

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
INSTITUTO DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
NATURAIS**

**HISTÓRIA DA CIÊNCIA PARA FORMAÇÃO DOCENTE  
FACE À RELAÇÃO CIÊNCIA E RELIGIÃO**

**SUZILENE DAMAZIO DE LARA CAMPOS**

**PROFA. DRA. ELANE CHAVEIRO SOARES  
ORIENTADORA**

Cuiabá, MT  
2021

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
INSTITUTO DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
NATURAIS**

**HISTÓRIA DA CIÊNCIA PARA FORMAÇÃO DOCENTE  
FACE À RELAÇÃO CIÊNCIA E RELIGIÃO**

**SUZILENE DAMAZIO DE LARA CAMPOS**

*Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Ensino de Ciências  
Naturais da Universidade Federal de Mato  
Grosso, como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Mestre em Ensino de  
Ciências Naturais*

**PROFA. DRA. ELANE CHAVEIRO SOARES  
ORIENTADORA**

Cuiabá, MT  
2021

### **Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.**

D155h Damazio de Lara Campos, Suzilene.  
História da Ciência para formação docente face à relação ciência e religião /  
Suzilene Damazio de Lara Campos. -- 2021  
88 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientadora: Elane Chaveiro Soares.  
Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso,  
Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências  
Naturais, Cuiabá, 2021.  
Inclui bibliografia.

1. Episódios Históricos. 2. Ensino de Ciências Naturais. 3. Religião e  
Historiografia da Ciência. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "HISTÓRIA DA CIÊNCIA PARA FORMAÇÃO DOCENTE FACE À RELAÇÃO CIÊNCIA E RELIGIÃO"

AUTORA: MESTRANDA SUZILENE DAMAZIO DE LARA CAMPOS

Dissertação defendida e aprovada em 20 de agosto de 2021.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. DOUTORA ELANE CHAVEIRO SOARES (Presidente da Banca / Orientadora)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO- UFMT

2. DOUTORA MARIUCE CAMPOS DE MORAES (Examinadora Interna)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO - UFMT

3. DOUTOR SAULO CÉZAR SEIFFERT SANTOS (Examinador Externo)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM

CUIABÁ, 20/08/2021.



Documento assinado eletronicamente por **SAULO CEZAR SEIFFERT SANTOS, Usuário Externo**, em 20/08/2021, às 18:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **ELANE CHAVEIRO SOARES, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 21/08/2021, às 13:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **MARIUCE CAMPOS DE MORAES, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 23/08/2021, às 09:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufmt.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3795234** e o código CRC **8DFEE74C**.

## DEDICATÓRIA

A Yeshua Hamashia, quem me concedeu  
vida verdadeira e razão de ser.

## AGRADECIMENTOS

A Deus por Sua graça, orientação, sustento e amparo em todos os momentos.

Aos meus pais, Nilcéia e Milton, e aos meus irmãos, Gladís e Paulo, que me ajudam a crescer como pessoa.

Aos meus sobrinhos que alegam dias tristes.

À Profa. Rejane Pasquali e aos Profs. Adriano Santana e Valmir Nascimento, pelo incentivo dado para o ingresso no mestrado.

À Profa. Dra. Elane Chaveiro Soares, por toda atenção dada desde o início deste trabalho, pela orientação e demais contribuições. Agradeço também à sua compreensão, paciência e pela oportunidade concedida para a realização desta pesquisa.

À Profa. Catiex Rodrigues de Souza, pelo compartilhamento de suas experiências adquiridas na pós-graduação e ao Prof. Jonas Mendes, pelo empréstimo de referências.

Ao Prof. Dr. Eduardo Silva Leite, pela disponibilização de obras sobre o Medievo.

Aos Profs. e colegas do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais da UFMT, pelas trocas de experiências vividas durante o mestrado.

À Anna Murakawa pelo exemplo de dedicação, atenção e incentivo dado em tempo oportuno.

Aos participantes da pesquisa, pelo tempo disponibilizado e pelas contribuições.

A Gladís Suelen e Luís Mário, pelo auxílio tecnológico.

À colega de curso e irmã acadêmica Natália Ávila Moraes pelo companheirismo e incentivo.

Ao Prof. Dr. Saulo César Seiffert Santos e Profa. Dra. Mariuce Campos de Moraes, pelas contribuições em banca.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a elaboração deste trabalho, meu muito obrigada!

*Não é reprovável a ciência ou qualquer  
outro conhecimento das coisas, pois é boa  
em si e ordenada por Deus;*

Thomas de Kempis

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	i
LISTA DE QUADROS .....	ii
LISTA DE GRÁFICOS.....	iii
RESUMO .....	iv
ABSTRACT .....	v
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1. Sobre História da Ciência .....	5
2.2. História da Ciência e Religião .....	15
2.2.1. Influência da Religião para formação da Ciência Moderna .....	19
2.3. História da Ciência e Ensino: a importância da HC para a formação de professores .....	23
2.4. Natureza da Ciência e episódios históricos no âmbito do ensino .....	29
3. METODOLOGIA.....	34
3.1 Classificação tipológica da pesquisa.....	34
3.2 Universo e amostragem da pesquisa.....	35
3.3. Percurso metodológico adotado.....	35
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	37
4.1. HC na formação de professores biologia, física e química da UFMT.....	37
4.1.1. Análise dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC's).....	37
4.1.2. Análise de livros usados na formação de professores de biologia, física e química da UFMT.....	40
4.1.3. HC na percepção de formandos em licenciatura em biologia, física e química da UFMT.....	41
4.2. Um livro paradidático como produto educacional.....	49
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	55
6. REFERÊNCIAS .....	57
ANEXO A – DADOS DA EMENTA E BIBLIOGRAFIA PARA A DISCIPLINA DE HISTÓRIA E FILOSOFIA DO CONHECIMENTO BIOLÓGICO.....	63
ANEXO B – DADOS DA EMENTA E BIBLIOGRAFIA PARA A DISCIPLINA DE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA FÍSICA .....	65



ANEXO C – DADOS DA EMENTA E BIBLIOGRAFIA PARA A DISCIPLINA DE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA QUÍMICA .....	67
APÊNDICE A – LISTA DE LIVROS E TEMAS SELECIONADOS PARA CONSTRUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL .....	69
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	70
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO INICIAL .....	72

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Diagrama ilustrativo das três esferas que caracterizam a pesquisa em História da Ciência. ....	8
<b>Figura 2</b> – Diagrama ilustrativo para perspectiva descontinuísta adotada por Thomas Kuhn. ....	15
<b>Figura 3</b> – Capa do Livro Paradidático (diagramação: autora) .....	53

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Disciplinas de caráter histórico contidas nos PPC's de Licenciatura em Biologia, Física e Química da UFMT - <i>campus</i> Cuiabá. (quadro comparativo).....	38
<b>Quadro 2</b> – Relação de livros selecionados para análise.....	40
<b>Quadro 3</b> – Perfil dos participantes (questões A1, A2 e A3 do QI).....	42
<b>Quadro 4</b> – Principais desafios encontrados pelos participantes durante o curso (questão A6 do QI) .....	43
<b>Quadro 5</b> – Perspectiva religiosa dos participantes (questões B1 e B2 do QI).....	44
<b>Quadro 6</b> – Influência da Crença religiosa na trajetória acadêmica (questões B3 e B4 do QI).....	45
<b>Quadro 7</b> – Influência da trajetória acadêmica na perspectiva religiosa (questões B5 e B6 do QI).....	45
<b>Quadro 8</b> – Percepção dos participantes sobre episódios da ciência na graduação (questão C1 do QI) .....	46
<b>Quadro 9</b> – Percepção dos participantes acerca da HC (questões C2 e C3 do QI) .....	47
<b>Quadro 10</b> – Aprendizagem de Ciências na interface com a Religião (questão C4 do QI).....	48
<b>Quadro 11</b> – Percepção dos participantes sobre a relação entre Ciência e Religião (questão C5 do QI) .....	48
<b>Quadro 12</b> – Título das partes e capítulos do livro paradidático.....	51

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Perspectiva profissional dos participantes (questão A4 do QI).....	42
<b>Gráfico 2</b> – Principal motivação para escolha do curso de graduação (questão A5 do QI).....	42
<b>Gráfico 3</b> – Acesso à materiais sobre História da Ciência (questão C3 do QI).....	47
<b>Gráfico 4</b> – Relação entre Ciência e Religião segundo a percepção dos participantes (questão C5 do QI) .....	49

## RESUMO

CAMPOS, Suzilene Damazio de Lara. **História da Ciência para formação docente face à relação ciência e religião.** Cuiabá, 2021. 88p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais, Universidade Federal de Mato Grosso.

A relação entre ciência e religião no ensino pode ser explorada, inicialmente, a partir de duas observações. 1) Alguns pesquisadores afirmam que a religiosidade possui influência negativa na aprendizagem das ciências, um dado divulgado em trabalhos recentes. Esta observação suscitou em nós alguns questionamentos, como por exemplo: o que o professor compreende por influência negativa da religião no aprendizado das ciências? Essa dificuldade de aprendizagem está mesmo relacionada à resistência ao “saber científico”? Se sim, porque há resistência a esse saber por parte de estudantes religiosos? A aprendizagem do conhecimento científico requer necessariamente a substituição do discurso religioso pelo científico? 2) Percebe-se que, geralmente, quando a religião é mencionada em livros didáticos ou, de divulgação científica, ela aparece como inimiga da ciência e pouco ou nada é explorado acerca das motivações religiosas ou metafísicas no fazer científico de personagens importantes da História da Ciência (HC). Acredita-se que essa visão caricaturada da ciência seja uma das principais causas para a dificuldade de relacionar ciência e religião, pois, essa visão enfatiza um suposto conflito entre esses dois campos. Esta pesquisa foi desenvolvida a fim de entender *quais as contribuições da história da ciência para a formação de professores de ciências naturais, diante da relação entre ciência e religião?* Para tanto, propõe-se um produto educacional em forma de livro paradidático como forma de subsidiar a formação de professores no âmbito das ciências da natureza. Nossa hipótese é a de que a HC ajuda a compreender melhor a *natureza da ciência*, desfazendo algumas visões distorcidas desta, minimizando os obstáculos para a aprendizagem do conhecimento científico possibilitando até mesmo, sua interação com o campo da Religião por exemplo, sem que haja perdas ou confusão epistemológica. A pesquisa, conduzida com metodologia qualitativa e exploratória, foi dividida nas etapas resumidamente descritas como: levantamento de subsídios teóricos e historiográficos acerca do tema; análise dos projetos pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Química, Física e Biologia da UFMT, *campus* Cuiabá; análise flutuante de livros sobre HC utilizados nos referidos cursos; construção do livro paradidático e, consulta aos participantes da pesquisa – formandos dos cursos supracitados – visando conhecer suas percepções acerca do tema. Por meio dessa consulta percebemos o perfil dos participantes acerca de experiências adquiridas na vida acadêmica; perspectiva religiosa; e, conhecimento de HC e episódios históricos. As perspectivas religiosas dos participantes transitam entre as religiões católica, evangélica, e o ateísmo. A dificuldade com conteúdos acadêmicos foi apontada, tanto por aqueles de perspectiva religiosa quanto ateísta. E a concepção da relação entre ciência e religião dos participantes varia entre os modelos de independência, complementaridade e conflito. Todos os dados foram relevantes para a construção do produto educacional em forma de livro paradidático que segue como uma proposta de incentivo e de imersão na História da Ciência face à relação desta com a Religião.

**Palavras-chave:** Episódios Históricos. Ensino de Ciências Naturais. Religião e Historiografia da Ciência.

## ABSTRACT

CAMPOS, Suzilene Damazio de Lara. **History of Science for teacher training face to relationship science and religion**. Cuiabá, 2021. 88p. Dissertation (Masters) – Postgraduate Program in Teaching of Natural Sciences, Federal University of Mato Grosso.

The relationship between science and religion in teaching can be initially explored from two observations. 1) Some researchers claim that religiosity has a negative influence on science learning, a fact disclosed in recent works. This observation raised in us some questions, such as: what does the teacher understand as a negative influence of religion on science learning? Is this learning difficulty really related to resistance to “scientific knowledge”? If so, why is there resistance to this knowledge on the part of religious students? Does the learning of scientific knowledge necessarily require the replacement of religious by scientific discourse? 2) It is noticed that, generally, when religion is mentioned in textbooks or scientific publications, it appears as an enemy of science and little or nothing is explored about the religious or metaphysical motivations in the scientific work of important characters in the history of Science (HC). It is believed that this caricatured view of science is one of the main causes for the difficulty of relating science and religion, as this view emphasizes a supposed conflict between these two fields. This research was developed in order to understand What are the contributions of the history of science to the formation of natural science teachers, given the relationship between science and religion? Therefore, an educational product in the form of a textbook is proposed as a way to support the training of teachers in the field of natural sciences. Our hypothesis is that HC helps to better understand the nature of science, undoing some distorted views of it, minimizing the obstacles to the learning of scientific knowledge, even enabling its interaction with the field of Religion, for example, without losses or epistemological confusion. The research, conducted with a qualitative and exploratory methodology, was divided into stages briefly described as: survey of theoretical and historiographical support on the subject; analysis of the pedagogical projects of the Licentiate Degree in Chemistry, Physics and Biology at UFMT, Cuiabá *campus*; floating analysis of books on HC used in these courses; construction of the textbook and consultation with research participants – graduates of the aforementioned courses – in order to know their perceptions about the subject. Through this consultation, we perceived the profile of the participants about experiences acquired in academic life; religious perspective; and, knowledge of HC and historical episodes. The religious perspectives of the participants move between the Catholic, Evangelical, and atheism religions. Difficulty with academic content was pointed out, both by those from a religious and atheistic perspective. And the participants' conception of the relationship between science and religion varies between models of independence, complementarity and conflict. All data were relevant for the construction of the educational product in the form of a textbook that follows as a proposal of incentive and immersion in the History of Science in view of its relationship with Religion.

**Keywords:** Historical Episodes. Teaching of Natural Sciences. Religion and Historiography of Science.

# 1. INTRODUÇÃO

A História da Ciência apresentada pelos livros didáticos – principal instrumento de comunicação científica utilizada em salas de aula – é considerada problemática por vários profissionais da área de ensino em ciências, conforme registrado na obra organizada por Cibelle Celestino Silva ainda em 2006. De acordo com Martins (in Silva, 2006, p. xxiii), esses problemas decorrem da carência de professores pesquisadores na área; pela falta de material didático adequado, bem como pelos equívocos sobre a natureza da História da Ciência e seu uso na educação. Este último, apresenta-se como algo negativo para a aprendizagem das ciências, pois compromete a possibilidade de explorar uma ferramenta importante para seu ensino. Dado que, segundo Martins (in Silva, 2006, p. xxi), “além de poder ajudar a transmitir uma visão mais adequada sobre a *natureza da ciência*, a história das ciências pode auxiliar no próprio aprendizado dos conteúdos científicos”.

O uso de episódios da HC para o ensino de ciências é benéfico em vários sentidos, pois, segundo Porto, eles

[...] podem propiciar aos estudantes reflexões a respeito de como os cientistas trabalham, suas motivações, suas interações com a comunidade científica e com a sociedade em geral, entre outros aspectos. Podem, enfim, ajudar os estudantes a vislumbrarem um pouco da complexidade da Ciência, mas também auxiliar seus alunos a entenderem o que o conhecimento científico tem de peculiar e característico – e que o fizeram ser valorizado a ponto de ser incluído na educação básica para a cidadania. (PORTO in SANTOS; MALDANER; MACHADO, 2019, p. 150)

Ao que se refere à relação entre ciência e religião no ensino, duas observações podem ser exploradas inicialmente. Em primeiro lugar, alguns pesquisadores afirmam que a religiosidade – em especial a de matriz protestante<sup>1</sup> – possui influência negativa na aprendizagem das ciências. Tal observação pode ser verificada em trabalhos recentes como o de El-Hani e Sepúlveda (apud Santos e Greca, 2011), Dorvillé e Selles (2016),

---

<sup>1</sup> Compreende-se como religiões de matriz protestante aquelas que originaram a partir dos desdobramentos da Reforma Protestante que, segundo Champlin (2002), “foi um movimento religioso reformador, na Europa, que fragmentou a Igreja Cristã Ocidental (Igreja Católica Romana). A Igreja Cristã Oriental (igrejas ortodoxas orientais) já se tinha separado, em 1054. Pode-se dizer que a Reforma começou, em sua forma preliminar, com *Wyclif* [...], no século XIV. *João Huss* [...] foi outra figura espiritual que lançou o alicerce sobre o qual a Reforma veio a ser edificada. Mais exatamente, porém, a Reforma começou quando Lutero postou suas Noventa e Cinco Teses à entrada da catedral, as quais se tomaram o fulcro de uma acalorada controvérsia. Isso teve lugar em 1517. O trabalho inicial de Lutero teve continuidade graças aos esforços de *Melanchthon* [...] *Zwínglio* [...] *Calvino* [...] e *João Knox* [...]” (CHAMPLIN, 2002, p. 613).

Riceto e Colombo Junior (2019). O que suscitou em nós alguns questionamentos, como por exemplo: o que o professor compreende por influência negativa da religião no aprendizado das ciências? Essa dificuldade de aprendizagem está mesmo relacionada à resistência ao “saber científico”? Se sim, por que há resistência a esse saber por parte de estudantes religiosos? A aprendizagem do conhecimento científico requer necessariamente a substituição do discurso religioso pelo científico? Essas e outras questões foram norteadoras para pesquisa.

Em segundo lugar, percebe-se que, geralmente, quando a religião é mencionada em livros didáticos ou de divulgação científica ela aparece como inimiga da ciência e pouco ou nada é explorado acerca das motivações religiosas ou metafísicas no fazer científico de tantos personagens importantes da História da Ciência. Acredita-se que essa visão caricaturada da ciência pode ser apontada como uma das principais causas para a dificuldade de relacionar ciência e religião, pois essa visão enfatiza um suposto conflito entre esses dois campos. Por exemplo, é comum verificarmos em livros didáticos, episódios da História da Ciência manifestarem indícios de que a relação entre ciência e religião sempre foi conflituosa (PEARCEY, THAXTON, 2005).

No âmbito do ensino de ciências, Forato (In Silva, 2006, p 191) faz uma observação semelhante à essa, quando menciona a forma caricaturada em que Newton é retratado pelos livros didáticos, os quais desconsideram a relação existente entre seu trabalho científico e seus estudos relacionados à teologia. Essas situações ocasionam, conseqüentemente, uma série de barreiras ao processo de ensino e aprendizagem das ciências, uma vez que – considerando a necessidade de ensinar ciências a estudantes religiosos – alguns professores não conseguem alcançar aqueles que resistem à *natureza da ciência* apresentada nas aulas, o que prejudica a aprendizagem desses estudantes.

Da mesma forma, pesquisas vêm apontando que os estudantes podem estar construindo uma concepção empiricoindutivista e atórica de ciência que por sua vez, é rígida, aproblemática e ahistórica, de cunho exclusivamente analítico. Uma ciência de perspectiva acumulativa e de crescimento linear, de prospecção indutivista e elitista, com uma imagem descontextualizada e socialmente neutra que não considera “as complexas relações entre ciência, tecnologia, sociedade (CTS) e proporciona-se uma imagem deformada dos cientistas como seres “acima do bem e do mal”, fechados em torres de marfim e alheios à necessidade de fazer opções”, conforme destaca Gil-Pérez et al. (2001).



Assim, esta pesquisa foi desenvolvida a fim de entender *Quais as contribuições da história da ciência para a formação de professores de ciências naturais, diante da relação entre ciência e religião?* Para tanto, propõe-se um produto educacional em forma de livro paradidático como forma de subsidiar a formação de professores no âmbito das ciências da natureza.

O objeto de pesquisa se constituiu no ensino de episódios históricos, em que religião e ciência se relacionam, tendo como caso específico de análise, a formação de professores de ciências naturais da UFMT – *campus* Cuiabá. A fim de contribuir com a promoção e discussão da temática dentro da academia, compilamos subsídios teóricos e historiográficos em um livro paradidático, o qual é detalhado no Capítulo 4 desta dissertação.

Nossa hipótese é a de que a História da Ciência ajuda a compreender melhor a *natureza da ciência*, desfazendo algumas visões distorcidas desta, o que possibilita a minimização dos obstáculos para a aprendizagem do conhecimento científico e a compreensão de que este campo pode, não apenas se relacionar, mas até interagir com o campo da Religião por exemplo, sem que haja perdas ou confusão epistemológica.

Nesta pesquisa, investigamos o ensino de episódios históricos<sup>2</sup>, onde religião e ciência se relacionam de algum modo, a fim de perceber possíveis implicações para a construção da concepção de natureza da ciência e sua aprendizagem por futuros professores de ciências naturais. Dessa forma, este trabalho está dividido nos seguintes capítulos: *Capítulo 1 – Introdução*, onde apresentamos justificativa, objetivos e esclarecimentos introdutórios para este trabalho; *Capítulo 2 – Referencial Teórico*, onde apresentamos as principais referências exploradas para desenvolvimento argumentativo e elucidativo do tema; *Capítulo 3 – Metodologia*, onde descrevemos a metodologia utilizada para elaboração da pesquisa, bem como o percurso metodológico adotado; *Capítulo 4 – Resultados e discussões*, onde apresentamos os resultados obtidos pelas pesquisas e os discutimos.

