T5	Interpretação Diacrônica	[...] [Fritz Müller] formulou a <b>“lei ontogenética ou da recapitulação”, chamada depois “lei fundamental da biogenética” por Haeckel</b> , que lhe escreve a biografia e o considerava um herói da ciência, por sua abnegação pessoal e espírito de sacrifício. (p. 42, grifo nosso).

**APÊNDICE B – TRECHOS CATEGORIZADOS DOS ASPECTOS  
HISTORIOGRÁFICOS 2º PERÍODO**

<b>Texto</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Trecho</b>
T6	Valorização do Contexto Interno da Ciência	[...] a comissão incumbida de escolher o tipo de reator a ser instalado no IEA optou por <b>um equipamento do tipo piscina</b> . A escolha se deveu ao fato de esse tipo de reator ser mais barato, mais seguro, <b>produzir alto fluxo de nêutrons (o que favorecia a pesquisa em física de reatores) e funcionar tanto com urânio enriquecido a 90% (o enriquecimento inicial). quanto a 20%</b> , caso sofresse as modificações adequadas. (p.78).
T7	Valorização do Contexto Interno da Ciência	O <i>Schistosoma haematobium</i> <b>tinha sido descrito pela primeira vez no Egito pelo parasitologista alemão Theodor Bilharz (1825-1862), em 1851, com o nome de <i>Distomum haematobium</i>. Apresenta ovos com espícula terminal que se alojam principalmente na urina, mas também nas fezes do hospedeiro.</b> (p.76).
T7	Valorização do Contexto Interno da Ciência	<i>P. brasiliensis</i> <b>nutre-se de matéria orgânica em decomposição. Seu hábitat provável é o solo</b> de certas áreas rurais da América Latina, já tendo sido isolado de amostras de solo e vísceras de tatu. No contato com a terra, muitas pessoas podem <b>inalar as formas infectantes do fungo (conídios), mas só algumas terão a doença.</b> (p.77).
T7	Valorização do Contexto Interno da Ciência	A PCM pode se manifestar de <b>forma aguda (com quadro clínico abrupto e grave</b> , acometendo em geral crianças e adolescentes, com <b>febre e aumento do fígado, do baço e dos gânglios linfáticos)</b> ou <b>crônica (com emagrecimento gradual, feridas na boca e pele, problemas respiratórios e aumento dos gânglios).</b> (p.77).
T7	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Hoje, existe um <b>arsenal terapêutico para combater a PCM, sendo o itraconazol e a anfotericina B as drogas mais eficazes.</b> (p.77).
T8	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Entretanto, <b>as ideias da mecânica quântica (teoria para os fenômenos na escala atômica e subatômica) levavam a um modelo de átomo de grande sucesso: várias propriedades desse diminuto fragmento de matéria (níveis de energia, emissão e absorção de radiação eletromagnética etc.) podiam ser previstas com notável precisão.</b> (p.73).

T8	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Esse <b>modelo quântico foi aprofundado</b> , levando ao entendimento de que a <b>força de atração ou repulsão entre partículas carregadas eletricamente presentes no interior dos átomos era mediada pela troca de fótons</b> (ou seja, de partículas de luz). (p.73).
T8	Valorização do Contexto Interno da Ciência	No caso, <b>o mediador da força nuclear, que manteria prótons e nêutrons unidos, não seria, porém, o fóton, mas sim uma partícula nova, com massa intermediária entre a do próton e a do elétron. Pelo valor mediano da massa, ficou conhecida, poucos anos depois, como méson.</b> (p.73).
T8	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Observações confirmavam a ocorrência do <b>méson na 'chuva' de partículas criadas na colisão de raios cósmicos (núcleos atômicos altamente energéticos vindos do espaço exterior) contra núcleos atômicos da atmosfera terrestre.</b> (p.73)
T8	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Essas chapas fotográficas especiais, que tinham <b>maior concentração de sais de prata e cuja camada de gelatina era mais espessa</b> que a das convencionais, <b>passaram a ser conhecidas como emulsões de traços nucleares ou, simplesmente, emulsões nucleares.</b> (p.74).
T8	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Logo após a descoberta do méson pi, foram observadas <b>trajetórias em emulsões nucleares nas quais essas partículas emergiam de núcleos, e outras em que núcleos dos componentes da emulsão fotográfica eram desintegrados quando um pión era absorvido por eles</b> (formando figuras que lembram estrelas). (p.74).
T8	Valorização do Contexto Interno da Ciência	<b>Cíclotrons são máquinas aceleradoras que confinam, por meio de campos magnéticos intensos, em percursos quase circulares, as trajetórias de partículas carregadas que estão sob aceleração. Os raios das trajetórias e a velocidade tangencial das partículas</b> (ou seja, a velocidade de escape que teriam caso o campo magnético fosse desligado) <b>dependem da intensidade do campo magnético.</b>
T9	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Enquanto coordenava a profilaxia da malária, <b>coletava espécies da fauna brasileira, motivado por seu interesse por entomologia e protozoologia.</b> Em 1908, ao examinar o sangue de um sagui, <b>identificou um protozoário do gênero <i>Trypanosoma</i>, que denominou de <i>Trypanosoma minasense</i>.</b> Era um <b>parasito não patogênico do macaco.</b> (p.71).