Para facilitar a compreensão acerca de alguns aspectos deste trabalho, é interessante o esclarecimento preliminar de alguns conceitos que aparecem no decorrer do texto dissertativo. É sabido que os conceitos de *religião* e *ciência*, assim como o conceito de *natureza* possuem diversas interpretações no decorrer da história. Sendo

---

<sup>2</sup> A definição adotada de episódios históricos neste trabalho vai de encontro com a adotada por Moura e Silva (2014, p. 338), que definem o termo como “um conjunto de acontecimentos relacionados entre si, de forma dependente ou independente, tendo um aspecto central comum.”

assim, esclarecemos que, sobre os conceitos de *ciência* e *religião* adotamos a perspectiva de Peter Harrison (2017) que compreende tais termos como categorias que emergiram da consciência ocidental. Nesse sentido, a atenção dada para Europa Ocidental no que tange ao aspecto religioso e, conseqüentemente, à religião cristã e sua relação com a ciência também encontra respaldo nos escritos de Peter Harrison, que entende a relação ciência e religião cristã como paradigmática.

Sobre o conceito de *natureza*, compartilhamos a perspectiva de Alister McGrath (2016), que entende tal conceito como algo *interpretado*. Nesse sentido, considerando o conceito dentro da expressão *ciências da natureza* – referente ao escopo desta pesquisa – interpretamos *natureza* como sendo todo o universo físico (o que abrange matéria, energia, espaço e tempo), inclusive suas leis.

Uma última consideração introdutória decorre da proposta de construir um produto educacional que contemple o ensino de ciências naturais na interface com a religião. Tal proposta levanta questões acerca do contexto religioso e científico brasileiro, e, nesse sentido, é fundamental que a pluralidade de formas de interpretar a relação ciência e religião seja considerada. Dentre os diversos modelos que elucidam essa relação, a tipologia quádrupla de Ian Barbour<sup>3</sup> – que engloba as perspectivas do conflito, da integração, do diálogo e da independência entre os campos da ciência e religião – é uma das mais conhecidas. Modelos como esse nos ajudam a entender formas distintas de interpretação do referido relacionamento, no entanto, o trabalho não adota nenhum deles de modo majoritário. O historiador da ciência John Hedley Brooke, por exemplo, defende a tese de que a complexidade ilustra melhor a relação supracitada.

---

<sup>3</sup> Os modelos elucidados por Ian Barbour são apresentados pedagogicamente por Nóbrega e Soares (2021) no Ebook *Ciência e Religião no Ensino de Ciências Naturais: Pode isso?* Disponível em: <https://www.edufmt.com.br/product-page/ci%C3%Aancia-e-religi%C3%A3o-no-ensino-de-ci%C3%Aancias-naturais-pode-isso>. Na obra, dentre outras coisas, as autoras salientam a possibilidade de associação entre os campos da ciência e da religião, discutindo tais modelos.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta parte apresentamos os referenciais teóricos principais para compreensão do trabalho como um todo, para tanto, a revisão bibliográfica foi desenvolvida a fim de atender aos quatro eixos responsáveis pelo desenvolvimento da pesquisa, a saber: 1) História da Ciência; 2) História da Ciência e Religião; 3) História da Ciência e Ensino: a importância da HC para a formação de professores; e, 4) Natureza da Ciência e episódios históricos no âmbito do ensino. Inicialmente, no item 2.1, discorreremos sobre alguns aspectos teóricos sobre a HC como área de conhecimento específica, bem como o modo que a área surgiu e se consolidou. No item 2.2 consideramos relações existentes entre conhecimentos científico e religioso à luz da HC. No item 2.3 apresentamos o resultado de uma pesquisa realizada a fim de explorar um pouco mais detidamente a relação entre HC e Ensino, bem como sua importância para a formação de professores de ciências. E, no item 2.4 apresentamos resultados de uma pesquisa do tipo estado da arte que versa sobre a Natureza da Ciência propagada em episódios históricos em que ciência e religião se relacionam de algum modo.

### 2.1. SOBRE HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Em sua obra *O que é História da Ciência*, Ana Maria Alfonso-Goldfarb nos esclarece que, para termos uma compreensão do que seja a *História da Ciência*, não basta que juntemos o que sabemos sobre *História* e *Ciência*. Isso porque,

A História da Ciência, que se desenvolveu no interior da Ciência, sempre esteve mais próxima da Filosofia (Lógica, Epistemologia, Filosofia da Linguagem), do que da História. Para falar a verdade, até trinta ou quarenta anos atrás, a História da Ciência tinha bem pouco de *histórico* (dos métodos e dos procedimentos da História). Quando, finalmente, a História da Ciência passou a usar pra valer métodos e procedimentos próprios da História, ela já havia se desenvolvido muito, com defeitos e qualidades próprias. (ALFONSO-GOLDFARB, 1994, p. 8)

A autora explica que, durante muito tempo, a História da Ciência (HC) era como uma *estranha* no interior dos estudos históricos e, “aos poucos foi assimilando, filtrando e adaptando elementos da História, que combinava com outros elementos da Sociologia, da Antropologia e de várias ciências humanas.” (ALFONSO-GOLDFARB, 1994, p. 9).

Gradativamente, foram criados métodos e processos que possibilitaram a História da Ciência adaptar a variedade de conhecimentos vindos dessas áreas diversas, o que permitiu a formação de um campo original de pesquisa, que possui vida própria e mantém comunicação constante com as áreas mencionadas. Com a constituição de uma área de conhecimento específica, surge então a figura do historiador da ciência, do qual falaremos mais adiante.

De acordo com Alfonso-Goldfarb (1994, p. 11), a HC nasce ligada à própria Ciência Moderna, uma vez que, “muito mais do que uma história, ela é uma justificativa da Ciência que estava se formando, e tem, portanto, o perfil do debate que está gerando esta formação.” É entre os séculos 16 e 17 que o debate em torno da constituição da Ciência se manifestou de modo mais fervoroso. Nesse período, “alguns achavam que a Ciência deveria retomar os conhecimentos clássicos. [...] outros pensavam que o melhor seria acabar com os conhecimentos clássicos, começar da estaca zero e ouvir da própria natureza o que ela teria a contar.” (ALFONSO-GOLDFARB, 1994, p. 10)

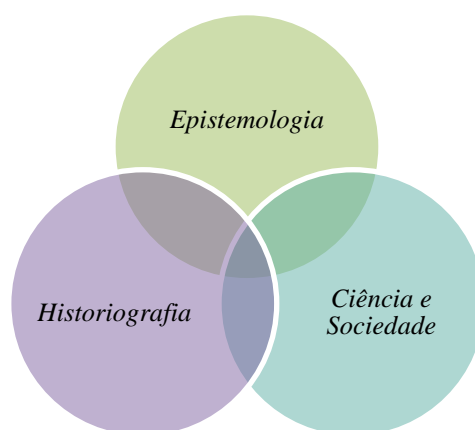
Com base nas considerações feitas por Alfonso-Goldfarb (1994, pp. 10-14) pode-se dizer que, a tensão, entre os adeptos do conhecimento clássico e conhecimento moderno, durante a constituição da Ciência Moderna, levou ao uso de histórias (ou estórias) como forma de justificar ideias e correntes de pensamentos distintas. Conforme o debate foi se esvaindo, entre os séculos 18 e 19, e a Ciência foi ganhando credibilidade, e conseqüentemente, a necessidade de ela ser justificada deixou de existir. Durante algum tempo, a HC passou a se apresentar como uma espécie de crônica da Ciência e era utilizada para auxiliar o ensino da Ciência demonstrando o que fora *certo* e *errado* durante o desenvolvimento científico, sendo que era considerado *certo* tudo aquilo que contribuiu para a constituição da Ciência daquele momento, e *errado* tudo aquilo que atrapalhou. Sendo assim, Alfonso-Goldfarb nos explica que, naquele tempo,

A História da Ciência será assim exemplo edificante para os jovens estudantes e motivo de orgulho para os cientistas. Pois, por meio dela, era possível saber como a ciência *ganhou* muitas batalhas contra a ignorância, a religião e o misticismo, seus eternos inimigos. Mas como a Ciência era o *futuro*, esse *passado glorioso* foi ficando cada vez mais para trás. Como se fosse um enfeite, aquilo que os professores chamam de *perfumaria*, a História da Ciência foi se tornando pouco importante para quem quisesse aprender ciência de *verdade*. (ALFONSO-GOLDAFARB, 1994, p. 12)

Somente no século 20, após as sérias transformações e abalos internos e externos que a Ciência sofreu, é que a HC foi revisitada, pois os instrumentos capazes de criticar a ciência lhe pertenciam.

O processo de institucionalização da HC se dá a partir do início do século 20, época em que foram realizados eventos acadêmicos específicos da área, bem como a criação de cursos e periódicos especializados (BELTRAN; SAITO; TRINDADE; 2014, p. 13). Ao falarem da HC como uma área de conhecimento específica, BELTRAN; SAITO; TRINDADE (2014, p. 14) pressupõem “a delimitação de um objeto que seria próprio a essa área”. Sendo assim, de acordo com essas autoras, “cabe interrogar sobre esse objeto”. Deste modo, BELTRAN; SAITO; TRINDADE (2014, p. 15) definem a HC, de modo amplo, como sendo “*o estudo da(s) forma(s) de elaboração, transformação e transmissão de conhecimentos sobre a natureza, as técnicas e as sociedades, em diferentes épocas e culturas*” Para as autoras, embora essa definição de campo seja abrangente ela permite o mapeamento do objeto da HC, o qual se configura por sua complexidade e pelo fato de sua construção se dar na interface entre diferentes campos.

Nessa definição abrangente é possível perceber, além do objeto da história, o objeto da epistemologia e da sociologia. Segundo as autoras a definição apresenta o objeto de estudo da epistemologia como sendo a(s) *forma(s) de elaboração, transformação e transmissão de conhecimentos*. Tais estudos tratam “da elaboração e da comparação entre conceitos relacionados, bem como das condições e dos limites de sua validade”; o objeto de estudo da sociologia, por sua vez, trata dos conhecimentos sobre a natureza, as técnicas e as sociedades, em *diferentes [...] culturas*, ou seja, considera o conhecimento produzido por culturas diversas. Abaixo, na Figura 1, é apresentado um diagrama que exemplifica a interação entre as três esferas de que caracterizam uma pesquisa em HC.



**Figura 1** - Diagrama ilustrativo das três esferas que caracterizam a pesquisa em História da Ciência.  
**Fonte:** (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014, p. 17).

Sendo assim, as autoras afirmam que a HC constitui uma área específica de conhecimento e possui objeto próprio, trata-se de,

uma área que, embora distinta da história, da sociologia, da ciência, da epistemologia e da filosofia da ciência, estabelece interfaces com estas e outras áreas, pela própria natureza de seu objeto. [...] trata, portanto, das formas de elaboração, transmissão e adaptação de antigos conhecimentos sobre a natureza, as técnicas e a sociedade, considerando as três esferas de análise que conferem identidade a essa área. (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014, p. 17)

A constituição da HC como área específica de conhecimento, traz a tona, conseqüentemente, o ofício de historiador da ciência. A formação desse profissional, os desafios encontrados, bem como os seus métodos de trabalhos são tratados por Beltran, Saito e Trindade (2014, pp. 13-29). Como vimos acima, o objeto da HC se constitui de *conhecimentos sobre a natureza, as técnicas e as sociedades, em diferentes épocas*, deste modo é conveniente indagar a maneira pela qual o historiador tem acesso a conhecimentos de épocas passadas. Para as autoras (2014, p. 18), as fontes de pesquisa do historiador podem ser categorizadas como fontes primárias e fontes secundárias. As primárias são também chamadas de originais e podem ser textos, imagens e documentos da cultura material. Já as fontes secundárias se referem a trabalhos de autores (os comentários, por exemplo). Sobre as pesquisas em HC, as autoras dão as seguintes orientações:

Tendo selecionado um tema para estudo em História da Ciência, devemos em primeiro lugar [...] fazer um amplo levantamento da literatura secundária, ou

seja, dos estudos realizados sobre o tema em foco. Em seguida, analisamos os textos procurando identificar especialmente a perspectiva historiográfica assumida pelo autor e a relevância do estudo para nossa pesquisa. Verificamos também se o autor baseou seu estudo em originais e se suas interpretações são coerentes. Assim, é possível avaliar as vertentes e os tipos de estudo já realizados sobre o tema selecionado. Isso faz parte da esfera historiográfica. (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014, p. 19)

No fragmento acima podemos perceber outro conceito importante para o estudo sobre HC. Trata-se do conceito de *perspectiva historiográfica*, que pode ser compreendida basicamente como “a forma de escrever a história.” (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014, p. 19). A perspectiva historiográfica implicará no produto do historiador da ciência. Como bem esclarece Martins (in Alfonso-Goldfarb; Beltran (orgs.), 2004, p. 115), se por um lado, a história é o objeto de estudo do historiador, a historiografia é seu produto. Sendo assim, a historiografia pode ser entendida como:

O produto primário da atividade dos historiadores [...] é composta essencialmente por textos escritos e reflete sobre os acontecimentos históricos agregando-lhes um caráter discursivo. Procura desvendar aspectos da história, mas não é uma mera descrição da realidade histórica. (MARTINS in ALFONSO-GOLDFARB; BELTRAN (orgs.), 2004, pp. 115,116)

Allen Debus, ao escrever o artigo *Ciência e História: o nascimento de uma nova área*, analisa o período que vai desde o final do século 16 até a metade do século 20, com o intuito de

mostrar que existe uma diferença nos tipos de histórias científicas escritas antes e após o grande divisor de águas científico da metade do século XVII. Na verdade, as crenças científicas dos autores afetavam suas visões históricas. Gostaria ainda de mencionar as histórias científicas do iluminismo e do início do século XIX, para mostrar como suas influências se entenderam até o presente século. (DEBUS in ALFONSO-GOLDFARB; BELTRAN (orgs.), 2004, pp. 14,15)

Em sua análise o autor observa que há um propósito na escrita do historiador, e geralmente, esse profissional atua como propagandista, ainda que não tenha consciência disso. (DEBUS in ALFONSO-GOLDFARB; BELTRAN (orgs.), 2004). Para exemplificar sua declaração, Debus apresenta em seu artigo alguns exemplos de historiografias produzidas em que é possível perceber a parcialidade de seus autores. O autor menciona a consideração dada à religião por autores do período em que ocorreram as reformas na religião e na ciência nos séculos 16 e 17, bem como a gradativa substituição da mentalidade religiosa pela mecanicista, ocasionada por influência do

iluminismo. De acordo com Debus, “os mecanicistas do final do século 17, e ao longo do século 18, procuraram divorciar-se do misticismo e da magia de seus predecessores tanto quanto de suas dependências dos filósofos gregos.” (DEBUS in ALFONSO-GOLDFARB; BELTRAN (orgs.), 2004, p. 20).

Sobre a influência da religião na HC, o autor observa que a primeira obra publicada sobre essa área de conhecimento, intitulada *History of the inductive sciences (1837)*, escrita por William Whewell, além de desconsiderar os babilônios, egípcios, o Islã, o Extremo Oriente, a biologia e a medicina, apresentava um preconceito com a Idade Média. De acordo com Debus, para Whewell a Idade Média “foi um período estacionário resultante do cristianismo que causou um abandono do raciocínio físico.” (DEBUS in ALFONSO-GOLDFARB; BELTRAN (orgs.), 2004, p. 25)

Além da obra de Whewell, Debus menciona as obras *History of the conflict between religion and Science (1874)* de John William Drapper<sup>4</sup> (1811-1882), *A history of the warfare of science with Theology in Christendom (1895)* de Andrew Dickson White<sup>5</sup>, *The thirteenth, greatest of centuries (1907)* e *The Popes and Science (1908)* de James Joseph Walsh<sup>6</sup>. Dentre essas, as obras de Draper e White manifestavam claramente a perspectiva historiográfica adotada por esses autores, sendo esta, pautada no modelo de conflito no que se refere à relação entre ciência e religião. De acordo com Debus, o tom de hostilidade da obra de Draper ocorre devido ao Conselho do Vaticano de 1869-1870, sendo que, para Draper,

As aspirações do papado ameaçava restabelecer o contexto da Idade Média. Ele acreditava que a demanda de crenças não questionadas sobre coisas acima da razão havia limitado o avanço científico da antiguidade. A mente do cientista de estar aberta a todas as possibilidades em sua busca pela verdade, não aliada a fé cega. (DEBUS in ALFONSO-GOLDFARB; BELTRAN (orgs.), 2004, p. 27)

---

<sup>4</sup> **John William Drapper (1811-1882)** foi um cientista, filósofo, médico, químico, historiador e fotógrafo estadunidense, nascido na Inglaterra. Ele ficou conhecido como estudante de fotografia e participante no famoso debate, ocorrido no ano de 1860 em Oxford, em que T. H. Huxley (1825 - 1895) e o bispo Samuel Wilberforce (1805 - 1873) discutiram a teoria darwinista.

<sup>5</sup> **Andrew Dickson White (1832-1918)** foi um educador, político, escritor e historiador americano, que ficou conhecido principalmente por duas realizações, primeiro por ter sido co-fundador da Universidade de Cornell, da qual foi o primeiro presidente; e, segundo, por ter sido autor da obra *A History of the Warfare of Science with Theology in Christendom (1895)* [A História da Guerra da Ciência com a Teologia na Cristandade].

<sup>6</sup> **James Joseph Walsh** foi um médico, historiador medievalista e autor americano. Seu livro mais famoso foi o *The Thirteenth, The Greatest of Centuries (1907)* [O Décimo Terceiro, o Maior dos Séculos] e até a década de 1960, era uma das leituras obrigatórias nas faculdades católicas.



White, por sua vez, “deplorou o impacto do Genesis sobre a História da Ciência, argumentou que uma crença no final iminente do mundo é inútil para o crescimento da ciência, e atacou uma leitura dogmática das Escrituras.” (DEBUS in ALFONSO-GOLDFARB; BELTRAN (orgs.), 2004, p. 28). Percebe-se que Draper direcionava suas críticas à Igreja Católica e White direcionava sua crítica a Igreja Protestante, para este, o iluminismo foi um período de conflito entre razão e mistério. Diante dessas duas obras polêmicas, Walsh apresenta uma alternativa ao modelo defendido por Draper e White.

É interessante mencionar que as obras de Draper e White são reconhecidas por Pearcey e Thaxton (2005, p. 18) como sendo marcos do surgimento de um novo tipo de literatura, que tinha como objetivo revelar a hostilidade que a religião demonstrava contra a ciência. No entanto, de acordo com Pearcey e Thaxton, as obras “são consideradas pela maioria dos historiadores de hoje como sendo seriamente distorcidas por causa dos propósitos polêmicos dos seus autores.” (PEARCEY; THAXTON, 2005, p. 18). Ainda sobre as obras de Draper e White, McGrath observa que “esses dois livros refletem fortemente o ponto de vista histórico positivista.” (MCGRATH, 2005, p. 62)

A partir desse simples exemplo (debate Draper-White-Walsh) fica fácil compreender o que Martins quis dizer com o caráter discursivo presente na historiografia. Ele observa, inclusive, que “o produto do trabalho dos historiadores da ciência não é História da Ciência e sim a historiografia da ciência.” (MARTINS in ALFONSO-GOLDFARB; BELTRAN (orgs.), 2004, p. 117). E, conforme BELTRAN; SAITO; TRINDADE (2014, p. 31) afirmam, “toda narrativa da História da Ciência é historiograficamente orientada. Isso significa que as narrativas históricas não são neutras e são influenciadas por diferentes fatores ligados não só a formação, mas também à concepção de ciência daquele que escreve a história.”

Tendo isso em vista, as autoras apresentam algumas tendências historiográficas que foram marcantes para a HC e que ainda estão presentes seja em livros ou nos meios de divulgação científica. Elas observam que grande parte do material de HC disponibilizada aos professores está defasada, pois se baseia na historiografia do início dos anos 20, período em que a área se institucionalizou. Como vimos anteriormente, nesse período a HC se restringia às narrativas e, cabe destacar agora que, era fortemente influenciada pela visão positivista<sup>7</sup> da ciência. Por causa dessa influência, a HC tinha

---

<sup>7</sup> Augusto Comte (1798-1857) foi o autor do positivismo e segundo sua linha de pensamento, “acreditava que a história podia ser dividida em três estágios: o religioso, o filosófico e, claro, por último, o glorioso

como intuito explicar o progresso do pensamento. Um dos principais nomes da HC em seus primórdios, George Sarton (1884-1956), ajudou a propagar através de suas obras uma perspectiva de progresso linear da Ciência.