T9	Valorização do Contexto Interno da Ciência	[...]Chagas examinou alguns barbeiros e encontrou, em seu intestino, <b>um protozoário em forma de tripanossoma. Pensou que poderia se tratar de um parasito natural do inseto ou um tripanossoma de vertebrados. Nesse caso, poderia ser o próprio <i>T. minasense</i> identificado nos macacos da região.</b> (p.72).
T10	Valorização do Contexto Interno da Ciência	A formação completa desses 'engenheiros' se daria em sete anos, não só por meio de <b>estudos ligados às artes militares, como também de "um curso completo de ciências matemáticas, de ciências de observações, quais a física, química, mineralogia, metalurgia e história natural"</b> . (p.72).
T10	Valorização do Contexto Interno da Ciência	De modo geral, os anos iniciais (do primeiro ao quarto) deveriam ser dedicados a <b>estudos básicos de aritmética, álgebra, geometria, trigonometria, desenho, mecânica, hidrodinâmica, óptica e geografia.</b> A partir do quinto ano, os <b>conteúdos tinham relação tanto com as 'artes militares'</b> , em toda sua extensão, quanto com o que denominamos hoje de engenharia civil e engenharia de minas, <b>a que se ligavam estudos de química, mineralogia e história natural.</b> (p.72).
T11	Valorização do Contexto Interno da Ciência	As pesquisas encomendadas a Müller sobre <b>dimorfismo sexual em vários animais</b> da nossa fauna ( <b>características sexuais que não têm conexão direta com a reprodução, podendo ser órgãos sensoriais ou locomotores presentes apenas em machos ou fêmeas</b> ) foram importantes para que Darwin propusesse um novo <b>conceito de evolução: o da seleção sexual, definida por ele como a vantagem reprodutiva que certos indivíduos têm sobre outros do mesmo sexo e espécie.</b> (p.61)
T11	Valorização do Contexto Interno da Ciência	[...] Müller incorporou, em suas publicações, o conceito de seleção natural para propor, por exemplo, <b>um novo tipo de mimetismo (fenômeno evolutivo em que dois organismos de origens diferentes desenvolvem características semelhantes em sua aparência como mecanismo de defesa, geralmente para confundir predadores), posteriormente denominado mimetismo mülleriano.</b> (p.61).
T12	Valorização do Contexto Interno da Ciência	A flora brasileira está aí presente em dezenas de exemplos que esclarecem suas ideias botânicas. <b>A araucária (<i>Araucaria brasiliensis</i>) ilustra as plantas cujo porte é imediatamente identificável. A <i>Cuphea arenarioides</i>- hoje, considerada extinta- serviu-lhe para demonstrar a inserção dos pedúnculos no caule e as aparentes anomalias com as quais os botânicos se deparam</b> (figura 1A). No <b>pequi (<i>Ostryocar</i></b>

		<i>brasiliensis</i> ), <b>observou a relação entre o ovário da flor e o tipo de fruto que dele resultaria</b> (figura 1 B). (p.62).
T13	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Provinham eles de <b>três instituições tradicionais de ensino e pesquisa do Rio de Janeiro: o Museu Nacional</b> (fundado em 1818), onde <b>trabalhavam arqueólogos, botânicos e etnógrafos, o Observatório Nacional</b> (criado em 1845), e a <b>própria Politécnica</b> , uma escola de engenharia estabelecida em 1874. Vinham, ainda, do recente e já prestigioso <b>Instituto de Manguinhos</b> (criado em 1900), depois Fundação Oswaldo Cruz, <b>onde trabalhavam biólogos na linha pasteuriana</b> . (p.61).
T13	Valorização do Contexto Interno da Ciência	Sob a <b>presidência de Henrique Morize</b> (1860-1930), diretor do Observatório Nacional e professor de física da Politécnica, <b>reuniram-se matemáticos, biólogos, químicos, físicos, geólogos e astrônomos</b> , distribuídos em três seções: matemática, ciências físico-químicas e ciências biológicas. (p.61).
T6	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Embora considerado um <b>meio de propaganda da Guerra Fria, o programa Átomos para a Paz</b> , proposto na década de 1950 pelo então presidente norte-americano Dwight Eisenhower (1890-1969), <b>beneficiou a pesquisa brasileira na área de física nuclear</b> . (p.76).
T6	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Mas as <b>ultracentrífugas de Groth não puderam ser embarcadas para o Brasil devido à interferência</b> , de última hora, <b>das forças de ocupação dos Estados Unidos</b> na Europa. (p.77).
T6	Valorização dos Fatores Extracientíficos	A partir desse episódio, <b>um tom nacionalista passou a dominar os setores da área nuclear no Brasil. No clima de efervescência política</b> que o país vivia em 1955, ano da eleição de Juscelino Kubitschek (1902-1976), <b>o nacionalismo na área nuclear se exacerbou</b> . (p.77).
T6	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Foi quando os Estados Unidos, <b>através do programa Átomos para a Paz</b> , prometeram <b>doar um reator para o país que primeiro fosse capaz de instalá-lo</b> . (p.77).
T6	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Damy, que estudara na Universidade de Cambridge, Inglaterra, teve o apoio do CNPq e da Universidade de São Paulo (USP). <b>Seu retorno ao Brasil ocorreu devido à importância que o então chanceler Oswaldo Aranha (1894-1960) deu à capacidade do físico de auxiliar a Marinha nacional durante a guerra</b> . (p.77-78).

T6	Valorização dos Fatores Extracientíficos	[...] a comissão incumbida de escolher o tipo de reator a ser instalado no IEA optou por <b>um equipamento do tipo piscina. A escolha se deveu ao fato de esse tipo de reator ser mais barato, mais seguro</b> , produzir alto fluxo de nêutrons (o que favorecia a pesquisa em física de reatores) e funcionar tanto com urânio enriquecido a 90% (o enriquecimento inicial), quanto a 20%, caso sofresse as modificações adequadas. (p.78).
T6	Valorização dos Fatores Extracientíficos	O <b>Brasil venceu a competição</b> empreendida pelos Estados Unidos, e o contrato de <b>aquisição do reator nuclear de pesquisa IEA-R1</b> foi assinado. (p.78).
T6	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Em 1956, já em <b>pleno governo Juscelino, o IEA foi criado oficialmente por meio do Decreto 39.782</b> , e o reator IEA-R1 começou a ser construído sob supervisão da empresa norte-americana Babcock & Wilcox, com a colaboração de funcionários do IEA, [...]. (p.78).
T7	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Em 1902, Manson encontrou ovos com espícula lateral nas fezes de um paciente que havia morado nas ilhas do Caribe. <b>Com base nesse achado e levando em conta o local onde o paciente tinha vivido, aventou a hipótese de que aqueles ovos seriam de um novo parasito.</b> (p.76).
T7	Valorização dos Fatores Extracientíficos	<b>Esse comportamento talvez se explique pela posição imperialista dos médicos ingleses</b> em uma época em que <b>as contribuições do Terceiro Mundo não podiam ser levadas a sério.</b> (p.78).
T8	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Abria-se, então, um campo ilimitado para a expansão da energia dos ciclotrons ( <b>o limite passou a ser o tamanho e o custo das peças relacionadas ao eletroímã</b> , responsável por gerar o campo magnético). (p.75).
T8	Valorização dos Fatores Extracientíficos	<b>Seu esforço promocional pagou os dividendos que desejava: obteve da Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos os fundos necessários para a construção de uma nova máquina</b> , incorporando o dispositivo de restauração de sincronismo, com energia cerca de 60 vezes mais elevada que o maior limite atingido pelo ciclotron tradicional. (p.75).
T9	Valorização dos Fatores Extracientíficos	<b>Por não dispor, em Lassance, de condições laboratoriais para avançar na pesquisa, Chagas enviou barbeiros infectados</b> com o parasito para Oswaldo Cruz, em Manguinhos. (p.72).
T9	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Graças à repercussão da descoberta de Chagas, Oswaldo Cruz obteve <b>verbas especiais para equipar um pequeno hospital em Lassance, onde se fariam estudos clínicos sobre a nova doença, e para dar início em</b>