Segundo Beltran, Saito e Trindade (2014, p. 33) Sarton compreendia, a partir de sua concepção de ciência, que a finalidade da HC era “de estabelecer a gênese e o desenvolvimento das ideias e dos fatos científicos considerando todas as modificações e influências trazidas pelo progresso da civilização.” Para Sarton todo conhecimento que não houvesse perdurado até a ciência de sua época era considerado como erro e, por esse motivo, não deveria ser considerado pela HC. A alquimia, a astrologia e a magia natural, por exemplo, foram descartadas da HC, independente de sua importância para o passado. Sobre essa perspectiva historiográfica, adotada por Sarton, Beltran, Saito e Trindade pontuam que,

O resultado desse modelo historiográfico continuísta, que obrigava a ciência a olhar para o passado e selecionar apenas o que havia permanecido, é anacrônico e indica que todo o conhecimento do passado tinha como objetivo evoluir para chegar à ciência de hoje. [...] Essa perspectiva historiográfica tornou-se hegemônica durante o início do século XX. Porém, a partir da década de 1930, esse modelo continuísta começou a sofrer alguns abalos. (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014, p. 35)

Entretanto, além de Sarton, outros nomes também se manifestaram sobre a HC, dentre eles as autoras mencionam os estudos desenvolvidos por Boris Hessel (1893-1936), que considerou o desenvolvimento da ciência sob a ótica social e política, e os estudos de Gaston Bachelard (1884-1962), que percebeu a ocorrência de rupturas no desenvolvimento científico.

A partir dos estudos de Boris Hessel uma nova historiografia foi firmada. Até então, a historiografia tradicional, consolidada por Sarton, era a internalista, no entanto, a partir dos estudos de Hessel a historiografia externalista passou a ganhar credibilidade. De acordo com Alfonso-Goldfarb (1994, p. 77) a corrente externalista “está preocupada em entender como fatores externos à ciência podem influir nesta,” o internalismo, por sua vez, “se preocuparia com os problemas históricos internos à ciência, ou seja, a evolução de seus conceitos e suas teorias, independente da sociedade ou do meio em que são produzidos.” Alfonso-Goldfarb destaca que o debate entre essas duas correntes foi importante pois “trouxo para a História da Ciência novos ângulos para poder olhar a

---

estágio científico. Essas seriam as etapas do desenvolvimento humano nas quais o conhecimento teria se tornado cada vez mais preciso e modelar” (ALFONSO-GOLDFARB, 1994, p. 62)

ciência” (ALFONSO-GOLDFARB, 1994, p. 77). Outra observação interessante acerca das correntes internalista e externalista é que,

a corrente internalista pressupõe que a ciência seja autônoma, neutra e tenha uma dinâmica própria, independente da sociedade que a gerou. Desse modo, deve ser estudada em função dos seus próprios objetos. Já a perspectiva externalista, analisa a ciência como uma atividade humana que, para ser compreendida, precisa ser estudada no conjunto social, político e econômico da época. (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014, p. 37)

Sobre o debate existente entre internalismo e externalismo, Celina A. Lértora Mendoza<sup>8</sup>, com base em J. Agassi<sup>9</sup>, observa que “a polêmica é um tanto vã, pois um enfoque puramente externalista não poderia ser completo, [...] e o internalismo, embora possível, é [também] um enfoque difícil e incompleto, porque não consegue dar conta de todos os fatos” (MENDOZA in ALFONSO-GOLDFARB; BELTRAN (Orgs.), 2004, p. 103) Tal observação vai ao encontro da perspectiva defendida por Martins (in Alfonso-Goldfarb, Beltran (Orgs.), 2004), pois para ele os dois extremos são inválidos por empobrecer nossa compreensão sobre a dinâmica da Ciência; bem como por Beltran, Saito e Trindade (2014, p. 38), que acreditam que tanto a perspectiva internalista quanto a externalista devem ser consideradas, uma vez que “claro está que a análise epistemológica, interna de um documento, deve ser minuciosamente estudada, bem como suas fontes, mas sem esquecer as conexões sociais, econômicas, políticas e religiosas”.

Além do debate entre as correntes internalista e externalista há também o debate entre o continuísmo e o descontinuísmo. Há autores que defendem a tese de que a historiografia tradicional tende à perspectiva continuísta, sendo que esta foi a perspectiva predominante por muito tempo. No entanto, como destaca Beltran, Saito e Trindade (2014, p. 38) a partir de estudos de Gaston Bachelard (1884-1962)<sup>10</sup> a ideia de

---

<sup>8</sup> Celina A. Lértora Mendoza é doutora em Filosofia pela Universidad Católica Argentina (1979) e Complutense de Madrid (1981), e em Teologia pela Pontificia Universidad Comillas, Espanha (2000). É membro do CONICET Scientific Researcher Career, instituição da qual tem sido bolsista de iniciação e aperfeiçoamento, interno e externo. Ela é especialista em história da filosofia e ciência medieval, colonial e latino-americana, e em epistemologia. Fonte: <https://institutedecultura.cudes.org.ar/profesor/celina-lertora-mendoza/>

<sup>9</sup> Joseph Agassi é um acadêmico israelita com contribuições em lógica, método científico e em filosofia em geral. Foi professor de filosofia na London School of Economics, na Universidade de Hong Kong, na Universidade de Illinois e na Universidade de Boston, antes de Toronto e Tel-Aviv. Vive actualmente em Herzlia, em Israel. Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Joseph\\_Agassi](https://pt.wikipedia.org/wiki/Joseph_Agassi)

<sup>10</sup> Sobre a perspectiva epistemológica adotada por Bachelard é interessante observar que, embora ele tenha rompido com a ideia continuísta e cumulativa da ciência, ele ainda tinha a ideia de progresso científico enraizada em seu pensamento devido a sua adesão ao positivismo.

que o desenvolvimento da ciência se dá de modo contínuo passou a ser questionada, devido à percepção da ocorrência de supostas rupturas no percurso de construção da ciência. E, de acordo com as autoras, em *A formação do espírito científico*, Gaston Bachelard defende a abordagem descontinuísta.

Outro epistemólogo importante para compreendermos esses debates é o físico e historiador da ciência Thomas Samuel Kuhn (1922-1996). Segundo Luiz Peduzzi

O livro a Estrutura das Revoluções Científicas [...] é um marco dentro da história e da filosofia da ciência. Nesta obra, Kuhn critica de um lado a filosofia empirista-indutivista da ciência e de outro a historiografia tradicional, que atribui à produção do conhecimento um desenvolvimento linear e cumulativo. (PEDUZZI in SILVA, 2006, p. 65)

Em outras palavras, para Kuhn as teorias científicas são transitórias e não verdades definitivas. Ele enfatiza os aspectos históricos sociais e critica a historiografia tradicional. Propõe que as revoluções científicas são mudanças de paradigmas, deste modo, o conhecimento científico não é linear nem cumulativo, mas marcado por crises, rupturas e revoluções.

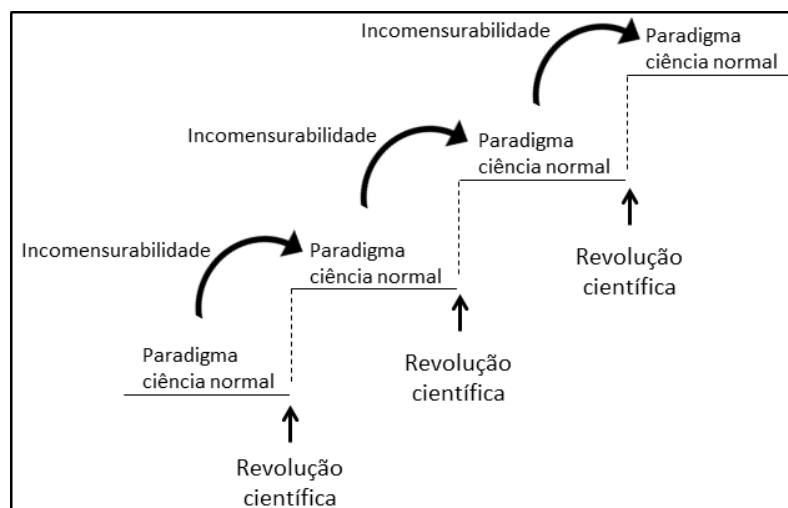
Conforme Ian Hacking, “*Estrutura e Revolução* foram dois termos corretamente colocados no título do livro. Kuhn pensava não só que há revoluções científicas, mas também que elas têm uma estrutura. Ele explicou essa estrutura com grande cuidado, atribuindo um nome útil a cada nó da estrutura.” (HACKING in KUHN, 2013, p. 13). De acordo com Hacking (in Kuhn, 2013, p. 14) “Tal é a estrutura das revoluções científicas: *ciência normal* com um *paradigma* e dedicação para solucionar quebra-cabeças; seguida de sérias *anomalias*, que conduzem para uma *crise*; e finalmente resolução da crise por meio de um *novo paradigma*.”. Sendo assim, a sequência desses *nós* pode ser entendida como a seguinte: 1) Ciência Normal; 2) Resolução de quebra-cabeças; 3) Paradigmas; 4) Crises; e, 5) Revolução.

Segundo Fernanda Osterman (1996, p. 190), Kuhn dá três exemplos, na História da Ciência, de *crise* e emergência de um novo paradigma, sendo esses exemplos os seguintes:

- 1) Fim do século XVIII: substituição do paradigma flogístico (Teoria do Flogisto) pelo paradigma de Lavoisier (teoria sobre a combustão do oxigênio).
- 2) Início do século XX: fracasso do paradigma newtoniano (mecânica clássica) e surgimento do paradigma relativístico (Teoria da Relatividade.)

- 3) Fim do século XVI: fracasso do paradigma ptolomaico (modelo geocêntrico) e emergência do paradigma copernicano (modelo heliocêntrico).

Considerando a perspectiva descontinuísta da ciência defendida por Thomas Kuhn, o diagrama apresentado pela Figura 2 serve para ilustrar sua concepção.



**Figura 2** - Diagrama ilustrativo para perspectiva descontinuísta adotada por Thomas Kuhn.

Fonte: OSTERMAN, Fernanda. 1996, p. 190 (adaptado).

## 2.2. HISTÓRIA DA CIÊNCIA E RELIGIÃO

A ideia que predomina desde a Revolução Científica ocorrida no século 17 é a de ruptura entre Ciência e Religião. Embora diversos autores nos ajudem a compreender a importância da Idade Média ao surgimento e consolidação da Ciência Moderna, a imagem que nos foi propagada é a de que o Iluminismo libertou a humanidade de sua menoridade e amarras religiosas e possibilitou o nascimento da Ciência. Segundo Luis C. G. Silva (2018, p. 1160), os estudos acerca da influência dos medievais para a ciência foi relegado a um segundo plano, devido à influência dos modelos historiográficos descontinuísta, retratados de modo profundo por Alexandre Koyré e Thomas Kuhn. Isso fez com que a atenção fosse voltada para os estudos relacionados à Revolução Científica. Silva faz uma observação interessante acerca disso, segundo ele,

Na perspectiva descontinuísta, a Idade Média foi, muitas vezes, caracterizada como um período de pouco desenvolvimento científico. Um dos argumentos mais comuns dessa corrente defende que a Ciência Moderna só pode se desenvolver por conta do fim da Escolástica medieval e a emergência do Renascimento. (SILVA, 2018, p. 1160)

Com base em Magalhães (2015), Silva (2018, p. 1161) observa que “esses estudos assentam sua argumentação em modelos historiográficos triunfalistas” sendo que, em tais modelos, “personagens como Galileu, Copérnico, Newton, Bacon e outros, têm seus feitos superdimensionados, negligenciando a importância das contribuições medievais para a elaboração de suas ideias”.

E, realmente, se analisarmos as narrativas difundidas acerca da História da Ciência, nos depararemos com uma imagem estereotipada da Idade Média. Ao falar sobre a origem da ciência, o historiador da ciência Peter Harrison observa que,

a história da ciência, segundo um entendimento muito comum, tem três estágios distintos. É dito que a ciência *teve sua origem na antiguidade grega*, quando os filósofos pela primeira vez romperam com os mitos dos seus antepassados e buscaram explicações racionais para fenômenos naturais. Em seguida, *a ciência sofreu um revés com o advento do cristianismo*, entrando em declínio significativo na Idade Média. Então, ela *emergiu em triunfo com a revolução científica do século 17*, quando enfim rompeu com a religião e caminhou rumo ao seu caminho de progresso até o presente. (HARRISON, 2015, p. 38, *grifo nosso*)

Essa mesma perspectiva cronológica é percebida por Pearcey e Thaxton (2005). Segundo estes autores, essa divisão em três estágios é fruto do iluminismo e se estendeu até o início do século 20. Nela temos:

*o mundo antigo considerado brilhante*, porém limitado em sua concepção científica; *o mundo medieval*, desprezado como um tempo de desolação intelectual e cultural (a “*idade das trevas*”) e a *idade moderna*, promovida como um *tempo no qual a razão e o esclarecimento surgiram para dissipar a névoa da superstição medieval*. (PEARCEY; THAXTON, 2005, p. 16, *grifo nosso*)

Vemos nos fragmentos acima que, a Idade Média é caracterizada pela historiografia tradicional como um período de atraso e desolação intelectual. Não é desconhecido que a imagem de *Idade das Trevas* figura no imaginário de grande parte das pessoas, inclusive das que passaram pelo ensino formal. O que muito nos espanta é o fato dessa imagem ser muitas vezes difundida pelos materiais de divulgação científica, sejam esses materiais didáticos ou não.

O professor e pesquisador em HC Roberto de Andrade Martins nos ajuda a compreender porque situações semelhantes as dos fragmentos acima ocorrem. Segundo ele, geralmente a relação entre ciência e religião é pensada quase sempre como de

oposição ou luta, porém a história não se manifesta tão simples assim. Inclusive, essa interpretação simplista e generalista vem sendo difundida há uns cem anos pela obra *History of the warfare of science with theology* de Andrew Dickson White. Para Martins, essa obra conferiu credibilidade acadêmica à visão de conflito entre ciência e religião (MARTINS, 2001, p. 119). No entanto, acerca dessa visão, Martins menciona o que foi dito pelo historiador da ciência John Hedley Brooke. Segundo o historiador britânico, mesmo sem questionar a existência de confronto entre os interesses científicos e religiosos, especialmente no que se refere à prioridades educacionais, “os estudiosos tem percebido de forma crescente que o axioma da “luta” é inadequado para lidar com a rica tapeçaria de interações que ocorreram no passado” (BROOKE, 1996, p. 765). Diante disso, Martins conclui,

algumas vezes, a ciência e a religião estiveram simplesmente isoladas, cada uma cuidando de seus interesses [...]. Outras vezes houve conflitos. Outras vezes houve integração entre ambas, e é inegável que muitos cientistas procuraram ancorar seu trabalho em fundamentos teológicos. (MARTINS, 2001, p.119)

Essa consideração feita por Martins, acerca da relação entre ciência e religião, aparece em seu artigo *Como Não escrever sobre História da Física - um Manifesto Historiográfico*. Nesse artigo, Martins “analisa alguns erros comuns cometidos por autores que escrevem sobre História da Ciência, sem serem especialistas no assunto.” (MARTINS, 2001, p. 113) Para tanto, Martins toma um fragmento da obra *A dança do universo*, escrita pelo renomado Físico Marcelo Gleiser, e realiza uma análise histórica das afirmações contidas nele. O fragmento analisado por Martins foi o seguinte:

Por mais de 2 mil anos, do século IV a.C. até o século XVII, o pensamento de Aristóteles exerceu profunda influência no mundo ocidental. De fato, podemos até dizer que a história da ciência durante esse período se resume, grosseiramente, em duas partes. Na primeira, encontramos uma série de tentativas semidesesperadas de fazer com que a Natureza e a teologia cristã se adaptassem ao legado aristotélico. Na segunda, que ocupou os últimos cem anos desse longo período, presenciamos o nascimento da ciência moderna, que por fim levou ao total abandono das ideais aristotélicas. (GLEISER, 1997, pp. 72-73 in MARTINS, 2001, p. 115).

De acordo com Martins, neste fragmento é possível perceber a existência de informações anacrônicas, o que revela um conhecimento insuficiente tanto da filosofia aristotélica quanto da teologia cristã. Visto que, segundo Martins, (2001, p. 119) “identificar a teologia cristã à filosofia aristotélica é um erro grosseiro, que só pode ser

cometido por quem não conhece adequadamente nem Aristóteles, nem a teologia cristã da época”.

Dada à proposta da pesquisa apresentada por esta dissertação, faz-se relevante explorar algumas observações contidas no artigo de Martins. Logo no início da análise do fragmento de *A dança do Universo*, por exemplo, é feita uma observação sobre o problema de recorrer a argumentos de autoridade para validar declarações semelhantes às de Gleiser. Martins (2001, p. 115) reconhece que é possível que um físico comum, sem conhecimento mais profundo da história da física, poderia não detectar os erros contidos no parágrafo, chegando até mesmo a ensinar a visão inerente a ele.

Tomando a afirmação: “Por mais de 2 mil anos, do século IV a.C. até o século XVII, o pensamento de Aristóteles exerceu profunda influência no mundo ocidental”, Martins questiona: “Como poderíamos verificar se de fato o pensamento de Aristóteles exerceu profunda influência no mundo ocidental do século IV a.C. até o século XVII?” Segundo ele, alguém poderia responder essa questão dizendo que todos sabem que isso é verdade, ou dizendo que já leu isso em algum lugar. Neste ponto que Martins chama a atenção para o problema dos argumentos de autoridade. Para ele, “os argumentos de autoridade não são muito bons, a não ser quando se aborda um assunto no qual não existem outros tipos de argumentos.” De modo que, prossegue Martins, “mesmo se você me mostrar alguns livros que trazem frases semelhantes, como vou saber se não estão todos copiando uns aos outros e repetindo um erro?” Diante disso, ele pontua que “A História da Ciência não é feita simplesmente de opiniões, repetições e boatos, ela é desenvolvida a partir do estudo de documentos” (MARTINS, 2001, p. 115).

Vale ressaltar neste ponto que, para realizar a análise do fragmento, Martins se valeu de obras<sup>11</sup> de historiadores da ciência que estudaram com afinco o período da ciência ocidental ao qual Gleiser faz referência. Ou seja, o período que vai do século 16 a.C. até o século 17. A principal obra utilizada foi *Historia de la ciencia: de San Agustín a Galileo* de Alistair Cameron Crombie.

Feita a análise, Martins expõe quatro lições metodológicas para quem quer se dedicar às pesquisas em História da Ciência. Em primeiro lugar, é necessário cultivar uma postura de busca pelo inesperado. Ele reconhece que não é possível desfazermos de

---

<sup>11</sup> Assim como Martins, as obras usadas como para construir este referencial – e que também fundamentam a análise e exposição dos episódios contidos no parágrafo – transitam por diversas áreas do conhecimento. Optamos por esse critério visando explorar a produção de profissionais que possuem credibilidade acadêmica nas diversas áreas necessárias. Sendo assim, dialogamos com cientistas, professores, filósofos, historiadores, teólogos, sociólogos, etc.



preconcepções e que ninguém é capaz de apagar a própria memória e iniciar uma investigação a partir do nada. No entanto, “um bom historiador da ciência se treina para perceber seus próprios preconceitos e expectativas, de tal modo que essas ideias não o tornem cego” (MARTINS, 2001, p. 126). Em segundo lugar, é necessário um trabalho dedicado, uma vez que, “no caso específico da História da Ciência, isso significa ler muito [...], em busca de informações variadas, bem fundamentadas, análises profundas, documentos originais, etc. É preciso instruir-se sobre o assunto sobre o qual se vai escrever” (MARTINS, 2001, p. 126). A terceira lição é uma síntese entre as duas anteriores, e destaca a necessidade de se “ter cautela, evitando fazer afirmações categóricas e generalizações apressadas.” E, por último, em sua quarta orientação, Martins faz uma alerta e destaca que, “a História da Ciência é uma atividade profissional, que exige aprendizado, seriedade, dedicação.” Caso contrário, o pesquisador, “poderá sofrer um “puxão de orelhas”” (MARTINS, 2001, pp. 126, 127).

### **2.2.1. Influência da Religião para formação da Ciência Moderna**

Em seu artigo intitulado *Perspectivas em História da Ciência: A Revolução Científica e sua Relação com o Cristianismo*, Luiz Cambrai Karat da Silva realiza uma análise da relação entre o Cristianismo e a Revolução Científica nos séculos 16 e 17 a partir da perspectiva de Robert K Merton (sociologia), Klass Woortmann (antropologia) e Edward Grant (história). De acordo com Silva (2017, p. 568),

Os debates acadêmicos contemporâneos têm, cada vez mais, defendido a hipótese de que o pensamento religioso teve fundamental importância para a formação do conceito de “ciência moderna” Esses três autores, oriundos de áreas [...] evidenciam a complexidade e o caráter heterogêneo do debate, cada um à sua maneira.

Em *A alma da ciência: fé cristã e filosofia natural*, Nancy R. Pearcey e Charles B. Thaxton (2005) nos apresentam uma imagem da ciência ocidental descartada por grande parte dos materiais de divulgação da ciência, sejam esses materiais didáticos ou não. Como vimos em outras partes desta dissertação, a História da Ciência que predominou por muito tempo era oriunda de uma historiografia alicerçada numa perspectiva positivista. Sendo assim, o conhecimento religioso era considerado inferior

ao científico, e a ideia de progresso da ciência era apresentada como sendo sua emancipação da religião.