		<b>Manguinhos à construção de um hospital destinado à pesquisa e ao acompanhamento dos casos clínicos</b> identificados no país. (p.73).
T9	Valorização dos Fatores Extracientíficos	<b>A polêmica gerou um clima de dúvida sobre a doença. Por isso, acredita-se, Chagas não conquistou o prêmio Nobel</b> , para o qual fora indicado pela segunda vez em dezembro de 1920 [...]. (p.74).
T10	Valorização dos Fatores Extracientíficos	<b>O foco das preocupações dos governantes era como reproduzir na nova terra as condições da metrópole</b> , pois uma série de medidas tomou a forma de leis (cartas régias, decretos, decisões etc.) logo na Bahia, primeira parada da corte. [...]. Algum tempo depois dessas primeiras medidas, no dia 4 de dezembro de 1810, <b>uma carta de lei</b> (como eram denominadas algumas das determinações reais) <b>criava a Academia Real Militar na Corte e Cidade do Rio de Janeiro</b> . (p.71-72).
T10	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Na verdade, os primeiros tempos da Academia Real Militar não foram tranquilos. [...]. <b>As dificuldades começaram já na busca de um local para a instalação do que estava determinado nos estatutos</b> . [...]. <b>A principal consequência desse conjunto de dificuldades talvez tenha sido o pequeno número de estudantes formados</b> (até pelo menos a década de 1830) pela Academia Real Militar.. (p.73).
T10	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Quanto às <b>áreas para as atividades práticas, sua construção ou adequação demorou a ocorrer, com evidentes reflexos negativos no ensino</b> . (p.73).
T12	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Com o <b>fim das guerras Napoleônicas, em 1815, a circulação de cientistas intensificou-se no interior das fronteiras europeias</b> . A partir de então, o <b>risco de serem presos, tomados por espíões ou de terem suas coleções confiscadas diminuiu fortemente</b> . <b>Esse novo impulso também favoreceu as viagens para o Brasil</b> . (p.60).
T12	Valorização dos Fatores Extracientíficos	Com o <b>advento da paz</b> , uma importante quantidade de <b>naturalistas europeus começou a explorar cientificamente a América portuguesa</b> . (p.60).
T6	Interpretação Anacrônica	Graças ao talento de físicos brasileiros como Marcello Damy de Souza Santos (1914-), encarregado de presidir a comissão formada com o objetivo de fundar <b>Instituto de Energia Atômica (IEA) - hoje Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen)</b> [...] (p.76).
T7	Interpretação Anacrônica	[...] em que o cientista Adolfo Lutz (1855-1940), considerado o fundador da medicina tropical e da zoologia médica no Brasil, relatou os primeiros

		casos de uma <b>doença hoje conhecida como paracoccidiodomicose (PCM)</b> . (p.77).
T8	Interpretação Anacrônica	Esses resultados tiveram a maior repercussão no mundo científico, pois dissipavam as incertezas de uma década sobre a natureza do méson ( <b>atualmente, sabe-se que o méson mi é, na verdade, um elétron pesado e, portanto, não participa de processos da força forte nuclear</b> ). (p.74).
T8	Interpretação Anacrônica	Na esteira daqueles eventos, as iniciativas logo se materializaram: em 1949 criava-se o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, no Rio de Janeiro (RJ), com Lattes na direção científica, e, em 1951, o <b>Conselho Nacional de Pesquisas (hoje, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico)</b> , sob a presidência de Álvaro Alberto. (p.75).
T10	Interpretação Anacrônica	Ainda em meados do século, a parte militar é separada da civil. Desta última, <b>surge, décadas mais tarde, a Escola Politécnica</b> , que após várias mudanças de nome retoma seu título original e <b>está hoje incorporada à Universidade Federal do Rio de Janeiro</b> . (p.71).
T10	Interpretação Anacrônica	De modo geral, os anos iniciais (do primeiro ao quarto) deveriam ser dedicados a estudos básicos de aritmética, álgebra, geometria, trigonometria, desenho, mecânica, hidrodinâmica, óptica e geografia. A partir do quinto ano, os conteúdos tinham relação tanto com as 'artes militares', em toda sua extensão, <b>quanto com o que denominamos hoje de engenharia civil e engenharia de minas</b> , a que se ligavam estudos de química, mineralogia e história natural. (p.72).
T11	Interpretação Anacrônica	Em 1822, [...], nascia Johann Friedrich Theodor Müller, em 31 de março, na aldeia de Windischholzhausen, distrito de Erfurt, na Turíngia, Prússia, <b>onde hoje fica a região central da Alemanha</b> . (p.60).
T11	Interpretação Anacrônica	Em 1861, trabalhando como professor em <b>Desterro (atual Florianópolis)</b> , capital da província de Santa Catarina, [...]. (p.61).
T12	Interpretação Anacrônica	<b>Cuphea arenarioides- hoje, considerada extinta-</b> serviu-lhe para demonstrar a inserção dos pedúnculos no caule e as aparentes anomalias com as quais os botânicos se deparam (figura 1A). (p.62).
T13	Interpretação Anacrônica	<b>Aos olhos de hoje, sua criação envolveu duas surpresas</b> . A primeira foi que, embora a Europa - nossa referência política, econômica e cultural estivesse envolvida em guerra sangrenta e boa parte dos cientistas das grandes potências ocidentais estivesse ocupada em desenvolver e aperfeiçoar armamentos, o que motivou a iniciativa foi a promoção da

		ciência e não a segurança nacional. A segunda foi que os fundadores optaram pelo formato de sociedade civil sem fins lucrativos num país de tradição estatocêntrica. (p.60).
T13	Interpretação Anacrônica	Já em 1917, criou a <i>Revista da Sociedade Brasileira de Ciências</i> ; em 1923, foi a vez da <b>Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, futura Rádio MEC</b> , fundada pelos acadêmicos Edgar Roquette-Pinto (1884-1954) e Henrique Morize [...]. (p.62).
T13	Interpretação Anacrônica	Na visão do geólogo Eusébio de Oliveira (1883-1939), presidente da Casa em 1931, essas faculdades significavam a entrada da pesquisa científica nas universidades. Elas foram criadas nas universidades de São Paulo (USP), do Distrito Federal (UDF) e <b>do Brasil (hoje. UFRJ)</b> . (p.62).
T7	Busca por Precusores	[...] em que o <b>cientista Adolfo Lutz (1855-1940), considerado o fundador da medicina tropical e da zoologia médica no Brasil</b> , relatou os primeiros casos de uma doença hoje conhecida como paracoccidiodomicose (PCM). (p.77).
T7	Interpretação Diacrônica	<b>Durante anos, essa micose</b> adquirida pela inalação de células do fungo <i>Paracoccidioides brasiliensis</i> <b>teve vários nomes, entre eles, doença de Lutz-Splendore-Almeida e blastomicose sul-americana</b> . A partir da década de 1970, recebeu a denominação atual, pois foram descritos casos em vários países latino-americanos. (p.77).
T10	Interpretação Diacrônica	Para não haver dúvidas, eram explicitados os conteúdos que cada <b>professor (ou lente, como era chamado então)</b> deveria ensinar. (p.72).
T11	Interpretação Diacrônica	Naquela época [1822], a <b>Alemanha já não mais pertencia ao Sacro Império Romano-germânico</b> desde 1806 e era <b>um conglomerado de 39 estados individuais, conhecido como Liga Alemã, em que os mais proeminentes eram a Prússia e a Áustria</b> . (p.60).
T11	Interpretação Diacrônica	O interesse pelo nosso país, a <b>mais de 9 mil km de distância de sua terra natal – o equivalente na época a dois meses de viagem em navio a vapor</b> – resultou do conhecimento que tinha sobre a riqueza da fauna e flora brasileiras [...]. (p.60).
T13	Interpretação Diacrônica	Fundada a Academia Brasileira de Ciências (ABC). Há 100 anos, no dia 3 de maio, nascia a <b>Sociedade Brasileira de Ciências, nome da Academia até 1921</b> . (p.60).

**APÊNDICE C – TRECHOS CATEGORIZADOS DOS ASPECTOS DA NATUREZA  
DA CIÊNCIA DO 1º PERÍODO**

<b>Texto</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Trecho</b>
T3	Visão Rígida da Ciência	Ocorreu na segunda metade do século XVIII o que se costuma chamar de Revolução Química. Essa revolução consistiu no estabelecimento da <b>química como disciplina científica rigorosa, baseada em experiências e observações criteriosas e metódicas e em medições quantitativas precisas.</b> (p.54, grifo nosso)
T3	Visão do Cientista como um Gênio	Ao cabo de três anos, <b>tendo cursado os dois últimos anos de estudos num só período letivo, [José Álvares Maciel] diplomou-se em ciências e filosofia</b> (P.54, grifo nosso).
T3	Visão do Cientista como um Gênio	Desde a época dos bancos escolares, <b>José Bonifácio teve atuação destacada em várias atividades.</b> (p. 56, grifo nosso).
T5	Visão do Cientista como um Gênio	<b>Alexandre Rodrigues Ferreira</b> (Bahia, 1756 – Lisboa, 1815), médico e <b>grande naturalista</b> , voltara ao Brasil encarregado de inventariar os recursos naturais do país, aportara em Belém no ano de 1783, dedicando nove anos de sua vida a extensas explorações científicas na Amazônia, [...] (p.41, grifo nosso).
T5	Visão do Cientista como um Gênio	Em segundo lugar, embora mais conhecido em geral por sua atuação política, o homem de ciência e <b>grande mineralogista José Bonifácio</b> (Santos, 1763 – Niterói, 1838) <b>foi reconhecido internacionalmente por seus contemporâneos como sábio.</b> (p.41, grifo nosso).
T5	Visão do Cientista como um Gênio	Essa política [de segregação de estrangeiros] atinge as raias da estreiteza quando o governo da metrópole manda expedir tristemente famoso aviso de 2 de junho de 1800 ao seu delegado da província do Pará, <b>proibindo a presença de ninguém menos que o grande Humboldt</b> (p.41, grifo nosso).
T5	Visão do Cientista como um Gênio	Pela competência e excelentes serviços, deve sobretudo ser deferido o nome de <b>Fritz Müller, o mais notável observador de nossa natureza, considerado por Darwin um dos maiores naturalistas do século</b> (p.42, grifo nosso).
T2	Visão de que a Ciência não é Socialmente Neutra	A ciência moderna <b>não surge nem se consolida por geração espontânea.</b> Ao contrário, seu desenvolvimento <b>depende da existência de um espaço social favorável</b> , proporcionado por um sistema