Porém, como bem observam Pearcey e Thaxton (2005, pp. 9,10), “o conceito positivista da ciência tem sido criticado tanto por causa de suas dificuldades lógicas quanto de suas imprecisões históricas”. E, decorrente disso percebe-se que “os historiadores da ciência têm desenvolvido uma nova sensibilidade em relação ao papel desempenhado por fatores extracientíficos no progresso da ciência moderna”. Essa nova postura adotada pelos historiadores é mais abrangente e considera o cientista como um ser humano levando em conta, inclusive, o papel de suas crenças, suposições e fatores sociopolíticos que os influenciaram em suas produções intelectuais. Resultante a isso tem-se na nova historiografia da ciência “uma interpretação muito mais variada e interessante do passado e, em última análise, um retrato mais preciso do progresso da ciência”. No que se refere a relação entre ciência e religião, Pearcey e Thaxton (2005, p. 10) destacam ainda que, “essa nova abordagem reconhece mais prontamente a influência do Cristianismo na ciência”.

É importante destacar que, Pearcey e Thaxton (2005, p. 20) reconhecem “que vários fatores, além da fé cristã, contribuíram para viabilizar o estudo científico”. Dentre esses fatores eles mencionam, “o crescimento das profissões liberais e do comércio, os avanços tecnológicos, a fundação de instituições científicas como a Royal Society, o crescente número de publicações periódicas da área [...]”. No entanto, para os autores, esses fatores funcionaram mais como instrumentos de difusão do que nas razões originárias da revolução científica.

É relevante abordarmos a questão acerca da justa influência da fé cristã para o desenvolvimento da ciência moderna, para que não caiamos num outro extremo. Se por um lado o cristianismo é caracterizado, equivocadamente, como empecilho para o desenvolvimento da ciência moderna; por outro lado, tem aqueles que enfatizam em demasia a influência cristã no que tange a este assunto, caindo num extremo oposto, conforme relata o professor Noah Jonathan Efron. Atentando-se a isso, as referências selecionadas neste trabalho buscam perceber a influência da religião cristã, no que se refere à visão de mundo predominante de uma época e local, cujo contexto histórico-cultural foi o berço onde a ciência moderna surgiu. Nesse sentido, é interessante nos atentarmos a observação feita por Hooykaas (1988, p. 16) de que “é claro que a religião, conquanto fator importante na criação do clima espiritual do pensamento, não é, todavia, o único. Influências externas, sejam sociais, econômicas, políticas ou

geográficas, e internas, tais como a filosofia e a ética, também contribuem com a sua parcela”.

O livro *A religião e o desenvolvimento da ciência moderna* (1972), de Reijer Hooykaas, foi um relevante referencial teórico para a presente pesquisa. Nessa obra, publicada no Brasil pela Editora Universidade de Brasília, Hooykaas analisa historicamente como se deu a influência religiosa no desdobramento da ciência moderna. Tanto a obra de Hooykaas quanto a de Pearcey e Thaxton tratam da influência da fé cristã e da filosofia grega nos primórdios da ciência moderna.

Ainda sobre aspectos históricos, e a relação entre ciência e religião, tem-se as contribuições dadas por Peter Harrison que aborda o assunto em algumas de suas produções. Dentre elas podemos destacar a obra “Os territórios da ciência e religião”, onde Harrison (2017) apresenta a história e as fronteiras dos dois campos, o que permite ao leitor perceber as relações e as possíveis formas de relacionamentos entre o estudo científico e a religiosidade; e a obra “Ciência e Religião”, organizada pelo autor, o qual destina sua primeira parte para abordar as dimensões históricas acerca das relações entre ciência e a religião.

Em *The Foundations of Modern Science in the Middle Age* (1996), Edward Grant explica como as bases da Ciência Moderna foram lançadas na Idade Média. Esta obra é relevante para as discussões deste trabalho por nos ajudar a compreender um período pouco explorado na HC. Grant divide os fatores que proporcionaram os fundamentos do empreendimento científico em duas categorias. Na primeira categoria, ele considera as *Pré-condições contextuais*; e na segunda, ele considera as *Pré-condições substantivas*. A primeira categoria considera o contexto da sociedade medieval em si, já a segunda tem o foco na natureza da ciência e da filosofia natural que foram desenvolvidas naquele contexto.

Em *Science and Religion: some historical perspectives* (1991), John Hedley Brooke destaca algo interessante para compreendermos uma peculiaridade acerca do tema. Brooke escreve o livro com o objetivo de revelar aspectos da complexidade da relação existente entre ciência e religião no decorrer da história. O historiador frisa que as generalizações populares sobre esse assunto costumam ser simplistas, pois tendem a ser expressas em termos de guerra ou paz, e esse tipo de interpretação não resiste a um exame sério. O historiador destaca inclusive que

Não existe relação entre ciência e religião. É o que diferentes indivíduos e comunidades fizeram disso em uma infinidade de contextos diferentes. Não apenas a interface problemática entre eles mudou com o tempo, mas também há um alto grau de artificialidade em abstrair a ciência e a religião dos séculos anteriores para ver como estavam relacionadas. (BROOKE, 1991, p. 438)

Nos capítulos iniciais da obra ele demonstra que algumas coisas que eram compreendidas como filosofia natural no século 17 envolviam discussões sobre a relação de Deus com a natureza. E as crenças religiosas operavam dentro da ciência da época, fornecendo pressupostos, sanções e regulando discussões metodológicas. A crença religiosa também exercia influência no processo de seleção de teorias. Nos séculos 18 e 19, embora houvessem ocorrido várias tentativas de separar o discurso científico do religioso isso não foi atingido totalmente e, considerando os desdobramentos tanto da ciência quanto da religião, essa ainda é uma questão que dificilmente será encerrada.

John Hedley Brooke é professor aposentado da Universidade de Oxford e possui mais de 40 anos de experiência em estudos sobre História da Ciência. Ele é adepto e o principal responsável pela “tesa da complexidade”, cuja abordagem historiográfica evidencia aspectos políticos, culturais, sociais e intelectuais presente nas relações entre ciência e religião, contrapondo análises reducionistas que pressupõem apenas o conflito ou harmonia. Brooke desenvolve sua abordagem na obra supracitada.

Em 2017 o historiador esteve no Brasil para participar do simpósio *Science and Religion: Exploring the Complexity Thesis*, que foi realizado no 25º Congresso Internacional de História da Ciência e da Tecnologia na cidade do Rio de Janeiro entre os dias 23 e 29 de julho. Na ocasião, Brooke concedeu uma entrevista a Jefferson dos Santos Alves, membro da SBHC, e falou sobre a tese da complexidade, dentre outras coisas. A entrevista completa está disponível no Boletim Eletrônico da Sociedade Brasileira de História da Ciência (SBHC) Número 15, de dezembro de 2017.

Uma das questões ocasionadas pelos estudos em HC diz respeito às implicações da historicidade da ciência para a epistemologia. Essa questão foi discutida pelo professor Mauro Lucio Leitão Condé, no curso<sup>12</sup> ministrado por ele durante a Escola Paranaense de História e Filosofia da Ciência 2013, realizada de 19 a 22 de agosto de 2013 na Universidade Federal do Paraná (Curitiba-PR-Brasil). Este curso originou o livro *Um papel para a história: o problema da historicidade da ciência*, publicado em

---

<sup>12</sup>Curso disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=VpyZGbSN7-0&list=PLNGNaemZCFoWCehkOaCfYBIJ8iUO6\\_S9k&index=1](https://www.youtube.com/watch?v=VpyZGbSN7-0&list=PLNGNaemZCFoWCehkOaCfYBIJ8iUO6_S9k&index=1)> Acesso em: 09 ago. 2020.

2017 pela Editora UFPR (BATISTA, 2019, p. 357). Em sua explanação, Condé busca analisar, dentre outras coisas, algumas consequências importantes do estudo da ciência pela história e pela sociologia. E, considerando especialmente o estudo da história, procura compreender como a concepção de historicidade da ciência afetou a epistemologia. Para este autor, essas implicações impeliram o pensamento contemporâneo a elaborar uma epistemologia histórica, o que levou ao abandono das epistemologias fundacionistas.

Para Condé (2017), no âmago da ideia de que a ciência tem história – ideia esta, decorrente do processo de crescimento da ciência na sociedade e nas diferentes maneiras de analisar esse processo – constrói-se a noção epistemológica de que a HC tem implicações no próprio processo de desenvolvimento do conhecimento científico. Rodolfo Luís Leite Batista (2019), ao resenhar a obra supracitada de Condé, nos informa que “a relevância de seu livro está em apresentar como a noção de historicidade tem respondido ao problema epistemológico do papel da história para o conhecimento científico.”

É possível perceber que a questão central, no que se refere à relação entre HC e epistemologia, está em saber se o contexto histórico interfere ou não na constituição do conhecimento científico. Trata-se do debate entre as perspectivas internalista e externalista. Por um lado existem os defensores de que os aspectos históricos (social, econômico e cultural) são fatores que determinam a construção da ciência, e, por outro lado, existem aqueles que até consideram tais fatores importantes, mas não os vêm como determinantes. Os aspectos externalistas englobam os diversos fatores presentes na sociedade, inclusive a Religião, pois esta associa-se as condições sociais e culturais de determinados povos.

### **2.3. HISTÓRIA DA CIÊNCIA E ENSINO: A IMPORTÂNCIA DA HC PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

A ênfase dada à importância da HC para a formação de professores de ciências para a educação básica assenta-se também nas recomendações dispostas em documentos oficiais que regem a educação nacional, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) bem como, na própria Base Nacional Curricular Comum (BNCC), documento este que substitui aquele, previsto para ser implementado oficialmente a partir de 2022.

Moura e Silva (2014, p. 337) observaram que os PCN incluíam “recomendações explícitas de que os estudantes devem construir competências relacionadas à compreensão do conhecimento científico como consequência de um processo histórico.” Nesse sentido, prossegue os autores, “a aprendizagem de conteúdos históricos e suas implicações pedagógicas são tomadas como relevantes para a formação do professor de ciências, sendo etapa necessária para o desenvolvimento de uma percepção mais adequada sobre a ciência e o fazer científico.”

A presença da HC em documentos curriculares vem sendo investigada por pesquisas recentes, tais como Vier e Leite (2019), que realizaram uma comparação entre o PCN e a BNCC no que tange a presença de HC em suas orientações. Nesta pesquisa, Vier e Leite constataram que, embora existam avanços nos últimos 20 anos, desde a elaboração dos PCN até a construção da BNCC, ainda há a necessidade de esforços para que a prática ocorra de fato, no ambiente escolar.

Outra pesquisa recente, que objetiva compreender como aspectos históricos vem sendo tratados no ensino de ciências, foi elaborada por Leite e colaboradores (2019), que, cientes das potencialidades da História e Filosofia da Ciência (HFC) para o Ensino, buscaram perceber como a HFC está sendo abordada na BNCC e qual perspectiva fundamenta tal abordagem. De acordo com esses pesquisadores,

embora o documento traga aportes da Nova Historiografia da Ciência em sua introdução, as competências e habilidades acabam sendo embasadas em uma historiografia tradicional, o que não gera mudanças efetivas na forma de abordar a HFC ao se comparar com os outros documentos, contribuindo para as dificuldades relacionados ao processo de inserção da HFC no Ensino de Ciências. (LEITE et al. 2019, p. 35)

Tendo em vista essas preocupações construímos este item a fim de explorar um pouco mais detidamente a relação entre HC e Ensino, bem como sua importância para a formação de professores de ciências. Para tanto, a construção deste item teve como fonte de pesquisa alguns periódicos cujo foco e escopo estão na História da Ciência, Educação, Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática. Os periódicos consultados foram: a *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência (RSBHC)*, que tem como objetivo a divulgação de trabalhos na área de HC e da tecnologia admitindo sempre a importância da articulação dessas áreas com outros campos, inclusive o campo do Ensino de Ciências. Um dos intuitos manifesto pela *RSBHC* é o de contribuir para a consolidação das atividades de pesquisa e ensino pós-graduado na

área; a revista *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, é dirigida a educadores e pesquisadores em Educação e em HC. Esse periódico objetiva oferecer respostas a educadores divulgando materiais que possam ser úteis para a construção de interfaces entre HC e Ensino; e, a *Revista Eletrônica Vidya*, do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Franciscana. O escopo dessa revista abrange trabalhos que versam sobre ensino e aprendizagem em ciências e matemática, assim como na formação de professores.

No artigo intitulado *A importância do estudo da História da Ciência*, o professor José Maria Filardo Bassalo, além de apresentar a evolução da disciplina de HC no mundo e no Brasil, discute a importância de seu estudo tanto por professores quanto por estudantes. A tese destacada no artigo é a de que: “estudar HC é conhecer em detalhes o passado, entender o presente e prognosticar o futuro, seja do ponto de vista *internalista*, ou *externalista*, ou ambos.” (BASSALO, 1992, p. 61)

Bassalo faz dois apontamentos para defender tal tese, em primeiro lugar tem-se o aspecto concernente ao *caráter humano do cientista* e, em segundo lugar, o *caráter positivista dos livros-textos*. Sua sugestão, a luz desses dois aspectos, é a de que os professores-escritores reservem algum espaço em suas produções didáticas para que aspectos históricos possam ser trabalhados.

A história da ciência como disciplina de estudos propriamente dita, começou a institucionalizar-se quando o historiador da ciência belga George Alfred Léon Sarton (1884-1956) fundou, em maio de 1912, a Revista *Isis*, cujo objetivo fundamental era consagrado à publicação de textos sobre HC. [...] (BASSALO, 1992, p. 59)

Já no Brasil, o interesse do estudo da HC pode ser percebido por trabalhos isolados realizados por pesquisadores que trabalhavam a disciplina desde meados de 1960, época em que a HC passou a fazer parte do ensino universitário, devido à “compreensão que alguns cientistas brasileiros tiveram da importância dessa disciplina na formação de profissionais de qualquer ramo da Ciência.” (BASSALO, 1992, p. 60)

Sobre a postura positivista dos textos didáticos Bassalo observou que,

ao estudar-se um livro didático de qualquer disciplina, principalmente aqueles que não se preocupam com a parte histórica de seu desenvolvimento, fica-se com a impressão de que a evolução é absolutamente cronológica, racional e inquestionável. Contudo, isso não é verdade, conforme se pode ver, por exemplo, com o desenvolvimento das teorias *Quânticas* e da *Relatividade Restrita*, pilares fundamentais da Física atual. (BASSALO, 1992, p. 62, 63)

Leandro Londero (2015, p. 18-32) investigou como os conteúdos históricos, filosóficos e epistemológicos da ciência estão inseridos no currículo das Licenciaturas de Física no Brasil. Essa investigação foi motivada pelas contribuições de pesquisadores<sup>13</sup> na área de ensino que argumentam que, embora a história e filosofia da ciência possam ser utilizadas como uma excelente forma de abordar aspectos importantes da ciência em sala de aula, ainda existe certa dificuldade em colocar sua utilização em prática. Os pesquisadores considerados por Londero apontam para a formação do professor a principal razão para que exista essa dificuldade. A luz desse apontamento, a questão<sup>14</sup> problema da investigação consistia em: “Como a História e Filosofia da Ciência está inserida na estrutura curricular dos cursos de Licenciatura em Física do estado de Minas Gerais?” (LONDERO, 2015, p. 22)

A investigação realizada por Londero, a fim de perceber também a formação dos professores de física no Brasil, foi feita por meio da análise do Projeto Político Curricular, da Estrutura Curricular e das Ementas das disciplinas de cada curso. Esses documentos e informações foram extraídos dos *sítios* dos cursos mapeados para realização da pesquisa. Os dados coletados pela análise foram registrados em tabelas e gráficos, que ajudaram a perceber que não existe uniformidade na forma que a disciplina é ofertada pelos cursos no que se refere a carga horária e objetivos.

A inserção da HC nos cursos de formação de educadores para o ensino básico também foi objeto de estudo dos professores Alexandre Mattos Pires Ferreira e Maria Elisa de Mattos Ferreira (2010, p. 3) que, a luz dos desdobramentos que a modernidade comunicou à sociedade atual, apresentaram no texto *História da Ciência na formação*

---

<sup>13</sup> Os textos de tais pesquisadores, utilizados por Londero para fundamentar sua argumentação, foram: J. L. Lewis, *História da Ciência e seu lugar num curso de Física: O ensino da Física escolar I*, trad. Eduardo Saló. São Paulo: Martins Fontes, 1976; R. A. Martins, “Introdução: A história das ciências e seus usos na educação,” in *Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino*, ed. C. C. Silva. São Paulo: Livraria da Física, 2006, pp. xxi-xxxiv; A. M. P. Carvalho & A. I. Vannucchi, “History, Philosophy and Science Teaching: Some Answers to ‘How?’,” *Science & Education* 9 (2000): 427-448; M. R. Matthews, *Science teaching: the role of history and philosophy of Science*. New York: Routledge, 1994; E. S. Teixeira & O. Freire Jr., “Um Estudo sobre a Influência da História e Filosofia da Ciência na Formação de Estudantes de Física,” in *Atas do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física*, 2007.

<sup>14</sup> Além dessa questão central, outras questões relevantes permearam o estudo realizado por Londero, sendo elas: “[1] Quais cursos de licenciatura em física inserem História e Filosofia da Ciência como disciplina em sua estrutura curricular? [2] Em que momento a História e Filosofia da Ciência (HFC) é inserida enquanto disciplina curricular e qual o tempo destinado para seu estudo/desenvolvimento? [3] Que concepção é apresentada no Projeto Político Pedagógico dos cursos no que diz respeito à História e Filosofia da Ciência?” (LONDERO, 2015, p. 22)



*de professores* uma discussão acerca da importância dessa inserção. De acordo com esses autores

os conhecimentos propiciados por essa disciplina contribuirá fortemente para que os licenciandos sejam intrinsecamente motivados a estudarem os conteúdos trabalhados em tais cursos e, dessa forma, é muito provável que carregarão essa mesma motivação quando lecionarem no Ensino Básico; com isso, haverá uma maior compreensão dos conteúdos das diversas disciplinas constituintes dos currículos escolares. (FERREIRA; FERREIRA, 2010, p. 3)

Essa consideração dada à proposta assenta-se na convicção dos autores de que problemas defrontados por professores a prática docente – tais como o alto índice de abandono e de repetência de estudantes, decorrentes da incompreensão das razões de estudar determinados assuntos, bem como pela ausência de motivação intrínseca a aprendizagem – poderão ser, se não resolvidos, ao menos minimizados.

Além do aspecto motivacional, que a HC confere ao ensino de ciências, podemos perceber seu caráter significativo, no que concerne a aprendizagem. Lais Jubini Callegário e colaboradores (2020, p. 378), por exemplo, “objetivando contribuir para o desenvolvimento de metodologias de ensino contextualizadas historicamente e que sejam capazes de promover a aprendizagem significativa<sup>15</sup>,” desenvolveram, aplicaram e avaliaram “uma sequência didática baseada no episódio histórico da produção da potassa no século XVIII e as contribuições de frei Velloso para a ciência brasileira.” A pesquisa foi realizada com o intuito de responder a pergunta: “é possível promover a aprendizagem significativa de conceitos científicos e aspectos da natureza da ciência através de uma sequência didática contextualizada historicamente?”

Segundo os Callegário e colaboradores (2020, p. 395) os dados coletados pela pesquisa “mostraram progressos significativos com relação a incorporação de conceitos científicos importantes e visões de ciência pelos alunos.” Ainda que a aprendizagem não tenha ocorrido da mesma forma com todos, os autores dizem ser possível “inferir que a sequência didática mostrou ser um caminho viável para a inserção de importantes aspectos de e sobre ciência em sala de aula.”

Diante disso, é possível perceber a importância da HC para formação de professores, pois para que o professor tenha a capacidade de ensinar ciência de modo

---

<sup>15</sup> A base teórica adotada pelos autores, para fundamentar a aprendizagem significativa, é encontrada em Ausubel. De acordo com Callegário e colaboradores (2020, p. 380) “uma aprendizagem é significativa quando uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e não literal com algum conhecimento prévio especificamente relevante da estrutura cognitiva do aluno. A este conhecimento prévio Ausubel chama de subsunçor ou ideia-âncora [...]”.

contextualizado e significativo é preciso que ele seja preparado para isso. No entanto, conforme destaca Deividi Marcio Marques (2015, p. 7) “a incorporação da História da Ciência nos cursos de química, assim como em outras licenciaturas, ainda apresentam dificuldades.” Nesse sentido, Marques (2015, p. 17), considerando “os aspectos curriculares dos cursos de formação de professores, as visões distorcidas de e sobre História da Ciência e os recentes debates sobre as possibilidades de interface,” procurou fomentar discussões e reflexões sobre a necessidade de aprofundar diálogos entre historiadores da ciência e pesquisadores do âmbito do ensino. De acordo com Marques (2015, p. 17), “dessa maneira, será possível a consolidação da interdisciplinaridade entre essas grandes áreas do conhecimento respeitando, contudo, seus pressupostos epistemológicos, didáticos e metodológicos.”