		educacional extenso e bem organizado, e pelo uso intensivo de conhecimentos técnicos na indústria, agricultura, saúde, organização militar e outros setores. (p. 72, grifo nosso)
T3	Visão de que a Ciência não é Socialmente Neutra	No Laboratório da Casa da Moeda [Bonifácio] promoveu várias <b>pesquisas de química vegetal com o fim de estudar e isolar o princípio ativo das quininas em planta</b> oriundas do Brasil. <b>Esse trabalho tinha grande interesse para o governo em razão da frequente incidência de febres palustres, como a malária, especialmente nas tropas do exército.</b> (p. 56, grifo nosso).
T4	Visão de que a Ciência não é Socialmente Neutra	Por essa época [final do século XIX], <b>problemas nos campos da agricultura e da saúde conduziram à criação de organismos de pesquisa, como o Instituto Agrônomo de Campinas (1887), o Instituto Bacteriológico (1893) e o Instituto Butantã (1899)</b> – estes dois de São Paulo – e o <b>Instituto de Manguinhos</b> , no Rio de Janeiro (p.47, grifo nosso).
T3	Visão de que as Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	A importância maior dessa obra, para nós, é <b>mostrar a posição de Seabra Teles na grande controvérsia da época envolvendo as teorias do flogisto e do oxigênio.</b> (p.57, grifo nosso)
T3	Visão de que as Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	Embora pouco se saiba da vida particular de Vicente Seabra Teles, <b>ele parece ter tido muitas disputas com colegas</b> , como o botânico Félix de Avelar Brotero e o químico e médico Manuel Joaquim Henriques de Paiva. (p.58, grifo nosso).
T4	Visão de que as Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	No mesmo ano publicou ainda o livro <i>Introdução à teoria da relatividade</i> , <b>um longo ensaio em que buscou esclarecer uma polêmica que então agitava a Escola Politécnica: os professores positivistas</b> , liderados pelo gaúcho Licínio Cardoso (1852), lente da cadeira de mecânica racional, <b>recusavam-se a aceitar não só essa teoria [da relatividade] como toda a nova ciência que se apoiava nela e na teoria quântica, proposta em 1900 por Max Planck.</b> (p. 48, grifo nosso).
T4	Visão de que as Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	Isto [palestras de Einstein no Brasil] fez <b>recrudescer [intensificar] a polêmica entre positivistas e não positivistas dessa escola e, em 16/5/1925, Licínio Cardoso publicou em O Jornal o artigo 'Relatividade imaginária', criticando essa teoria. A questão foi debatida também em sessões da Academia Brasileira de Ciências, em que os</b>

		<b>acadêmicos</b> Adalberto Menezes de Oliveira, Álvaro Alberto da Mota e Silva, Inácio Manoel Azevedo do Amaral e Roberto Marinho de Azevedo <b>defenderam ardorosamente as ideias de Einstein.</b> (p. 48, grifo nosso).
T5	Visão de que as Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	[...] [Fritz Müller] <b>defendeu a teoria da evolução em seu famoso livro Für Darwin (1864), contestou parcialmente a teoria de Bates sobre mimetismo em livro polêmico de 1879,</b> [...] (p.41, grifo nosso).
T2	Visão do Cientista integrado na Sociedade	[...] <b>Othon Leonardos e Mário da Silva Pinto,</b> [...], como homens de ação, <b>estiveram envolvidos na criação de instituições públicas privadas dedicadas à exploração dos recursos naturais do país.</b> (p.78, grifo nosso)
T2	Visão do Cientista integrado na Sociedade	[...] <b>vários cientistas físicos se tornaram figuras públicas, fortemente envolvidas nas discussões mais gerais sobre o papel da ciência, da tecnologia e da educação no desenvolvimento do país.</b> (p.82, grifo nosso)
T3	Visão do Cientista integrado na Sociedade	Durante a invasão napoleônica, <b>José Bonifácio interrompeu suas atividades acadêmicas e participou ativamente da luta armada contra o invasor estrangeiro,</b> ao invés de se refugiar em sua terra natal, como fizeram tantos. (p.56, grifo nosso)
T1	Visão da Ciência como atividade coletiva	A <b>realização dessas pesquisas exige condições adequadas, entre as quais a manutenção de uma estreita colaboração internacional.</b> Atento a este importante objetivo. O IFT tem <b>convidado anualmente renomados físicos do exterior,</b> que aqui vêm a fim de ministrar cursos e seminários avançados e participar de pesquisas em andamento. (p.62, grifo nosso).
T1	Visão da Ciência como atividade coletiva	O <b>início do intercâmbio com o Japão em física teórica daria posteriormente origem a novos projetos com físicos japoneses em outras instituições brasileiras,</b> o que dura até hoje, conforme demonstra a <b>colaboração Brasil-Japão em radiação cósmica, dirigida pelo professor César M. G Lattes. da Unicamp.</b> (p.62, grifo nosso).
T1	Visão da Ciência como atividade coletiva	O <b>período de colaboração estrangeira no IFT - de 1952 a 1961 - foi extremamente produtivo para a formação científica dos seus primeiros pesquisadores</b> entre os quais Paulo Leal Ferreira, Jorge Leal Ferreira e Abraham H. Zimmerman. G. W Band, Paulo Roberto de Paula

		e Silva, Sylvestre Ragusa, Diógenes R. de Oliveira, entre outros. (p.62, grifo nosso).
T4	Visão da Ciência como atividade coletiva	Essa descoberta prenunciava a posição de liderança que o Brasil ocuparia na pesquisa em física dos raios cósmicos, como mais tarde se comprovou com a <b>Colaboração Brasil-Japão, sob a liderança do curitibano Cesare Mansueto Giulio Lattes (1924), de que resultou a descoberta dos eventos tipo 'bola-de-fogo'</b> . (p.50, grifo nosso).
T5	Visão da Ciência como atividade coletiva	[...], <b>toda a evolução das nossas atividades científicas sempre se manteve umbilicalmente ligada a matrizes criativas estrangeiras e à contribuição de sábios de origens diversas, que aqui vieram trazer os frutos de sua experiência, a até ajudaram significativamente a revelar o Brasil aos brasileiros.</b> Não há nenhum desdouro em reconhecer a veracidade desse fato: ignorar a nossa formação histórica só nos desvia do caminho que nos poderá conduzir às soluções de nossos problemas (p.39, grifo nosso).
T5	Visão da Ciência como atividade coletiva	É a <i>Flora Brasiliensis</i> , trabalho monumental [de Martius], cujo primeiro fascículo sai em 1829 e que <b>levou 66 anos para ser publicado, com a colaboração de 57 botânicos de várias partes do mundo</b> , em seus 30 fascículos e 40 volumes in-fólio (ilustrados com três mil estampas), 20 mil espécies descritas das quais não menos de 5939 eram novas para a ciência (p;43, grifo nosso).
T5	Visão da Ciência como atividade coletiva	Entre os ingleses - dos quais <b>são citados 23 nomes de botânicos e autores de relatos de viagem na Flora de Martius, tendo cinco contribuído com monografias para essa obra</b> [...] (p.43, grifo nosso).
T5	Visão da Ciência como atividade coletiva	Todavia, há que assinalar ainda a <b>presença efetiva da colaboração estrangeira, desde o início deste período, na forma de convênios de cooperação interuniversitária, de saída de pesquisadores e professores brasileiros para titulação no exterior, de significativa entrada de professores visitantes em nossos programas de pós-graduação, e de financiamentos provenientes de várias fontes externas, governamentais ou privadas.</b> (p. 46, grifo nosso).

**APÊNDICE D – TRECHOS CATEGORIZADOS DOS ASPECTOS DA NATUREZA  
DA CIÊNCIA DO 2º PERÍODO**

<b>Texto</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Trecho</b>
T6	Ciência não é Socialmente Neutra	Embora considerado <b>um meio de propaganda da Guerra Fria, o programa Átomos para a Paz</b> , proposto na década de 1950 pelo então presidente norte-americano Dwight Eisenhower (1890-1969), <b>beneficiou a pesquisa brasileira na área de física nuclear.</b> (p.76).
T8	Ciência não é Socialmente Neutra	Esse <b>novo detector [a emulsão nuclear]</b> foi fruto do aperfeiçoamento do método fotográfico promovido por um comitê de especialistas e fabricantes de filmes, convocado para estender a sensibilidade das películas ao extremo infravermelho do espectro visível. <b>O propósito era viabilizar o reconhecimento aerofotográfico à noite, com maior proteção para os aviões que o faziam.</b> (p.74).
T9	Ciência não é Socialmente Neutra	A <b>preocupação dos europeus em enfrentar as doenças em suas colônias levou à criação</b> , em 1899, na Inglaterra, <b>das primeiras escolas dedicadas ao estudo e ensino da medicina tropical.</b> (p.71).
T9	Ciência não é Socialmente Neutra	Logo depois de formado, Chagas foi designado por Oswaldo Cruz para <b>combater epidemias de malária que prejudicavam importantes obras de modernização em Itatinga (SP) e Xerém (RJ).</b> Em junho de 1907, <b>partiu em nova empreitada contra a doença, que paralisava as obras de prolongamento da Estrada de Ferro Central do Brasil em Minas Gerais</b> , na região do rio das Velhas, entre Corinto e Pirapora. (p.71).
T9	Ciência não é Socialmente Neutra	A <b>descoberta da doença de Chagas produziu intenso debate sobre os males do Brasil e o papel da ciência para identificá-los e tentar resolvê-los.</b> (p.73).
T7	Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	A descrição da segunda espécie de <i>Schistosoma</i> que parasita o homem <b>provocou um acirrado debate entre duas escolas de parasitologia, a alemã e a inglesa.</b> (p.76).
T7	Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	[...] <b>Looss não aceitou a segunda espécie, sustentando que existia apenas o <i>S. haematobium</i>.</b> Já Sambon, baseando-se na sugestão (ou intuição) do médico tropicalista escocês Patrick Manson (1844-1922), <b>defendia a existência de duas espécies.</b> (p.76).
T7	Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	Após essas publicações, <b>Looss passou a aceitar as duas espécies, encerrando-se assim o conflito entre alemães e ingleses.</b> (p.78).

T7	Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	Se, por um lado, o respeitado professor alemão reconheceu a descoberta de Pirajá da Silva - assim como os maiores cientistas franceses da época que trabalhavam na área, como Emile Brumpt (1877-1951) e Raphael Blanchard (1857-1919) -, <b>os ingleses, por outro, menosprezaram as contribuições do eminente cientista brasileiro.</b> (p.78).
T7	Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	A partir de 1908, Leiper passou a receber os trabalhos de Pirajá da Silva, além de exemplares de vermes por ele coletados. Mas <b>jamais atendeu ao pedido do pesquisador brasileiro de enviar exemplares encontrados no Egito, onde trabalhava.</b> Em 1915, Leiper publicou trabalhos completos esclarecendo o ciclo evolutivo das novas espécies ( <i>Schistosoma haematobium</i> e <i>S. mansoni</i> ) <b>sem valorizar- e até omitindo- o trabalho original publicado no Brasil em 1908.</b> (p.78)
T7	Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	[...] Leiper destruiu toda a sua correspondência para evitar que mais tarde ela pudesse ser consultada e criticada. Felizmente, <b>Falcão publicou as dezenas de cartas que ele e Pirajá receberam de Leiper, o que permitiu tornar pública a conduta antiética do escocês.</b> Como era de imaginar, <b>a atitude de Falcão foi duramente condenada por Leiper.</b> (p.78).
T9	Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	No centro do debate sobre a nação, <b>a doença de Chagas foi objeto de críticas. Em 1919, alguns médicos questionaram sua definição clínica, sobretudo a correlação (posteriormente abandonada) com o bócio.</b> (p.74).
T9	Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	<b>A controvérsia</b> , que ganhou a imprensa, <b>envolvia questões científicas e políticas.</b> Temia-se que a idéia de 'Brasil doente' semeasse descrédito sobre o país e afugentasse imigrantes. (p.74).
T9	Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	<b>A polêmica intensificou-se em 1922-1923</b> na Academia Nacional de Medicina. <b>A comissão formada para examinar o assunto reiterou os méritos de Chagas, mas deixou em aberto questões como a definição clínica da doença e sua extensão geográfica.</b> (p.74).
T9	Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	<b>Chagas rebateu as críticas</b> dos que consideravam exagerada, antipatriótica e pessimista sua visão do país: " <b>Continuarei resolutamente nas minhas convicções científicas</b> , e nem um dia me afastarei dos sentimentos de zelo pela vida e pela saúde de meus patrícios. É o meu dever de médico, é a solidariedade humana que me orienta". (p.74)