Essa dificuldade na inserção da HC na formação de professores de ciências já havia sido percebida e discutida por outros pesquisadores, como, por exemplo, os professores Breno Arsioli Moura e Cibelle Celestino Silva que frisam o fato de pesquisas recentes apontarem para a existência de “lacunas em relação ao ensino de história da ciência nos cursos de formação e a utilização de conteúdos históricos nas práticas docentes [...]” (MOURA; SILVA. 2014, p. 337)

Com base nisso, Moura e Silva apresentam uma proposta para o ensino de conteúdos históricos na formação de professores, a qual foi definida pelos autores como *Abordagem Multicontextual da História da Ciência* (AMHIC). Nessa proposta o estudo dos episódios históricos é realizado através de um viés problematizador, considerando três contextos específicos, sendo estes o científico, o metacientífico e o pedagógico. Dentre esses contextos, o metacientífico possibilita realizar análises acerca dos aspectos epistemológicos, filosóficos, sociológicos e culturais dos episódios, o que acarreta na complementação do contexto científico. De acordo com Moura e Silva (2014, p. 338)

Ao estudar o contexto metacientífico o futuro professor pode adquirir subsídios para entender as influências sofridas e exercidas pela ciência, a função da imaginação no trabalho dos cientistas, o papel de questões ideológicas, políticas e religiosas dos cientistas no desenvolvimento, aceitação e divulgação de suas teorias, entre outros.

Em suma, a questão central do *como fazer* é essencialmente o tema do trabalho desenvolvido por Moura e Silva (2014).

Na pesquisa realizada nos três periódicos supracitados encontramos no artigo *Ciência e religião em conflito na sala de aula: episódios históricos como propostas*

para a formação de professores, argumentos que corroboram para a pesquisa discutida nesta dissertação. Leal, Forato e Barcellos (2016) esclarecem que o artigo

[...] objetiva oferecer uma reflexão acerca desse tema, voltada para o ambiente da formação de professores das ciências da natureza. Apresentamos algumas pesquisas que analisam essa temática, assim como alguns aspectos desses debates vividos em sala de aula, envolvendo ciência e religião. Abordamos, a seguir, reflexões sobre dois exemplos da história das ciências, que poderiam auxiliar os professores em suas práticas docentes, seja na escola básica ou na graduação<sup>18</sup>. A discussão sobre alguns desses problemas enfrentados no ambiente escolar, bem como sobre uma visão mais complexa da relação histórica entre ciência e religião, visam fundamentar os professores para lidar com tais conflitos na sala de aula. (LEAL; FORATO; BARCELLOS, 2016, p. 237).

Leal e colaboradores partem do pressuposto de que, “conhecer episódios históricos em que a religião de alguns pensadores, ou sua crença em Deus, teria contribuído para sua ciência, ou não era conflitante com ela, pode diminuir rejeições e/ou desinteresses com relação às teorias científicas.” (LEAL; FORATO; BARCELLOS, 2016, p. 237).

Em suma, os autores defendem que a problematização da visão de exclusivo conflito entre ciência e religião permite a criação de um ambiente favorável ao ensino de ciências, uma vez que o professor poderia lidar tanto com possíveis estudantes que demonstrem atitudes religiosas intransigentes, quanto com aqueles que concebem a relação ciência e religião unicamente pelo viés do conflito.

## **2.4. NATUREZA DA CIÊNCIA E EPISÓDIOS HISTÓRICOS NO ÂMBITO DO ENSINO<sup>16</sup>**

O conceito de Natureza da Ciência (NdC) foi abordado por Breno Arsioli Moura no artigo denominado “O que é Natureza da Ciência e qual a relação com a História da Ciência e Filosofia da Ciência?” O artigo compreende fontes nacionais e internacionais e apresenta uma revisão bibliográfica sobre o conceito de NdC. Inicialmente é esclarecido que

A natureza da Ciência é entendida como um conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento

<sup>16</sup> Este item foi elaborado com base em CAMPOS, S. D. L.. A Natureza da Ciência Propagada em Episódios Históricos em que Ciência e Religião se relacionam: o estado da questão. In: **SemiEdu 2019**, CUIABÁ. Cuiabá 300 anos, 2019.

científico. Isto pode abranger desde questões internas, tais como método científico e relação entre experimento e teoria, até outras externas, como a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na aceitação ou rejeição de ideias científicas. (MOURA, 2014, p. 32).

No que diz respeito à formação de professores, Moura destaca que compreender a NdC possibilita a formação de professores mais críticos e integrados à realidade cotidiana, sendo este um dos principais motivos para a defesa de discussões sobre NdC no âmbito do ensino. Em suma, o artigo nos apresenta “um panorama geral do que é natureza da Ciência, e como promovê-la se tornou um objetivo bem demarcado na educação científica, principalmente com o aporte da História e da Filosofia da Ciência.” (MOURA, 2014, p. 32).

De acordo com Moura (2014, p. 44) a NdC “refere-se aos elementos envolvidos na construção do conhecimento científico, desde questões internas relacionadas ao método científico e à relação entre teoria e observação, até questões externas, como o papel da criatividade ou de concepções prévias dos cientistas no desenvolvimento de suas ideias.”

Durante a construção do projeto de pesquisa vinculado à esta pesquisa, desenvolvemos um *estado da questão* a fim de verificar trabalhos, em nível de pós-graduação *stricto sensu*, que abordavam a temática da Natureza da Ciência (NdC). O principal interesse na elaboração deste estado da questão era verificar qual a natureza da ciência propagada por episódios históricos em que ciência e religião se relacionavam de algum modo. Com essa pesquisa, conseguimos selecionar cinco trabalhos no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, cujo conteúdo abordava a temática da NdC e questões religiosas. A seguir apresentamos os cinco trabalhos analisados:

Em 2013, Araújo abordou a temática da NdC para o ensino de Física. E, em sua dissertação de mestrado profissional, intitulada *História da ciência como estratégia didática no Ensino Médio: um breve olhar de conteúdos da óptica*, objetivou “investigar aspectos relativos à NdC manifestos por estudantes do ensino médio e elaborar, como base no trabalho realizado por Forato (2009) e Silva (2010), um grupo de aulas sobre a óptica, que tem como pretensão problematizar alguns elementos de NdC entre os alunos.” (ARAÚJO, 2013, p. 8).

No início do trabalho é feita uma exposição de algumas características da NdC, bem como de algumas concepções equivocadas acerca dela. Dentre essas concepções equivocadas destaca-se a ideia de neutralidade social da ciência, que desconsidera,

inclusive, a influência de aspectos religiosos. Com base em Moura (2008), Araújo (2013, p. 14) afirma que “as concepções, interesses e crenças individuais dos cientistas são, na verdade, determinantes na elaboração de suas ideias.” Para ilustrar esse argumento ele utiliza o exemplo de Isaac Newton, que escreveu muito mais sobre Deus e religião que sobre física, e se questiona: “Como, então, não conceber a ideia de que Newton teria sido influenciado por aspectos religiosos?” (ARAÚJO, 2013, p. 14). Outras concepções equivocadas consideradas por Araújo (2013, p. 18) são as ideias da ciência como detentora da verdade absoluta e de um conhecimento superior. Ele se questiona: “quem nos garante que os modelos apresentados pela ciência hoje, continuarão a ser “verdade” amanhã?” E finaliza defendendo a tese de que, “não podemos esquecer as origens da ciência. Precisamos andar de mãos dadas, com as demais áreas de conhecimento, reconhecendo a importância que cada uma teve e tem para a ciência que hoje conhecemos.” (ARAÚJO, 2013, p. 19)

De 2015 destacamos os trabalhos de Baldinato e Bagdonas, ambos os trabalhos são teses de doutorado. Em sua tese intitulada *Conhecendo a Química: Um estudo sobre obras de divulgação do início do século XIX*, Baldinato “busca um diálogo com a formação de professores de química na atualidade, pontuando como um olhar histórico sobre a ciência pode propiciar reflexões de interesse no âmbito do ensino.” (2015, p.6) Para isso, ele parte da investigação de textos publicados na Inglaterra durante o século 19, que eram utilizados para introduzir a química. Nessa investigação buscou-se analisar: “Qual contexto motivava a produção e o consumo desses livros de divulgação? Quais obras tiveram maior relevância no período? Qual era a visão da química comunicada pela divulgação?” (BALDINATO, 2015, p. 6). A aplicação da pesquisa no ensino tinha como proposta “viabilizar material historiográfico que explicita o caráter dinâmico da química, além dos seus vínculos com questões sociais, econômicas, políticas e religiosas, pontuando reflexões sobre aspectos da natureza da ciência com foco na formação de professores.” (BALDINATO, 2015, p. 6).

O segundo trabalho selecionado nesse período foi a tese de doutorado denominada *Controvérsias envolvendo a natureza da ciência em sequências didáticas sobre cosmologia*. O trabalho, de autoria de Bagdonas, foi realizado com o objetivo de “evidenciar o valor de controvérsias na educação.” (BAGDONAS, 2015, p. 5). Para tanto, Bagdonas (2015, p.3) buscou casos na história da cosmologia que aparentam ter potencial para serem utilizados na formação inicial e continuada de professores e no ensino médio. Deste modo, no trabalho também é feita uma crítica à visão consensual

sobre a natureza da ciência. Sobre as relações entre ciência e religião em meio às controvérsias nos estudos de cosmologia, Bagdonas menciona a obra *Cosmology and Controversy* (Kragh, 1996), onde aspectos externalista da NdC podem ser verificados na diferença entre os modelos cosmológicos ocidentais e o proposto pela cosmologia da URSS<sup>17</sup>.(BAGDONAS, 2015, pp. 10,11).

No trabalho intitulado *História da ciência, religião e interculturalidade no ensino de física. Por que não?*, publicado em 2017, Leal utiliza a abordagem histórica para tratar o relacionamento entre ciência e religião. O aumento dos casos de intolerância religiosa, e seu impacto em sala de aula, foram apontados como alguns dos fatores que motivaram a elaboração da pesquisa. Em seu trabalho, Leal defende a ideia de que “comportamentos intolerantes podem gerar uma dissonância cognitiva em estudantes, por exemplo, que professam uma fé religiosa e observam sua visão de mundo ser menosprezada ou ridicularizada em aulas de ciência.” (LEAL, 2017, p. 6). Para o autor, “a apresentação e discussão de episódios históricos, em que ciência e religião não eram conflitantes para diferentes cientistas ou filósofos naturais, pode reduzir esse obstáculo, criando um ambiente favorável para pautar conteúdos de ciência.” (LEAL, 2017, p. 6).

Um dos aspectos importantes que Leal considera é o fato das atitudes intolerantes contrariarem uma das prerrogativas atuais no âmbito educacional, que busca promover uma educação pautada nos direitos humanos e que valoriza a interculturalidade. Quanto à natureza da ciência, Leal advoga que a abordagem proposta permitira explorar diferentes aspectos da natureza da ciência na formação de professores.

O trabalho de Souza, intitulado *História da física e natureza da ciência na formação docente*, foi elaborado como o objetivo de “investigar possíveis impactos no que diz respeito a elementos formativos para a inserção didática da História da Ciência em decorrência da aplicação de um produto educacional na formação docente.” (SOUZA, 2018, p.10). Para tanto, Souza busca “investigar as potencialidades do uso de Fontes Primárias na formação de professores, tendo em vista a promoção de discussões sobre a temática Natureza da Ciência e a percepção de aspectos relacionados ao desenvolvimento histórico da ciência.” (SOUZA, 2018, p. 13). O tema é introduzido em seu trabalho destacando a importância da formação docente “contemplar discussões

---

<sup>17</sup> União das Repúblicas Socialistas Soviéticas.

sobre a NdC que englobem a problematização de visões simplistas, tais como o empirismo indutivismo.” (SOUZA, 2018, p.14). Souza também observa, com base em Silveira (2012), que a concepção empírica indutivista “tem forte presença em textos didáticos, chegando a ser uma concepção filosófica quase onipresente nas escolas e mesmo no ensino superior.” (SOUZA, 2018, p. 14). Esse fato pode ser considerado como algo preocupante, pois, além de promover uma visão simplista da ciência, compromete a formação dos professores, visto que estes acabam tendo dificuldade de detectar visões equivocadas da NdC. Segundo Souza (2018, p. 15), os professores sequer estão preparados para perceber eventuais problemas na NdC apresentada nos livros didáticos. Diante dessas observações, Souza propõe como produto educacional um curso de formação docente onde o “estudo investigativo de documentos históricos traz à tona aspectos do desenvolvimento histórico do conceito de pressão atmosférica.” (SOUZA, 2018, p. 16).

Sobre as questões religiosas presentes no trabalho de Souza (2018), foi possível verificar que a análise desses documentos históricos permitiu que os participantes do curso pudessem perceber a presença da influência da religião em alguns momentos da história do conceito de pressão, o que serviu para reflexão sobre a relação entre ciência e religião em episódios da história da ciência, desmitificando a imagem difundida pelos livros didáticos de que a ciência e a religião são incompatíveis ou conflitantes.

Analisar os cinco trabalhos descritos acima nos permitiu perceber que o modo como a NdC é trabalhada no ensino de ciências, seja no nível médio ou na formação de professores, apresenta falhas. Também pudemos tomar conhecimento de propostas interessantes apresentadas pelos pesquisadores, a fim de minimizar os problemas ocasionados ao ensino de ciência devido as falhas na forma em que a NdC é apresentada. Algumas das propostas apresentadas pelos pesquisadores foram: elaboração de material historiográfico; curso de formação de professores; grupo de aulas temáticas. A partir dessas sugestões pudemos entender a relevância da temática e a necessidade de produção de subsídios que possam auxiliar a formação de professores e a própria prática pedagógica, o que foi um incentivo para a escolha do produto educacional que iríamos construir.

### 3. METODOLOGIA

Como metodologia, utilizamos a pesquisa do tipo qualitativa que, segundo Creswell (2014, p. 49) se inicia com pressupostos e utilização de estruturas interpretativas ou teóricas que fornecem informações sobre o estudo dos problemas a serem pesquisados. Para este autor, esse tipo de pesquisa aborda significados que indivíduos ou grupos conferem a determinado problema social ou humano. Utilizamos essa metodologia a fim de compreender como o objeto de pesquisa – ensino de episódios históricos em que ciência e religião se relacionam – se manifesta e qual a sua relação no processo de ensino e aprendizagem na formação de professores.

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO TIPOLOGICA DA PESQUISA

De acordo com Gil (2002) as pesquisas podem ser classificadas com base em seus objetivos e nos procedimentos técnicos utilizados para sua execução. A presente pesquisa pode ser classificada como sendo do tipo exploratória, no que tange ao seu objetivo. Deste modo, buscamos aprofundar a familiaridade com o problema, objetivando o aprimoramento de ideias, para tanto realizamos um amplo levantamento bibliográfico acerca da temática.

No que se refere aos procedimentos técnicos considerados por Gil (2002), pode-se dizer que a pesquisa caracteriza-se do tipo bibliográfica com aporte do estudo de caso. O estudo de caso trata-se, segundo Creswell (2014, p. 86), de

uma abordagem qualitativa na qual o investigador explora um sistema delimitado contemporâneo da vida real (um *caso*) ou múltiplos sistemas delimitados (casos) ao longo do tempo, por meio da coleta de dados detalhada em profundidade envolvendo *múltiplas fontes de informação* (p. ex., observação, entrevistas, material audiovisual e documentos e relatórios) e relata uma *descrição do caso* e *temas do caso*.

Na presente pesquisa o caso foi explorado por meio da coleta de dados realizada mediante: análise documental (Projetos Pedagógicos de Curso) e consulta a formandos (2020) dos cursos de Licenciatura em Biologia, Física e Química da UFMT *campus* Cuiabá.



### 3.2 UNIVERSO E AMOSTRAGEM DA PESQUISA

Considerando que o objeto de estudo desta pesquisa se constitui no ensino de episódios históricos, em que religião e ciência se relacionam, tendo como caso de análise a formação de professores de ciências naturais na UFMT – *campus* Cuiabá, o universo pesquisado consistiu nos formandos (2020) dos cursos de Licenciatura em Biologia, Física e Química da UFMT *campus* Cuiabá. A amostragem analisada foi definida pelos critérios de inclusão e exclusão de participantes da pesquisa, os quais foram: ***Critério de inclusão:*** formandos (2020) dos cursos de licenciatura em Química, Física, Biologia da UFMT, *campus* Cuiabá. ***Critérios de exclusão:*** pelo fato da pesquisa prever o livre consentimento, foram excluídos todos que não consentiram inicialmente em participara da pesquisa.

### 3.3. PERCURSO METODOLÓGICO ADOTADO

Para desenvolvermos a presente pesquisa adotamos o percurso metodológico cujas etapas estão descritas a seguir:

Etapa 1 – Pesquisa exploratória do tipo bibliográfica: realizada a fim de reunir subsídios teóricos e historiográficos acerca do tema de pesquisa. Nessa etapa, foram selecionadas as obras que contribuíram para a fundamentação epistemológica da pesquisa, bem como, para a produção do produto educacional.

Etapa 2 – Análise dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em biologia, física e química, da UFMT – *campus* Cuiabá: realizada a fim de perceber aspectos concernentes à formação docente, no que tange ao ensino da HC recebido durante a graduação. Deste modo, demos atenção especial às disciplinas que contemplam a história da ciência. À luz da estrutura curricular de cada curso, averiguamos informações tais como: carga horária disciplinar e periodização, bem como as ementas e referências utilizadas nas disciplinas (ver Anexos A, B e C).

Etapa 3 – Análise<sup>18</sup> flutuante de livros utilizados nas disciplinas que contemplam a HC nos cursos de licenciatura em Química, Física e Biologia da Universidade Federal

---

<sup>18</sup> A análise dos livros foi realizada com o objetivo de selecionar, a partir de livros utilizados na graduação, quais episódios históricos seriam abordados no produto educacional construído. A fundamentação metodológica adotada para a análise de livros foi extraída dos artigos: *Investigando a*

de Mato Grosso, *campus* Cuiabá: Os livros selecionados para análise foram retirados da relação de livros contidas nos Projetos Pedagógicos dos referidos cursos. Outro critério de escolha, além da demanda de cada livro, baseou-se na acessibilidade de cada obra. Os temas selecionados de cada obra analisada são apresentados no Apêndice A.

Etapa 4 – Construção do livro paradidático visando subsidiar referencial teórico para futuras discussões no âmbito da formação inicial de professores. Seguindo orientações de pesquisadores da área de história da ciência, realizamos uma ampla pesquisa em fontes secundárias, elaboradas por historiadores de renome nacional e internacional.

Etapa 5 - Pesquisa de cunho exploratório junto aos participantes preferenciais da pesquisa, que se tratou de formandos dos cursos de licenciatura em Química, Física e Biologia da Universidade Federal de Mato Grosso, *campus* Cuiabá, do ano de 2020. Essa etapa da pesquisa visou proporcionar uma compreensão mais clara do perfil de formandos e suas percepções acerca do tema. Buscamos, neste momento, compreender situações vivenciadas durante a formação docente em que temas científicos se relacionaram, de algum modo, à perspectiva religiosa de formandos. Esta etapa também foi utilizada para buscar perceber as potencialidades do produto construído para a formação docente.

Cabe destacar que o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFMT (CEP/UFMT) recebendo aprovação em 12 de maio de 2020 sob o registro CAAE: 29366720.0.0000.5690.

---

*presença da história da ciência em livros didáticos de química geral para o ensino superior*, de Maria Angélica Moreira Fernandes e Paulo Alves Porto (2012); e, *Ciência versus historiografia: os diferentes níveis discursivos nas obras sobre história da ciência*, de Roberto de Andrade Martins. A partir dessas duas referências, foi possível perceber como poderia ser feita a análise dos livros. Através do artigo de Martins pudemos compreender como identificar um enunciado historiográfico. E, através do artigo de Fernandes e Porto, pudemos compreender as dimensões que seriam levadas em consideração na análise.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. HC NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DEBIOLOGIA, FÍSICA E QUÍMICA DA UFMT**

Para entendermos como a HC é abordada e assimilada por formandos em Ciências Naturais na UFMT adotamos a análise do Projeto Pedagógico dos Cursos (PPC) de Licenciatura em Biologia, Física e Química e de livros utilizados na graduação, seguida de uma pesquisa exploratória, junto a formandos dos referidos cursos. A seguir apresentamos as informações extraídas dos PPC's<sup>19</sup> referente ao ensino de HC na formação de professores de Biologia, Física e Química da UFMT (item 4.1.1). Em seguida apresentamos a relação de livros utilizados nos cursos investigados, selecionados para análise (item 4.1.2). E, por fim, apresentamos os dados coletados pela consulta realizada junto aos formandos (4.1.3).

#### **4.1.1. Análise dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC's)**

A análise dos PPC's justifica-se pelo fato desse documento ser um importante instrumento de descrição de curso e orientação acadêmica. A partir dele podemos tomar conhecimento do que cada curso pretende oferecer, o que evidencia, em certo sentido, o tipo de formação acadêmica proporcionada pelo curso de graduação. No PPC estão contidos diversos elementos, dentre esses elementos temos:

[...] conhecimentos e saberes considerados necessários à formação das competências estabelecidas a partir do perfil do egresso; estrutura e conteúdo curricular; ementário, bibliografias básica e complementar; estratégias de ensino; docentes; recursos materiais, serviços administrativos, serviços de laboratórios e infra-estrutura de apoio ao pleno funcionamento do curso. (INEP, 2006, p. 7)

Ao analisarmos os PPC's, buscamos perceber como a HC está inserida nos cursos investigados, o que possibilitou inferir como se dá o ensino da HC na formação de professores da UFMT. Londero<sup>20</sup> (2015) adotou estratégia semelhante para analisar

---

<sup>19</sup> Os PPC dos cursos de licenciatura em biologia e química podem ser acessados, respectivamente, pelos links: <<https://www.ufmt.br/cegbio/images/uploads/PPC53.pdf>> e <<https://sistemas.ufmt.br/ufmt.ppc/PlanoPedagogico/Download/308>>. O PPC do curso de licenciatura em física foi disponibilizado à autora desta pesquisa por graduandos do referido curso.