T12	Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	As <b>relações com esses jovens botânicos foram se tornando tensas</b> . Aparentemente, <b>parte dos mal-entendidos entre Saint-Hilaire e eles deveu-se ao fato de os colaboradores estarem se apropriando de material que o próprio viajante-naturalista queria para si</b> . (p.61).
T13	Controvérsias e Disputas permeiam a Ciência	Apesar de existir então, na Politécnica, <b>polêmica entre positivistas e não positivistas, não parece ter havido divergência relevante no que diz respeito à filosofia que marcava a nova instituição</b> . (p.61).
T8	Cientista Integrado na Sociedade	<b>Ernst Lawrence</b> (1901 -1958), diretor do laboratório de Berkeley, prêmio Nobel de Física de 1939, <b>homem influente na ciência norte-americana por sua visão, seu caráter empreendedor e sua participação no projeto da bomba atômica</b> , proclamou o fato aos quatro ventos, atraindo a atenção da mídia norte-americana (figura 3) e internacional. (p.75).
T9	Cientista Integrado na Sociedade	<b>Chagas empreendeu uma mobilização política para disseminar a ideia</b> que, entre 1916 e 1920, norteou o chamado <b>movimento pelo saneamento do Brasil</b> . (p.73).
T9	Cientista Integrado na Sociedade	Nesse contexto, <b>Chagas alcançou destaque na vida pública</b> : em 1917, com a morte de Oswaldo Cruz, assumiu a direção do IOC; em 1920, <b>tornou-se o primeiro diretor do Departamento Nacional de Saúde Pública</b> , criado em conformidade com as diretrizes do movimento sanitarista.
T11	Cientista Integrado na Sociedade	No Brasil, <b>Müller ocupou diversos cargos</b> . Foi pesquisador da flora e da fauna catarinenses, professor, naturalista viajante, <b>juiz de paz e também envolvido nas questões políticas de Blumenau, o que o levou à prisão em 1893, durante a Revolução Federalista</b> . (p.61).
T12	Cientista Integrado na Sociedade	[Saint-Hilaire] Pudera também <b>instruir-se junto às populações locais, tanto com populares, indígenas e escravos quanto com autoridades e a elite letrada</b> . Muita informação, no entanto, tinha que ser acrescentada ou atualizada. (p.61).
T6	Ciência como atividade coletiva	<b>O físico Marcello Damy de Souza Santos foi encarregado de presidir a comissão</b> criada com o objetivo de <b>fundar, no Brasil, o IEA e escolher o tipo de reator a ser ali construído</b> . (p.77).
T6	Ciência como atividade coletiva	<b>Presidida por Damy e formada pelos físicos Joaquim da Costa Ribeiro</b> (1906-1960), <b>Luiz Cintra do Prado</b> (1904-1984), <b>José Leite</b>

		<b>Lopes (1918·) e José Goldemberg (1928-), a comissão incumbida de escolher o tipo de reator a ser instalado no IEA [...]. (p.78).</b>
T6	Ciência como atividade coletiva	Contudo, <b>pioneiros da ciência no Brasil</b> , alguns deles aqui citados, <b>foram, mais que o IEA-R1, os motores que impulsionaram o desenvolvimento da física nuclear, da engenharia nuclear e de suas aplicações em nosso país. (p.78).</b>
T6	Ciência como atividade coletiva	Graças ao IEA-R1, <b>gerações de cientistas brasileiros e estrangeiros puderam desenvolver pesquisas em física nuclear em São Paulo. (p.78).</b>
T7	Ciência como atividade coletiva	<b>Nos últimos 100 anos, muitos pesquisadores dedicaram-se ao estudo da PCM. No Brasil, os médicos Carlos da Silva Lacaz (1915-2002) e Alberto Thomaz Londero (1921-2003) contribuíram de modo extraordinário para o conhecimento científico atual da doença. (p.77).</b>
T8	Ciência como atividade coletiva	No início de 1948, <b>uma dupla de físicos, um brasileiro e um norte-americano, apresentava ao mundo evidências incontestáveis</b> de que o então maior acelerador de partículas do mundo, na Califórnia (Estados Unidos), produzia mésons pi, a partícula responsável pela coesão do núcleo atômico. (p.73).
T8	Ciência como atividade coletiva	Em 1947, <b>o físico brasileiro César Lattes (1924-2005), o italiano Giuseppe Occhialini (1907-1993) e Powell</b> , expondo à radiação cósmica emulsões nucleares fornecidas pela Ilford, <b>anunciavam ao mundo a descoberta da partícula de Yukawa, [...]. (p.74).</b>
T8	Ciência como atividade coletiva	<b>Esse grupo</b> , da Universidade de Bristol (oeste da Inglaterra), <b>mostrou também que o méson da década de 1930 era um dos produtos do decaimento ('desintegração') da partícula recém-descoberta. (p.74).</b>
T8	Ciência como atividade coletiva	Pouco depois, <b>em resultados publicados por esse trio naquele ano (Nature, 4 e 11 de outubro), o méson foi rebatizado como méson mi (<math>\mu</math>), tendo sua massa também estimada, e o méson de Yukawa denominou-se méson pi (<math>\pi</math>). (p.74).</b>
T8	Ciência como atividade coletiva	Foi quando <b>Lattes recebeu um convite da Universidade da Califórnia para associar-se ao físico norte-americano Eugene Gardner (1913-1950)</b> . O objetivo da colaboração, que começou no início de 1948, era produzir o pión no ciclotron da universidade. (p.74).
T9	Ciência como atividade coletiva	[...], Chagas estava atento a insetos que pudessem servir-lhes de vetores. Em uma viagem a Pirapora, <b>o médico Belisário Penna (1868-1939),</b>

		<b>que o acompanhava na campanha contra a malária</b> , capturou exemplares de um inseto sugador de sangue comum na região [...]. (p.72).
T9	Ciência como atividade coletiva	<b>Sob a liderança de Chagas e com a colaboração de vários pesquisadores, a nova tripanossomíase tornou-se o carro-chefe e a grande vitrine do programa de pesquisas do IOC</b> , sendo estudada em seus vários aspectos. (p.72).
T9	Ciência como atividade coletiva	<b>Seus discípulos em Manguinhos produziram novos conhecimentos e ações para que, nas décadas seguintes, se alcançasse consenso sobre a doença</b> (como enfermidade essencialmente crônica que provoca distúrbios cardíacos e digestivos) e se implementassem as primeiras ações de profilaxia, [...] (p.74).
T11	Ciência como atividade coletiva	Por meio de cartas, <b>eles compartilham opiniões e descobertas, estabelecendo uma colaboração científica que contribuiu para o avanço do conhecimento</b> associado à origem e evolução das espécies. (p.60).
T11	Ciência como atividade coletiva	A partir daí, <b>a correspondência durou 17 anos, com 71 cartas contabilizadas</b> . Entre os assuntos discutidos por eles, nota-se que <b>Darwin encomendava ao colega residente no Brasil muitas pesquisas sobre temas que não poderia investigar na Europa</b> , como tucanos, orquídeas e bromélias. (p.61).
T11	Ciência como atividade coletiva	As pesquisas encomendadas a Müller sobre dimorfismo sexual em vários animais da nossa fauna [...] <b>foram importantes para que Darwin propusesse um novo conceito de evolução: o da seleção sexual</b> [...]. (p.61).
T11	Ciência como atividade coletiva	E a recíproca não poderia deixar de ser verdadeira. <b>Müller incorporou, em suas publicações, o conceito de seleção natural</b> para propor, por exemplo, um novo tipo de mimetismo [...]. (p.61).
T11	Ciência como atividade coletiva	<b>Essas contribuições científicas fizeram com que o naturalista inglês incorporasse o nome do colega alemão, bem como suas pesquisas no Brasil, nas edições posteriores de <i>A origem das espécies</i> e em seu livro <i>A origem do homem e a seleção sexual</i></b> . publicado em 1871. (p.61).
T11	Ciência como atividade coletiva	Portanto, ao viabilizar o compartilhamento de pesquisas entre Brasil e Inglaterra, <b>essa amizade estabelecida por correspondência</b> [entre

		Müller e Darwin] <b>contribuiu para o avanço do conhecimento associado à origem e evolução das espécies.</b> (p.61).
T12	Ciência como atividade coletiva	Por conta de uma doença que passou a atormentá-lo a ponto de quase impedi-lo de trabalhar, <b>Saint-Hilaire arregimentou dois colaboradores para auxiliarem na elaboração das obras <i>Plantes usue/les des brasiliens</i> (Plantas usuais dos brasileiros, 1828) e <i>Florae brasiliae meridionalis</i> (Flora do Brasil meridional, 1825-1833): <b>Adrien de Jussieu (1797-1853) e Jacques Cambessedes (1799-1863).</b> (p.61).</b>
T12	Ciência como atividade coletiva	Muita informação, no entanto, tinha que ser acrescentada ou atualizada. Para tanto, [Saint-Hilaire] <b>recorria a livros e artigos que comprava ou tomava emprestado a bibliotecas e amigos.</b> (p.61).
T12	Ciência como atividade coletiva	Usou intensamente a obra de outros viajantes-naturalistas- muitas vezes, de forma crítica. Além disso, <b>estabeleceu correspondência com europeus que conheciam bem o Brasil, principalmente com o francês Jean-Ferdinand Denis (1798-1890),</b> responsável pela biblioteca de Sainte-Genevieve, em Paris. (p.62).
T12	Ciência como atividade coletiva	Provavelmente, <b>Saint- Hilaire consultava conhecidos do Brasil para dirimirem dúvidas (por carta e pessoalmente),</b> como é o caso do médico Antonio Ildefonso Gomes (1794- 1859) e do naturalista frei Leandro do Sacramento (1778-1829). (p.62).
T13	Ciência como atividade coletiva	Em 3 de maio de 1916, <b>um grupo de cientistas reuniu-se</b> no salão nobre da Escola Politécnica do Rio de Janeiro <b>para fundar a sociedade.</b> (p.61).
T13	Ciência como atividade coletiva	Na década de 1930, <b>a contribuição principal da Academia, por meio da atuação de seus sócios, foi a criação das faculdades de filosofia,</b> previstas na reforma do ensino de 1931. (p.62).
T13	Ciência como atividade coletiva	<b>O pequeno grupo de pioneiros transformou-se em pujante sociedade de 934 membros,</b> entre titulares, correspondentes, afiliados, associados e colaboradores, subdividida em 10 seções. (p.62).
T13	Ciência como atividade coletiva	Nas décadas de 1940 e 1950, <b>a maior contribuição da Academia foi a criação, em 1951, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq),</b> uma proposta de Álvaro Alberto da Mata e Silva (1889-1976). membro e presidente da ABC. (p.62)
T13	Ciência como atividade coletiva	<b>Membros da Casa estiveram também presentes na criação dos institutos</b> de Matemática Pura e Aplicada (Impa) e Nacional de

		Pesquisas da Amazônia (Inpa) e do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF). (p.62).
T8	Ciência é permeada por erros	No entanto, <b>mésotron apresentava comportamentos discrepantes</b> (massa, tempo de vida etc.) <b>em relação à partícula proposta por Yukawa.</b> (p.73).
T8	Ciência é permeada por erros	Uma série de experimentos realizados em Roma, ainda durante a Segunda Guerra, <b>demonstrou definitivamente que o mésotron não poderia ser a partícula responsável pela força forte nuclear</b> , porque sua interação com núcleos era simplesmente desprezível. (p.73).
T8	Ciência é permeada por erros	Embora <b>a máquina se mostrasse teoricamente capaz de atingir o limiar de energia necessário para a formação do pión, não foram bem-sucedidas as tentativas de Gardner em quase um ano de trabalhos</b> (o acelerador havia começado a funcionar em 1º de novembro de 1946). (p.74).
T8	Ciência é permeada por erros	Esses resultados tiveram a maior repercussão no mundo científico, pois dissipavam as incertezas de uma década sobre a <b>natureza do mésotron</b> (atualmente, sabe-se que o <b>méson <math>\mu</math> é, na verdade, um elétron pesado e, portanto, não participa de processos da força forte nuclear</b> ). (p.74).
T8	Ciência é permeada por erros	Os engenheiros de Berkeley instalaram no acelerador um dispositivo capaz de restaurar o sincronismo, mas <b>estranhamente o cíclotron parecia não atingir o patamar de energia necessário para produzir o pión.</b> (p.75).
T8	Ciência é permeada por erros	Com a chegada de Lattes, tudo se esclareceu: a máquina atingira o nível de energia necessário e estava, sim, produzindo píons. <b>Por que, então, os mésons <math>\pi</math> não eram detectados? Resposta: manipulação inadequada das emulsões nucleares.</b> (p.75).