<sup>20</sup> Em sua pesquisa, Londero (2015) realizou a análise de Projeto Político Curricular, estrutura curricular e ementas de disciplinas.

como conteúdos históricos, filosóficos e epistemológicos da ciência estão inseridos nas Licenciaturas de Física no Brasil. No Quadro 1 apresentamos informações extraídas dos PPC's dos cursos investigados nesta pesquisa.

**Quadro 1** – Disciplinas de caráter histórico contidas nos PPC's de Licenciatura em Biologia, Física e Química da UFMT - *campus* Cuiabá. (quadro comparativo).

CURSO	Lic. em Biologia	Lic. em Física	Lic. em Química
DISCIPLINA	História e filosofia do conhecimento biológico	História e filosofia da física	História e filosofia da química
OBRIGATORIA / OPTATIVA	Obrigatória	Optativa	Obrigatória
CARGA HORÁRIA	32 horas	64 horas	45 horas
PERÍODO DE OFERTA	1º semestre	---	3º semestre
OBJETIVO	---	Realizar um estudo sobre a evolução da História da Física e suas importâncias filosóficas no ramo da ciência.	---
EMENTA	De Platão a Aristóteles e o surgimento da Biologia. Aspectos gerais da Filosofia na Idade Média e o estabelecimento da Teologia Natural. As influências do Mecanicismo da revolução científica do fim do século XVII sobre a Biologia do século XVIII. A Biologia e a Geologia na França e na Inglaterra nos séculos XVIII e XIX: A Visão de Mundo de Lamarck e o contexto científico mais amplo de sua teoria evolutiva. A visão de Mundo de Darwin e o contexto científico e social mais amplo de sua teoria evolutiva. Wallace. A recepção da teoria evolutiva de Darwin-Wallace. O “eclipse” do Darwinismo. A nova síntese ou Neodarwinismo. Genética e Biologia Molecular: o papel dessas disciplinas durante a história da Biologia Evolutiva, de Mendel aos dias atuais. História da Sistemática Filogenética.	A Física Aristotélica e Bruno, Galileu, Bacon. A mecânica Newtoniana. O fim da filosofia natural e o eletromagnetismo. O aristotelismo da idade média. A reação ao sistema aristotélico: Copérnico, crise da Mecânica Newtoniana e o surgimento da relatividade e da quântica. Princípios e fundamentos da Física atual.	Filosofia da Ciência. História da Ciência. História da Química

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2021.

A partir da comparação entre os cursos investigados (Quadro 1), pode-se visualizar que o curso de licenciatura em Biologia possui a disciplina com menor carga horária, todavia, a partir da análise do ementário disposto em seu PPC, é possível perceber que o curso contempla aspectos históricos em outras disciplinas. No 1º semestre de curso de licenciatura em biologia, além da disciplina de *História e filosofia do conhecimento biológico*, tem-se a disciplina *Fundamentos de evolução, sistemática e biogeografia* (64h), cuja ementa aborda “A história e a teoria por trás das classificações e da nomenclatura biológica. [...]”. No 3º semestre de curso têm-se as disciplinas de *Morfologia e taxonomia de criptogramas* (80h) e *Microbiologia I* (64h), cujas ementas contemplam, respectivamente, a “História evolutiva dos sistemas de classificação [...]” e o “Histórico, abrangência e desenvolvimento da Microbiologia [...]”. No 6º semestre tem-se a disciplina de *Evolução* (64h), cuja ementa aborda “A biologia evolutiva no seu contexto histórico [...]”. E, no 7º semestre tem-se a disciplina de *Princípios de sociologia* (32h), cuja ementa aborda “A formação histórica da sociologia (contextualização histórica, surgimento das ciências, divisão entre ciências naturais e ciências humanas); [...]”.

Dos três cursos investigados, a disciplina de *História e filosofia da física* (ver Quadro 1), do curso de licenciatura em Física, é a que possui maior carga horária, porém trata-se de uma disciplina optativa. Nesse mesmo curso detectamos outra disciplina que, aparentemente, discute seu conteúdo considerando o momento histórico de origem, trata-se da disciplina de *Laboratório de Física Moderna*, cujo objetivo abrange “apresentar experimentos importantes de tópicos de Física contemporânea, concernentes à Física do Século XX. [...]”.

O curso de licenciatura em Química não apresenta em seu ementário indícios de trabalhar aspectos de HC nas demais disciplinas, o que não significa dizer que os professores de graduação não contemplem esses aspectos durante suas aulas. De todo modo, dos três cursos investigados, a ementa da licenciatura em Química, concernente a disciplina específica de história e filosofia da química, apresenta a descrição mais sucinta, o que não nos permite fazer maiores interpretações.

Embora os cursos de licenciatura em Biologia, Física e Química da UFMT – campus Cuiabá, possuam em suas estruturas curriculares uma disciplina própria para

tratar da HC, percebemos que não existe uniformidade no que se refere ao período de oferta, a carga horária<sup>21</sup> e a obrigatoriedade da disciplina nos cursos.

#### 4.1.2. Análise de livros usados na formação de professores de biologia, física e química da UFMT

Uma das etapas da pesquisa consistiu na análise de livros usados na formação de professores de ciências naturais da Universidade Federal de Mato Grosso – *campus* Cuiabá. A seleção dos livros foi feita tendo como base os PPC's dos cursos pesquisados, onde consta a indicação da bibliografia básica e complementar para cada disciplina.

A análise de livros, ainda que flutuante, foi importante para determinação dos episódios que foram abordados no livro paradidático, pois a partir dela pudemos perceber alguns episódios históricos que são apresentados por esses livros onde ciência e religião se relacionam de algum modo. Tal procedimento foi adotado para que a seleção dos episódios não fosse feita aleatoriamente, mas sim com base nos materiais utilizados na formação dos graduandos da UFMT. No Quadro 2 consta a relação de livros<sup>22</sup> que foram selecionados para análise.

**Quadro 2** – Relação de livros selecionados para análise

CURSO / DISCIPLINA	AUTOR(ES)	TÍTULO DA OBRA
Licenciatura em Biologia / História e filosofia do conhecimento biológico	Ernst Mayr	O desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança
	Nelson Papavero et al.	História da Biologia comparada desde o Gênesis até o fim do Império Romano do Ocidente
	Maria Amália Andery et al.	Para compreender a ciência
Licenciatura em Física / História e Filosofia da Física	Peduzzi, L.O.Q., Martins, A.F.P., Hidalgo, J.M. (orgs.)	Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino
	José Fernando M. Rocha	Origens e evolução das ideias da física
	Michel Paty	A física do século XX
Licenciatura em Química / História e Filosofia da Química	Ana Maria Alfonso-Goldfarb	Da alquimia à química: um estudo da passagem do pensamento mágico-vitalista ao mecanicismo, de;
	Michael Faraday	A história química de uma vela: as forças da matéria,
	Ricardo Ferreira	Watson & Crick: a história da descoberta da estrutura do DNA

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2021.

<sup>21</sup> No que diz respeito à carga horária das disciplinas que tratam de aspectos históricos, filosóficos e epistemológicos da ciência, Londero (2015) observa que seriam necessárias no mínimo 60h para se trabalhar de modo satisfatório os conteúdos.

<sup>22</sup> Os temas/episódio selecionados de cada livro analisado são apresentados no Apêndice A.

#### 4.1.3. HC na percepção de formandos em licenciatura em biologia, física e química da UFMT

A fim de entender melhor a realidade do caso investigado foi realizada uma consulta junto aos participantes da pesquisa, essa consulta teve como instrumento de coleta de dados um questionário contendo questões abertas e fechadas, denominado de Questionário Inicial (Apêndice B). As perguntas foram divididas em três blocos, sendo esses os seguintes:

- Bloco A – Perfil dos participantes
- Bloco B – Perspectivas sobre Religião e Ciência
- Bloco C – Sobre episódios da História da Ciência

Para realizar essa etapa utilizamos a ferramenta do *Google Forms*. Junto ao Questionário Inicial foi enviado o termo com o Consentimento Livre e Esclarecido (CLE) (APÊNDICE A). O qual foi requisito necessário para preenchimento do questionário. O envio do Questionário Inicial e coleta do CLE dos participantes da pesquisa foram realizados por intermédio das Coordenações dos Cursos de Licenciatura de Biologia, Física e Química, que, ao serem solicitados via Sistema Eletrônico Integrado (SEI) da UFMT, se disponibilizaram em enviar o *link* contendo o instrumento de coleta de dados aos formandos (2020) dos referidos cursos. Essa etapa contou com a participação de sete formandos e, embora o número de participantes seja pequeno, foi útil para enriquecer a pesquisa.<sup>23</sup>

##### *Bloco A – Perfil dos participantes*

No Quadro 2 apresentamos o perfil dos participantes ao que se refere a faixa etária, curso de origem e ano de ingresso.

---

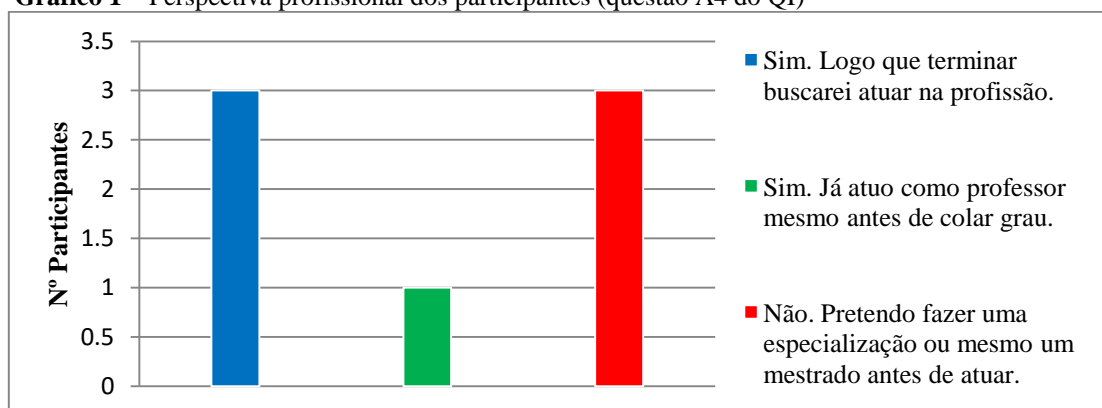
<sup>23</sup> É importante destacar que a pesquisa foi realizada durante a pandemia de Covid-19 que atingiu o mundo todo. Esse fato teve implicações diretas no acesso aos participantes da pesquisa, uma vez que houve a necessidade da comunidade acadêmica adotar medidas de biossegurança tais como o distanciamento social e ensino remoto.

**Quadro 3 - Perfil dos participantes (questões A1, A2 e A3 do QI)**

FORMANDO	IDADE	CURSO	ANO DE INGRESSO
F1	22	Biologia	2016/1
F2	25	Física	2017/2
F3	23	Química	2016/1
F4	23	Química	2016/1
F5	23	Química	2016
F6	29	Química	2015/1
F7	22	Química	2016/2

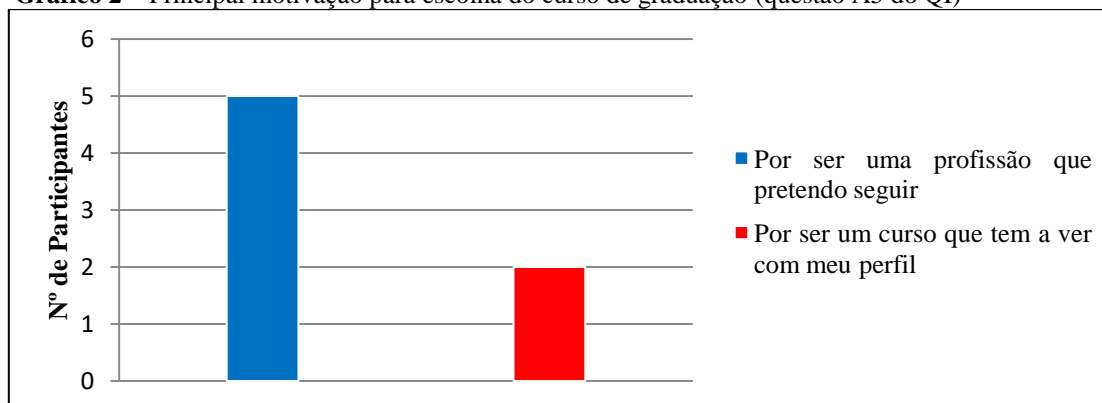
Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Ainda nesse bloco de questões, buscamos entender a perspectiva profissional (Gráfico 1), a motivação para escolha do curso de graduação (Gráfico 2) e os principais desafios enfrentados pelos participantes da pesquisa durante a graduação (Quadro 3).

**Gráfico 1 – Perspectiva profissional dos participantes (questão A4 do QI)**

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

A partir do Gráfico 1 podemos perceber que três participantes pretendem buscar atuar na profissão após a colação de grau; três tentam fazer uma especialização ou até mesmo um mestrado na área; e, um já atua como na área.

**Gráfico 2 – Principal motivação para escolha do curso de graduação (questão A5 do QI)**

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.



No Gráfico 2 é exposto a principal motivação de cada formando para a escolha do curso de graduação. Dos sete participantes da pesquisa cinco disseram ter optado pelo curso devido a vontade de exercer a profissão, e dois disseram ter escolhido o curso pela compatibilidade com o próprio perfil.

Ao que se refere aos desafios enfrentados pelos participantes, o Quadro 3 é usado para apresentar suas declarações.

**Quadro 4 - Principais desafios encontrados pelos participantes durante o curso (questão A6 do QI)**

FORMANDO	<i>Pergunta: Liste de 3 a 5 dificuldades encontradas por você no percurso acadêmico durante a realização de seu curso.</i>
F1	Dificuldade de adaptação no ambiente acadêmico, dificuldade na compreensão dos conteúdos e dificuldade em conciliar tempo visto que sempre morei muito longe da UFMT.
F2	Oferta insuficiente de bibliografia na biblioteca; Dificuldade no traslado até a universidade; Mas a maior dificuldade de todas é a que estou passando agora: encontrar algum lugar para exercer a docência. Em Mato Grosso é impossível se tornar professor de Física sem a indicação de alguém, observo isso até nas escolas públicas, seja em Cuiabá seja no interior.
F3	1. Dificuldade em Matemática; 2. Dificuldade na Química; 3. Tempo, devido o curso ser integral
F4	A quantidade de disciplinas em cada semestre (tornando o semestre o apertado e pesado). Dificuldade em conciliar a vida pessoal e a vida de estudante dentro e fora da universidade. Manter o psicológico estável e saudável durante o curso.
F5	Grade curricular "massante", a falta de subsídios pra pesquisa.
F6	1=Por ser um curso integral, adequar estudo com um serviço foi muito difícil. 2= Não ter uma base de estudos no ensino médio também dificultou muito no meu início do curso. 3=Acho que o que mais pesou mesmo, foi a busca de renda para se manter no curso.
F7	Falta de metodologias de estudos Professores desqualificados

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2021.

As dificuldades apontadas pelos participantes podem ser associadas à: grande quantidade de disciplinas por semestre e tempo escasso (F1, F3, F4, F5 e F6); compreensão dos conteúdos acadêmicos (F1, F3 e F6); equilíbrio entre vida acadêmica e pessoal (F1 e F4); traslado casa-UFMT (F1 e F2); acesso a bibliografia para estudo e pesquisa, devido a baixa disponibilidade (F1 e F5); ausência de metodologias de estudo (F7) e qualificação docente (F7).

#### *Bloco B – Perspectivas sobre Religião e Ciência*

O segundo bloco de questões versou sobre a perspectiva religiosa dos formandos. No Quadro 4 apresentamos a religião que cada participante é adepto no momento em que foram consultados, bem como o tempo de adesão.

**Quadro 5** – Perspectiva religiosa dos participantes (questões B1 e B2 do QI)

<b>FORMANDO</b>	<b>Perspectiva religiosa adotada</b>	<b>Tempo de adesão a atual perspectiva religiosa</b>
<b>F1</b>	Ateísta	Outra
<b>F2</b>	Ateísta	Desde a adolescência
<b>F3</b>	Evangélica	Desde criança
<b>F4</b>	Católica	Desde criança
<b>F5</b>	Católica	Desde criança
<b>F6</b>	Outro: Já fui evangélico, hoje vou a igreja em alguns dias da semana.	Desde a adolescência
<b>F7</b>	Católica	Desde criança

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2021.

Os dados, apresentados no Quadro 4, nos permitem perceber que dois participantes adotam uma perspectiva ateísta, F1 não soube dizer quando aderiu à essa perspectiva e F2 diz ser adepto do ateísmo desde a adolescência. Os demais declararam ser católicos desde criança (F4, F5 e F7), evangélico desde criança (F3) e evangélico até a adolescência (F6).

Um aspecto relacionado à aprendizagem emerge da associação entre as informações dispostas nos Quadros 3 e 4. Percebemos que as dificuldades encontradas para compreensão dos conteúdos acadêmicos são apontadas diretamente por F1, F3 e F6 (ver Quadro 2) que, conforme o Quadro 4, são adeptos tanto de uma perspectiva ateísta (F1), quanto da perspectiva evangélica (F3 e F6). Estudantes de perspectiva católica (F4 e F5) não dizem diretamente possuírem dificuldade com os conteúdos, mas consideram a grade curricular apertada, pesada e maçante.

A possível *influência da crença religiosa na trajetória acadêmica* (Quadro 5) dos participantes também foi consultada, bem como a possível *influência da trajetória acadêmica sobre a crença religiosa* (Quadro 6).

**Quadro 6 – Influência da Crença religiosa na trajetória acadêmica (questões B3 e B4 do QI)**

FORMANDO	
F1	Nenhum conhecimento relacionada a religião me influenciou. A religião não me influenciou, antes de entrar no curso já era cética em relação a isso, e no decorrer do curso entendi que sempre fui atea.
F2	Não influenciou minha trajetória acadêmica. A religião é cheia de dogmas e verdades irrefutáveis, sendo, portanto, incompatível com a ciência. Cada uma tem seu espaço e seu objetivo próprio, mas o relacionamento (no sentido de "mistura") de ambas deve ser evitado ao máximo.
F3	Não influenciou minha trajetória acadêmica. Levando em consideração ser uma área de Ciências.
F4	Influenciou minha trajetória acadêmica. Sempre acreditei que Deus estava presente em meus momentos de dificuldade me dando forças para supera-los, agradecia quando conseguia e não me abalava quando não saiam como esperado "fracassava".
F5	Não influenciou minha trajetória acadêmica. Não influencia .
F6	Influenciou minha trajetória acadêmica. Sempre acreditei em DEUS e se estou terminando um curso tão difícil, pra quem não tinha nenhuma pespequitiva de vida foi por sua graça.
F7	Não influenciou minha trajetória acadêmica. Acredito que de pra separar os dois sem impasses

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2021.

A partir do Quadro 5 podemos perceber que apenas F4 e F6 dizem ter tido influência da crença religiosa durante a trajetória acadêmica. No entanto, ambos associam a influência da crença religiosa a experiências pessoais. Os demais participantes dizem não ter tido influência nenhuma, dentre esses, com exceção de F1 (que declara não ter tido influência devido experiências pessoais), e F5 (que apenas declara a não existência de influência), as declarações de F2, F3 e F7 apontam para a compreensão de que a ciência e a religião não têm muito a dizer uma para a outra.

**Quadro 7 – Influência da trajetória acadêmica na perspectiva religiosa (questões B5 e B6 do QI)**

FORMANDO	
F1	Não influenciou minha fé religiosa. Sempre fui cética, com o curso de biologia só tive a confirmação de que não acredito em nenhuma religião.
F2	Não influenciou minha fé religiosa. Como dito anteriormente, acredito que ciência e religião devem ocupar posições diferentes na vida do indivíduo, não necessariamente posições opostas, mas, com certeza, diferentes.
F3	Não influenciou minha fé religiosa. Pois sou capaz de compreender as duas perspectivas entre fé e ciências e saber que ambas podem coexistir no mesmo momento.
F4	Não influenciou minha fé religiosa. Não influenciou, pois, antes mesmo de entrar na universidade já conseguia enxergar relações entre a religião e a ciência, logo minha fé foi forjada neste aspecto.
F5	Não influenciou minha fé religiosa. Não influenciou.
F6	Influenciou minha fé religiosa. Com tantas dificuldades, busquei conforto ao falar com DEUS. Sempre digo que não sou digno dele mais ele sempre me ouve.
F7	Não influenciou minha fé religiosa. Nunca pensei nesta perspectiva, nunca me coloquei em questionamento sobre isso.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2021.

Sobre a possível influência que a trajetória acadêmica teve sob a crença religiosa, conforme vemos no Quadro 6, apenas um participante (F6) disse ter tido influência, a qual pode ser compreendida como uma experiência pessoal com Deus manifesta pela convicção de amparo e conforto diante das dificuldades encontradas na trajetória acadêmica. Os demais participantes declararam não haver nenhuma influência. F1 diz não ter tido influência devido ao ceticismo que nutre para com a religião; F2 justifica sua resposta apontando para uma relação de independência entre ciência e religião; F3 diz não ter sofrido influência por saber que ciência e religião podem coexistir sem problemas; F4 declara que a influência não ocorreu pois quando iniciou o curso já era capaz de perceber conexões entre ciência e religião; F6 não aponta nenhum motivo específico para a ausência de influência; e, F7 diz nunca ter pensado sobre.

### *Bloco C – Sobre episódios da História da ciência*

O terceiro bloco de questões investigou o contato dos participantes com episódios da ciência durante a graduação. O Quadro 7 apresenta os episódios ou situações, onde ciência e religião se relacionaram de algum modo, que ocorreram durante a graduação de acordo com a percepção de cada participante.

**Quadro 8** – Percepção dos participantes sobre episódios da ciência na graduação (questão C1 do QI)

FORMANDO	<b>Pergunta:</b> No decorrer do seu curso de graduação, ocorreu algum episódio ou situação em que conhecimentos científicos e religiosos se relacionaram de alguma forma? Por favor, descreva-os [...].
F1	Não, acredito que conhecimento religioso não é relevante para ser tratado dentro do curso.
F2	Nunca me ocorreu, ou pelo menos não me lembro.
F3	---X---X---X---
F4	De forma disciplinar, não que eu me lembre.
F5	Não ocorreu.
F6	Não sei responder, deve ter ocorrido só não me lembro.
F7	Não

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2021.

Com exceção de F3, que não respondeu a questão do Quadro 7, todos participantes declararam não terem tido contado com nenhum episódio da HC em que ciência e religião se relacionaram de algum modo. F1 enfatizou seu ceticismo com relação à religião e frisou em sua resposta a crença de que o conhecimento religioso é irrelevante pra ser considerado no curso. F2, F4 e F6 declaram não se lembrar.

Todos participantes, com exceção de F6, pensam que compreender a HC é importante para formação docente, conforme exposto no Quadro 8.

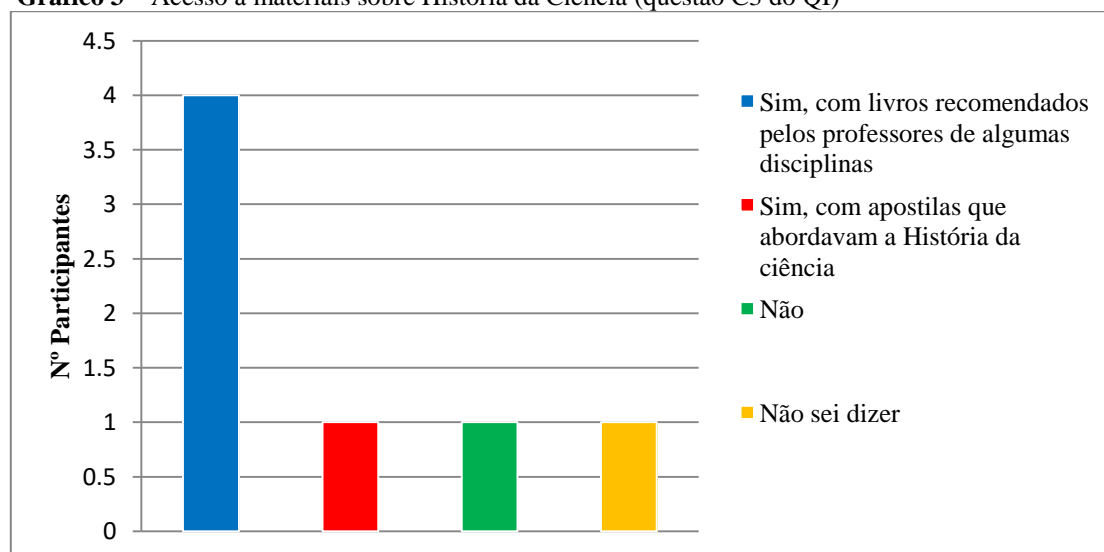
**Quadro 9** - Percepção dos participantes acerca da HC (questões C2 e C3 do QI)

FORMANDO	Perguntas: Compreender a História da ciência é importante para a formação de professores? / Durante a graduação, você teve contato com algum material sobre História da ciência?
F1	Sim. Sim, com livros recomendados pelos professores de algumas disciplinas
F2	Sim. Não.
F3	Sim. Sim, com livros recomendados pelos professores de algumas disciplinas
F4	Sim. Sim, com livros recomendados pelos professores de algumas disciplinas.
F5	Sim. Sim, com apostilas que abordavam a História da ciência.
F6	Não sei dizer.
F7	Sim. Sim, com livros recomendados pelos professores de algumas disciplinas.

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Conforme exposto no Gráfico 3, 5 participantes disseram já terem tido contato com algum tipo de material sobre HC, 4 desses dizem ter tido acesso a partir de livros recomendados pelos professores de algumas disciplinas e 1 diz ter tido contato a partir de apostilas que abordavam a HC.

**Gráfico 3** – Acesso à materiais sobre História da Ciência (questão C3 do QI)



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Procuramos saber se durante a graduação os participantes aprenderam algum episódio histórico em que Ciência e Religião se relacionaram de algum modo (Quadro 9). Três participantes declararam episódios aprendidos: F1 destaca uma suposta hostilidade da igreja da época quando Darwin expôs sua ideia sobre a descendência com modificação; F2 menciona alguns aspectos concernentes à convicção religiosa de Isaac

Newton, porém os consideram irrelevantes; e, F5 diz recordar que aprendeu que a igreja pregava que a ideia de alquimia poderia ser categorizada como bruxaria.

**Quadro 10** – Aprendizagem de Ciências na interface com a Religião (questão C4 do QI)

FORMANDO	Pergunta: Durante a graduação, você se recorda de algum episódio histórico aprendido em que ciência e religião se relacionaram? Pode nos contar o que recorda desse episódio?
F1	Estudando fundamentos em evolução, quando Darwin falou sobre a ideia de descendência com modificação e como a igreja na época se posicionou contrária as ideais dele.
F2	Recordo-me de alguns episódios comentados por professores e colegas a respeito de Newton que, aparentemente, era um católico fervoroso. Mas nada de muito relevante ou impactante para mim, pessoalmente.
F3	Não me recordo.
F4	Não me recordo de nenhum episódio.
F5	Quando igreja pregava que a ideia que a alquimia era uma espécie de bruxaria.
F6	Não.
F7	Não.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2021.

Ao término do questionário, buscamos entender qual a percepção dos participantes acerca da relação entre Ciência e Religião quando os episódios de HC são apresentados, as respostas dos participantes a essa pergunta são expostas no Quadro 10 e no Gráfico 4.

**Quadro 11** – Percepção dos participantes sobre a relação entre Ciência e Religião (questão C5 do QI)

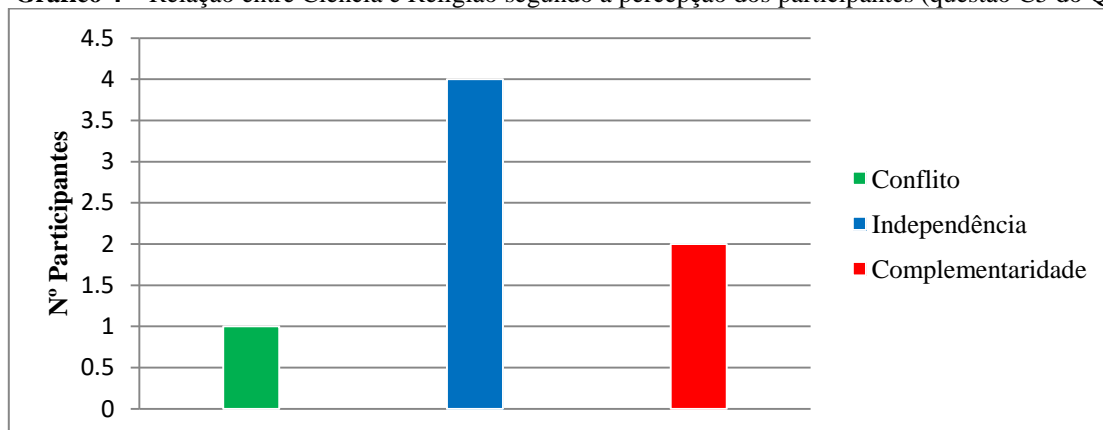
FORMANDO	Considerando a frase: "O retrato, normalmente apresentado em episódios que contenham a Fé e Religião apontam para uma relação de...", marque uma das alternativas:
F1	Conflito, pois se tratavam de situações em que a ciência e a religião eram campos antagônicos e inimigos.
F2	Independência, pois os dois campos eram retratados como pertencentes a domínios diferentes.
F3	Complementariedade, pois a ciência e a religião se apresentavam como formas complementares de interpretação da natureza.
F4	Independência, pois os dois campos eram retratados como pertencentes a domínios diferentes.
F5	Independência, pois os dois campos eram retratados como pertencentes a domínios diferentes.
F6	Independência, pois os dois campos eram retratados como pertencentes a domínios diferentes.
F7	Complementariedade, pois a ciência e a religião se apresentavam como formas complementares de interpretação da natureza.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2021.

Os modelos de relação entre Ciência e Religião considerados pela pergunta foram os de: Conflito, Independência, Complementaridade e Fusão, também conhecido como integração. Dentre os modelos, 4 participantes declararam perceber uma relação

de independência; 2 dizem perceber uma relação de independência; e, 1 diz perceber uma relação de conflito.

**Gráfico 4** – Relação entre Ciência e Religião segundo a percepção dos participantes (questão C5 do QI)



**Fonte:** Elaborado pela autora, 2021.

A partir dos dados coletados por meio do Questionário Inicial pudemos entender o perfil dos participantes da pesquisa, bem como a influência existente entre convicção religiosa e vida acadêmica e vice-versa. Pudemos perceber também o grau de contato que os mesmos tiveram com a HC durante a graduação.

## 4.2. UM LIVRO PARADIDÁTICO COMO PRODUTO EDUCACIONAL

No início da construção do livro paradidático surgiram dúvidas acerca do formato adotado por esse tipo de produção, tais dúvidas foram esclarecidas pela leitura do artigo *Subsídios para esclarecimento do conceito de livro paradidático*, escrito por Bernadete Santos Campello e Eduardo Valadares da Silva e publicado em 2018. Neste artigo os autores explicam que não existe uma definição única para esse tipo de material, mas sim uma ideia de uso. Um livro de literatura pode ser entendido como um livro paradidático, caso seja usado para aprofundar temas que os livros didáticos não exploram amplamente.

A ideia de construir um livro paradidático surgiu a partir da leitura de livros, artigos, teses e dissertações direcionados ao ensino de ciências que apontavam a importância da HC e como ela pode contribuir para sua melhoria. Em uma dessas obras, organizada por Cibelle Celestino Silva, destaca-se inclusive que a história da ciência apresentada pelos livros didáticos – principal instrumento de comunicação científica

utilizada em salas de aula – é considerada problemática por vários profissionais da área de ensino em ciências.

Além dos fatores relacionados ao ensino de ciências, outro fator que motivou a construção do paradidático (Etapa III) foi a tendência dos livros que abordam HC desconsiderarem a influência da religião no desenvolvimento do pensamento científico de personagens importantes da HC, como bem destaca Forato, Pietrocola e Martins (2007) ao abordarem a vida Isaac Newton.

A partir dessas percepções, a construção do paradidático, parte do pressuposto que a apresentação de aspectos externalistas, advindos da influência da religião, podem ajudar a desconstruir mitos e minimizar barreiras de aprendizagem. Visto que, como já mencionado em outras partes deste trabalho, ao considerar a relação entre ciência e religião no ensino, alguns pesquisadores afirmam que a religiosidade possui influência negativa na aprendizagem das ciências, e tal observação pode ser verificada em trabalhos recentes como o de El-Hani e Sepúlveda (apud Santos e Greca, 2011), Dorvillé e Selles (2016), Riceto e Colombo Junior (2019). Tais pesquisas, ainda que não representem a totalidade de visões acerca do assunto no âmbito nacional, nos instigaram a investigar a temática. Pois entendemos que, apontar a religiosidade como uma fonte de influência negativa para a aprendizagem de ciências naturais pode, aparentemente, manifestar um equívoco ou demérito à crença religiosa, no entanto, as pesquisas realizadas nos ajudaram a refletir sobre o tema e, adotando uma postura que visa fomentar o diálogo respeitoso no âmbito do ensino, apresentar respostas na forma de subsídios teóricos e historiográficos compilados no livro paradidático produzido.

Considerando os fatores mencionados acima, construímos o livro paradidático, cujo título é: *Ensino de Ciências Naturais na Interface com a Religião: subsídios teóricos e historiográficos* (Fig. 3). O intuito principal é proporcionar subsídios teóricos e historiográficos, que possam ser usados no ensino de ciências naturais. O livro está estruturado em três partes principais.

O Quadro 11 apresenta o título das partes do livro, bem como de cada capítulo que as compõem. Os episódios, retratados na parte 2, foram dispostos seguindo a ordem cronológica de acontecimentos, deste modo, propiciamos ao leitor uma jornada panorâmica desde o estabelecimento dos fundamentos da Ciência Moderna (ainda na Idade Média) até a corrida para decifrar o DNA humano (que teve seu início no final do século 20 e seu término no início do século 21).



**Quadro 12** – Título das partes e capítulos do livro paradidático

<b>PARTE I SOBRE HISTÓRIA DA CIÊNCIA</b>
Capítulo 1 – História da Ciência: aspectos introdutórios e utilidade para o Ensino de Ciências Naturais
<b>PARTE II EPISÓDIOS DA CIÊNCIA: RECONTANDO A HISTÓRIA</b>
Capítulo 2 – A Ciência na Idade Média e no Renascimento
Capítulo 3 – A Revolução Copernicana e o Caso Galileu
Capítulo 4 – O mecanicismo de Robert Boyle e Isaac Newton
Capítulo 5 – Criação, Evolução e o Caso Scopes
Capítulo 6 – A Ciência no século 20: o caso da nova física
Capítulo 7 – A descoberta e o mapeamento do DNA humano
<b>PARTE III CONSIDERAÇÕES PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA</b>
Capítulo 8 – E agora, como ensinaremos?

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2021.

A primeira parte é destinada à apresentação da História da Ciência (HC) como área de conhecimento específica, bem como, dos métodos e processos usados na área para produção de conhecimento. Nesta parte também são expostos alguns conceitos importantes em HC e que aparecem no decorrer das discussões propostas no livro. Grande parte do texto da primeira parte do paradidático foi extraída do item 2.1 do nosso referencial teórico.

Na segunda parte apresentamos alguns episódios da HC em que os campos da Ciência e da Religião se relacionaram de algum modo. A seleção desses episódios foi feita a luz dos Projetos Pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Biologia, Física e Química, os quais nos serviram de norteadores para construção do livro, cuja análise possibilitou a seleção de livros que seriam analisados (cf. Quadro 2) a fim de selecionar os episódios que seriam retratados no livro paradidático.

Os episódios trabalhados em cada capítulo da segunda parte do livro paradidático foram construídos a fim de extrair deles informações que possam contribuir para a formação docente, visando a minimização de possíveis obstáculos para a aprendizagem de conteúdos científicos.

No Capítulo 2 abordamos uma nova historiografia e destacamos uma imagem da Idade Média que há tempos foi descartada. Isso permitiu perceber, dentre outras coisas, alguns elementos de continuidade entre o conhecimento antigo e o moderno, que são retratados como pré-condições contextuais e substantivas para a Revolução Científica.

No Capítulo 3 revisitamos os polêmicos casos de Copérnico e Galileu, no primeiro pudemos perceber que a intenção subjacente a teoria proposta não era de combater a religião em si, nem de desalojar o homem de um local privilegiado no cosmos. Sobre o caso Galileu foi esclarecido que sua prisão e tortura são considerados por historiadores como incrementos exagerados à história.

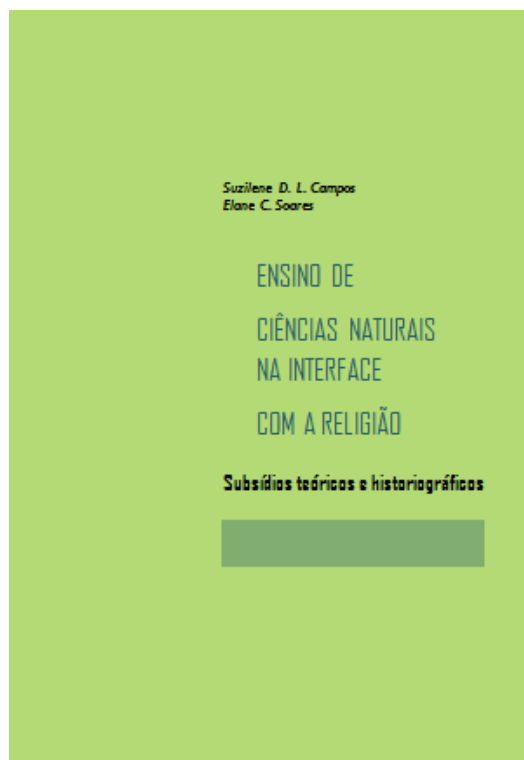
O Capítulo 4 foi usado para explorar o conceito de mecanicismo, o qual é muito mencionado em cursos de ciências naturais. Robert Boyle e Isaac Newton foram os personagens que nos auxiliaram a pensar o mecanicismo de outro modo. Esse capítulo abordou a influência da religião na interpretação que Boyle e Newton fizeram da natureza, o que foi evidenciado pelo fato dos conceitos teológicos de soberania e onipresença serem inerentes à concepção científica de Boyle e Newton, respectivamente.

No Capítulo 5 revisitamos o caso do *Julgamento Scopes* e com isso entender que tal episódio decorria de interesses que iam além de questões educacionais. Ainda assim, esse episódio nos permite repensar a importância do fomento à liberdade intelectual e o direito a um ensino laico e não dogmático. Lembrando que o aprendizado de ciências não requer substituição do discurso religioso pelo científico.

O abalo que a ciência sofre com o advento da teoria quântica é abordado pelo Capítulo 6. Nesse capítulo são discutidas questões acerca dos mistérios do quantum e dos limites do conhecimento científico e da capacidade de compreensão humana. Essas discussões auxiliam o leitor a perceber a complexidade que há na ciência. O Capítulo 6 também aborda a influência da religião na construção de conceitos, o que foi exemplificado pela proposta de Bohr do conceito de complementaridade.

Para concluir a segunda parte do livro paradidático, abordamos a corrida para desvendar o DNA humano, o qual nos ajudou a perceber que a crença religiosa pode coexistir harmonicamente com a atividade científica. Ao abordar a vida de cientistas como Francis Collins, pudemos repensar a ideia de que para exercer uma carreira científica é necessário que a fé seja deixada de lado.

Na terceira parte, por fim, buscamos auxiliar professores em formação, bem como aqueles que já atuam profissionalmente, na maneira de utilizar este produto. Para tanto, é feita uma breve orientação de como utilizar o conteúdo compilado neste livro, destacando especialmente os pontos principais que foram retratados na parte dois do livro. A Figura 3 apresenta a capa do livro, que possui fundo verde e letras nas cores preta (para o nome das autoras e subtítulo, dispostos na parte superior e inferior, respectivamente) e azul (para o título, escrito em caixa alta e disposto no meio da capa). O nome das autoras e o subtítulo possuem recuo 4 cm a esquerda e o título recuo de 5 cm a esquerda.



**Figura 3** – Capa do Livro Paradidático (diagramação: autora)

O livro paradidático conta com um pequeno glossário e um índice remissivo. Esses mecanismos foram inseridos a fim facilitar a leitura do produto. O glossário visa esclarecer termos que não façam parte do universo conceitual dos leitores, e o índice remissivo visa facilitar a localização de nomes de personagens e autores da HC, termo e expressões chaves, uma vez que alguns leitores optam por lerem textos impressos, esse mecanismo auxilia na busca por conteúdos.

Sobre o título do produto educacional cabe uma observação. O material produzido não se constitui numa historiografia propriamente dita, pois a pesquisa que o originou não se categoriza como historiográfica. Deste modo, esclarecemos que o intuito é fornecer ao leitor subsídios historiográficos, uma vez que utilizamos obras historiográficas para recontar os episódios, o que é exemplificado pelo uso de obras de historiadores da ciência tais como Brooke (1991), Hooykaas (1988), Harrison (2017), Grant (2001), dentre outros.

A avaliação do produto foi feita a luz dos referências teóricos, da análise dos PPC's dos cursos investigados e das respostas obtidas pela consulta realizada junto aos participantes da pesquisa. A partir dessa avaliação é possível inferir as potencialidades

do produto educacional construído no que tange às contribuições da HC para a formação de professores.

Como indicado pela justificativa e outros pontos deste trabalho, diversos pesquisadores (Silva, 2006; Martins, 2001; Forato, 2009) do âmbito do ensino e história da ciência apontam para problemas decorrentes da forma como a HC é trabalhada seja na maneira em que é apresentada em livros didáticos, ou na própria formação docente. Nesse sentido, a proposta de construir um livro paradidático, que compile em si subsídios teóricos da HC, apresenta-se de modo relevante para a formação inicial e continuada de professores.

Sobre a interface emergente da relação ciência e religião no ensino de ciência, percebemos que a HC pode ser uma ferramenta interessante para a minimização de obstáculos que possam surgir durante o ensino de ciências. A estratégia de utilizar episódios históricos em que ciência e religião se relacionam de algum modo foi apontada como positiva para a formação de professores.

De acordo com Leal, Forato e Barcellos, (2016, p. 238) “abordagens históricas sobre a complexa relação entre ciência e religião podem oferecer contribuições para o ensino de ciências.” Para esses autores, “além de contribuir para construir um ambiente favorável para o ensino de teorias científicas,” é possível “tornar mais ampla a visão de professores sobre a relação entre ciência e outros campos dos saberes humanos.” Além disso, prosseguem Leal, Forato e Barcellos, “ao se problematizar visões ingênuas sobre ciência e religião pode-se promover o respeito à diversidade cultural e aos valores pessoais.”

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa foi realizada com o intuito de gerar conhecimento com possíveis contribuições a partir da história da ciência para a formação de professores de ciências naturais, diante da relação entre ciência e religião. Para isso, foi realizada uma ampla pesquisa bibliográfica que abordasse o assunto de forma gradativa, contemplando aspectos teóricos da HC como: a área de conhecimento específico; a relação histórica entre ciência e religião, o que abrange a influência da religião na formação da Ciência Moderna; a HC e o Ensino de Ciências, com foco na importância da HC para a formação de professores; e, a Natureza da Ciência propagada por episódios históricos, no âmbito do ensino. Aspectos que foram fortemente forjados durante a compreensão da epistemologia da ciência estudada durante a realização da pós-graduação em ensino de ciências naturais realizado na UFMT.

Além da pesquisa bibliográfica realizada, o aporte dado pelo estudo de caso foi igualmente relevante para uma melhor compreensão da realidade formativa de professores no universo selecionado para a pesquisa. Da mesma forma, a análise dos Projetos Pedagógicos dos cursos, ampliou nossa expectativa com a possibilidade de se fomentar, a partir do livro paradidático enquanto produto educacional, os aspectos de HC desde a formação inicial de professores no âmbito das ciências naturais.

A conclusão do percurso metodológico, nos permite destacar neste relatório, que a HC é uma ferramenta promissora para o ensino de ciências naturais e que os cursos de formação de professores investigados estão atentos a esse fato – pois todos eles, possuem em sua estrutura, pelo menos uma disciplina específica que contempla a HC.

Não foi possível, no entanto, perceber interesse por parte dos participantes da pesquisa – os formandos dos cursos citados – para a temática, uma vez que, dos 7 formandos que participaram da pesquisa nenhum permaneceu até o fim.<sup>24</sup> Este fato pode ser indicativo de um desconhecimento por parte deles, sobre a relevância da HC para lidar com questões que emergem durante o ensino de ciências, especialmente quando o ensino do conhecimento científico interage com outras formas de conhecimento, como é o caso da religião. Ou ainda, o desinteresse e/ou receio pode ter recaído sobre o tema da

---

<sup>24</sup> Além do questionário inicial os participantes foram convidados a responderem um formulário avaliando o produto educacional construído. Após a construção do produto o enviamos a cada participante via e-mail e solicitamos a eles que lessem e respondessem a um formulário avaliativo. No entanto, não obtivemos retorno de nenhum participante. Esse fato nos levou a avaliar a potencialidade do produto a luz dos referenciais teóricos compilados e a análise dos PPC's.

religião que, no âmbito acadêmico é tomado com certa resistência, impulsionado pela visão de conflito, muito impregnada na perspectiva acadêmica.

Outro aspecto a ser considerado, foram as condições contextuais em que a pesquisa foi realizada. Justamente no auge da pandemia de Covid-19, onde foi preciso paralisar todas as atividades sociais, incluindo as aulas. Por causa dessa pandemia, não conseguimos acesso a todos os livros selecionados inicialmente. Não conseguimos contato mais adequado ou aproximado com os participantes e enfrentamos juntamente com muitos, a contaminação de parentes e amigos próximos que nos exigiu a reorganização da rotina diária dos trabalhos domésticos, de trânsito e consequentemente de estudos e da realização da pesquisa aqui relatada.

Ainda assim, consideramos nestes apontamentos finais, que muitos dos anseios postos na constituição no projeto e em seu desenvolvimento, foram superados, tanto pelo amor e pela graça de Deus, quanto pelo empenho metodológico e científico colocados para a concretização da pesquisa. Tal superação se revela a esta pesquisadora, pelo vislumbre de possibilidades futuras relacionadas à abordagem de episódios históricos da ciência que enfatizem conteúdos não paradigmáticos, tais como o conceito de *calor* em físico-química, genética básica e suas implicações para as discussões concernentes a relação ciência e religião. Ou ainda, contemplar a relação histórica entre ciência e religião e aplicá-las ao ensino a partir de fontes primárias, o que seria interessante para o aprofundamento da temática trabalhada nesta dissertação.

## 6. REFERÊNCIAS

A tese da complexidade entre o global e o local: entrevista com John Brooke. [Entrevista concedida a Jefferson dos Santos Alves]. **Boletim Eletrônico da Sociedade Brasileira de História da Ciência**. Número 15 – Dezembro de 2017. Disponível em: <[https://www.sbh.org.br/conteudo/view?ID\\_CONTEUDO=1020](https://www.sbh.org.br/conteudo/view?ID_CONTEUDO=1020)> Acesso em: 21 nov. 2020.

ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria, **Da Alquimia à Química. Um estudo da passagem do pensamento mágico-vitalista ao mecanicismo**, 2a. edição. São Paulo, Landy, 2001.

ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria. **O que é a história da Ciência**. São Paulo: Brasiliense, 1994.

ANDERY, M. A. (Org.). **Para Compreender a Ciência: uma perspectiva histórica**. Rio de Janeiro: Garamond, 2014.

ARAÚJO, Breno Cavalcante de. **História da ciência como estratégia didática no ensino médio: um breve olhar de conteúdos da óptica**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. Natal, 2018.

BAGDONAS, Alexandre. **Controvérsias envolvendo a natureza da ciência em sequências didáticas sobre cosmologia**. São Paulo, 2015. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências.

BALDINATO, José Otavio. **Conhecendo a química: um estudo sobre obras de divulgação do início do século XIX**. São Paulo, 2015. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências.

BASSALO, José Maria Filardo. *A importância do estudo da História da Ciência*. **Revista da SBHC**, n. 8, p. 57-66, 1992.

BATISTA, Rodolfo Luís Leite. O debate sobre o problema da historicidade da ciência durante o século XX. **História, Ciências, Saúde** – Manguinhos, Rio de Janeiro. v.26, n.1, jan.-mar. 2019, p.356-358. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/hcsm/v26n1/0104-5970-hcsm-26-01-0356.pdf>> Acesso em: 07 Ago. 2020.

BELTRAN, Maria Helena Roxo, SAITO, Fumikazu, TRINDADE, Lais dos Santos Pinto. **História da Ciência para formação de professores**. São Paulo: Editora Livraria da Física. 2014.

BROOKE, John Hedley. **Science and Religion**. Cambridge University Press. 1991.

\_\_\_\_\_, Science and religion. pp. 763-782, in: OLBY, R. C., CANTOR, G. N. CHRISTIE, J. R. R. & HODGE, M. J. S. (eds.). **Companion to the history of science**. London: Routledge, 1990.

CALLEGARIO, Lais Jubini; MALAQUIAS, Isabel; LUNA, Fernando José. História das Ciências e aprendizagem significativa de conceitos científicos da química: o caso da potassa no século XVIII. **VIDYA**, v. 40, n. 1, p. 377-398, jan./jun., 2020 - Santa Maria, 2020.

CHALMERS, A. F. **O que é a ciência afinal?** São Paulo: Editora Brasiliense. 1993

CHAMPLIN, R. N. **Enciclopédia de Bíblia, Teologia e Filosofia**. Vol. 5. São Paulo: Editora Hagnos, 2002.

CONDÉ, Mauro Lucio Leitão, no curso ministrado por ele durante a **Escola Paranaense de História e Filosofia da Ciência 2013**, realizada de 19 a 22 de agosto de 2013, na Universidade Federal do Paraná, em Curitiba-PR, Brasil.

CRESWELL, John W. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Trad. de Sandra Mallmann. 3ª ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

DEBUS, Allen G. Ciência e história: o nascimento de uma nova área. In ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria, BELTRAN, Maria Helena Roxo (Orgs.). **Escrevendo a história da ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas**. São Paulo: Ed, Livraria da Física/Educ/FAPESP, 2004.

DORVILLÉ, Luís Fernando Marques; SELLES, Sandra Lúcia Escovedo. Criacionismo: transformações históricas e implicações para o ensino de ciências e biologia. **Caderno de Pesquisa**, v.46 n.160 p.442-465 abr./jun. 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-15742016000200442](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742016000200442)> Acesso em: 09.05.2019

FARADAY, Michael, **A história química de uma vela – As forças da matéria**, trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro, Contraponto, 2003.

FERNANDES, Maria Angélica Moreira, PORTO, Paulo Alves. Investigando a presença da história da ciência em livros didáticos de química geral para o ensino superior. **Química Nova**, v. 35, n. 2, p. 420-429, 2012.

FERREIRA, Ricardo **Watson & Crick : a história da descoberta da estrutura do DNA**, Coleção Imortais da Ciência. São Paulo, Odysseus, 2003.

FERREIRA, Alexandre Mattos Pires; FERREIRA, Maria Elisa de Mattos Pires. A História da Ciência na formação de professores. **Revista História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**. Volume 2, 2010 – pp. 1-13.

FORATO, Thaís Cyrino de Mello. **A natureza da ciência como saber escolar: um estudo de caso a partir da história da luz**. São Paulo, 2009. Tese (Doutorado – Programa de Pós Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação.



FORATO, Thaís C. M.; PIETROCOLA, M. ; MARTINS, R. A. História da Ciência e Religião: uma proposta para discutir a natureza da ciência.. In: **XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2007, São Luiz - MA.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL-PEREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALIS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GRANT, Edward. **God and reason in the middle ages**. Cambridge University Press. 2001.

GRANT, Edward, **The foundations of modern science in the middle ages**. Cambridge University Press. 1996.

HACKING, Ian in KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**; Tradução: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 12. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.

HARRISON, Peter (org.) **Ciência e Religião**. São Paulo: Ed. Ideias e Letras, 2014.

HARRISON, Peter, **Os Territórios da ciência e da religião**. Viçosa: Ultimato, 2017.

HOOYKAAS, R. **A religião e o desenvolvimento da ciência moderna**. Tradução de Fernando Dídimo Vieira. Brasília: Editora Universidade de Brasília. 1988.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**; Tradução: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 12. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.

\_\_\_\_\_, (1974) Reconsiderações acerca dos paradigmas. IN: A Tensão Essencial. Lisboa, Edições 70, pp. 353-382, 1977 apud SZCZEPANIK, Gilmar Evandro. **A iniciação e o desenvolvimento da atividade científica segundo a Estrutura das Revoluções Científicas de Thomas Kuhn**. Orientador: Luiz Henrique de Araújo Dutra. 2005. 104 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/101889/222005.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Uma%20comunidade%20cient%20C3%ADfca%20consiste%20nos,incluindo%20a%20forma%20C3%A7%C3%A3o%20dos%20sucessores.>> Acesso em: 04 jul. 2020.

LEAL, Karel Pontes. **História da ciência, religião e interculturalidade no ensino de física. Por que não?** São Paulo, 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências.

LEAL, Karel Pontes; FORATO, Thaís Cyrino de Mello; BARCELLOS, Marcília Elis. Ciência e religião em conflito na sala de aula: episódios históricos como propostas para a formação de professores. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 235-251, jul | dez 2016.

LEITE, Mônica Regina Vieira; GUARNIERI, Patrícia Vecchio; CORTELA, Beatriz Saleme Corrêa; GATTI, Sandra Regina Teodoro. Base Nacional Comum Curricular e História e Filosofia da Ciência: tipos de abordagens presentes no tópico Ciências da Natureza e suas Tecnologias. **X Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química X EPPEQ**. Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP 23 a 25 de outubro de 2019.

LONDERO, Leandro. A história e filosofia da ciência na formação de professores de física: controvérsias curriculares. **Revista História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**. Volume 11, 2015 – pp. 18-32.

MARQUES, Deividi Marcio. Formação de professores de ciências no contexto da História da Ciência. **Revista História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**. Volume 11, 2015 – pp. 1-17.

MARTINS, Roberto de Andrade. Ciência versus historiografia: os diferentes níveis discursivos nas obras sobre história da ciência. In ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria, BELTRAN, Maria Helena Roxo (Orgs.). **Escrevendo a história da ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas**. São Paulo: Ed, Livraria da Física/Educ/FAPESP, 2004.

MARTINS, Roberto de Andrade. Como Não escrever sobre História da Física - um Manifesto Historiográfico, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 23, no. 1, Março, 2001.

MAYR, E. **O Desenvolvimento do Pensamento Biológico: diversidade, evolução e herança**. Brasília: UNB. 1998.

MCGRATH, Alister E. **A ciência de Deus: uma introdução à teologia científica**. Tradução: Thaís Semionato. Viçosa, MG: Ultimato, 2016.

MCGRATH, Alister E. **Fundamentos do diálogo entre ciência e religião**. Tradução: Jaci Maraschin. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

MENDOZA, Celina A. Lértora. In ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria, BELTRAN, Maria Helena Roxo (Orgs.). **Escrevendo a história da ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas**. São Paulo: Ed, Livraria da Física/Educ/FAPESP, 2004.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

MOURA, Breno Arsioli. 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, jan | jun 2014.

MOURA, Breno Arsioli; SILVA, Cibelle Celestino. Abordagem multicontextual da história da ciência: uma proposta para o ensino de conteúdos históricos na formação de professores. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 336-348, jul | dez 2014.

OSTERMANN, Fernanda. A Epistemologia de Kuhn. **Cad. Cat. Ens. Fis.**, v.13, n3: p.184-196, dez. 2016.

PAPAVERO, N., LLORENTE-BOUSQUETS, J., ESPINOSA ORGANISTA, D. & MASCARENHAS, R. C. S. 2000. **História da Biologia comparada desde o Gênesis até o fim do Império Romano do Ocidente**. Ribeirão Preto: Editora Holos.

PATY, Michel. **A física do século XX**. São Paulo: Ideias e letras. 2009.

PEARCEY, Nancy R.; THAXTON, Charles B. **A Alma da Ciência**. Tradução: Susana Klassen. São Paulo: Cultura Cristã, 2005.

PEDUZZI, L.O.Q., MARTINS, A.F.P., HIDALGO, J.M. (orgs.), **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**, Natal: EDUFRN, 372 p., 2012.

PEDUZZI, Luiz O. Q. Sobre continuidade e discontinuidades no conhecimento científico: uma discussão centrada na perspectiva kuhniana. In SILVA, Cibele Celestino. **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplica no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006

PORTO, Paulo Alves. História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química: em busca dos objetivos educacionais da atualidade in SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MALDANER, Otavio Aloisio; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens. **Ensino de química em foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2019.

RICETO, Bernardo Valentim; COLOMBO JUNIOR, Pedro Donizete; **Diálogos entre ciência e religião: a temática sob a ótica de futuros professores**. Rev. bras. Estud. pedagog. Brasília. v. 100. n 254, p. 169-190. jan/abr. 2019. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2176-66812019000100169&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-66812019000100169&lng=en&nrm=iso)> Acesso em: 10.05.2019

ROCHA, José Fernando M. **Origens e evolução das ideias da física**. Salvador: EDUFPA, 2002.

SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos; GRECA, Ileana María (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. 2. ed. rev. Ijuí: EdUNIJUÍ, 2011.

SILVA, B. V. C. **Controvérsias sobre a natureza da luz: uma aplicação didática**. Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências Exatas e da Terra. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, UFRN, 2010.

SILVA, Cibelle Celestino (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para a aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

SILVA, Luiz Cambraia Karat Gouvêa da. Diálogos entre o cristianismo e a Ciência Moderna: a perspectiva de Edward Grant. **Sacrilegens: Revista dos Alunos do Programa de Pós-graduação em Ciências da Religião - UFJF**, Juiz de Fora, v. 15, n. 2, p. 1126-1176, jul-dez/2018.

SILVA, Luiz Cambrai Karat Gouvêa da. Perspectivas em História da Ciência: A Revolução Científica e sua Relação com o Cristianismo. **Aedos**, Porto Alegre, v. 9, n. 20, p. 568-586, Ago. 2017.

SOUZA, Fábio de Abreu. **História da física e natureza da ciência na formação docente**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. Natal, 2018.

VIER, Luana Taís; LEITE, Fabiane de Andrade. A história da ciência na base nacional comum curricular do ensino fundamental. **Anais da IX Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica - IX JIC (2019)**.

## **ANEXO A – DADOS DA EMENTA E BIBLIOGRAFIA PARA A DISCIPLINA DE HISTÓRIA E FILOSOFIA DO CONHECIMENTO BIOLÓGICO<sup>25</sup>**

### **Ementa:**

De Platão a Aristóteles e o surgimento da Biologia. Aspectos gerais da Filosofia na Idade Média e o estabelecimento da Teologia Natural. As influências do Mecanicismo da revolução científica do fim do século XVII sobre a Biologia do século XVIII. A Biologia e a Geologia na França e na Inglaterra nos séculos XVIII e XIX: A Visão de Mundo de Lamarck e o contexto científico mais amplo de sua teoria evolutiva. A visão de Mundo de Darwin e o contexto científico e social mais amplo de sua teoria evolutiva. Wallace. A recepção da teoria evolutiva de Darwin-Wallace. O “eclipse” do Darwinismo. A nova síntese ou Neodarwinismo. Genética e Biologia Molecular: o papel dessas disciplinas durante a história da Biologia Evolutiva, de Mendel aos dias atuais. História da Sistemática Filogenética.

### **Bibliografia básica:**

Mayr, E. 1998. O desenvolvimento do Pensamento Biológico. Editora da Universidade de Brasília. 81

Mayr, E. 2005. Biologia, ciência única - reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica. Editora Companhia das Letras.

Mayr, E. 2006. Uma ampla discussão - Charles Darwin e a gênese do moderno pensamento evolucionário. Editora FUNPEC.

Papavero, N., Llorente-Bousquets, J., Espinosa Organista, D. & Mascarenhas, R. C. S. 2000. História da Biologia comparada desde o Gênesis até o fim do Império Romano do Ocidente. Ribeirão Preto: Editora Holos.

ADORNO, T. Educação e emancipação. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

ADORNO, T. e HORKHEIMER, M. Dialética do esclarecimento. Rio de Janeiro: Zahar, 1985.

APPLE, Michael. Educação e poder. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

BACHELARD, G. A Formação do espírito científico. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

CHAUÍ, M. Convite à filosofia. 13 ed., São Paulo: Ática, 2003.

---

<sup>25</sup> Dados extraídos do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Biologia da UFMT, disponível em: <<https://www.ufmt.br/cegbio/images/uploads/PPC53.pdf>>

CHITOLINA, C. L.; HARTMANN, H. R. (Org.). Filosofia e aprendizagem filosófica. Maringá: Dental Press , 2002.

Andery, M. A. (Org.) (1988). Para Compreender a Ciência. São Paulo: EDUC.

Bernal, J. D. (1979). A Ciência na História. Lisboa: Livros Horizonte.

Pinto, A. V. (1978). Ciência e existência. São Paulo: Paz e terra.

Ronan, C. A. (1987). História ilustrada da ciência. Rio de Janeiro: Zahar Editor.

## **ANEXO B – DADOS DA EMENTA E BIBLIOGRAFIA PARA A DISCIPLINA DE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA FÍSICA<sup>26</sup>**

### **Ementa:**

A Física Aristotélica e Bruno, Galileu, Bacon. A mecânica Newtoniana. O fim da filosofia natural e o eletromagnetismo. O aristotelismo da idade média. A reação ao sistema aristotélico: Copérnico, crise da Mecânica Newtoniana e o surgimento da relatividade e da quântica. Princípios e fundamentos da Física atual.

### **Bibliografia básica:**

BUNGE, Mário, **A Investigação Científica**, Ariel Methods. Editorial Ariel, S.A. Barcelona, 1993.

BUNGE, Mário, **Filosofia da Física**, Edições 70. O Saber da Filosofia, Distribuidor Libraria Matins Fonta. OSADA, Jun'ichi - **Evolução das Ideias da Física**. Editora Edgard Blucher Ltda, 1972.

SILVA, C.C. (org.), **Estudos de História e Filosofia das Ciências**, Livraria da Física, São Paulo, 2006.

### **Bibliografia complementar:**

KUHN, T.S., **A estrutura das revoluções científicas**, 9ª ed., São Paulo: Perspectiva, 2006.

PEDUZZI, L.O.Q., MARTINS, A.F.P., HIDALGO, J.M. (orgs.), **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**, Natal: EDUFERN, 372 p., 2012.

ROCHA, J.F. (org.), **Origens e evolução das ideias da física**, Scielo/EDUFBA, Salvador (2002) (também e-book), 2013.

POPPER, Karl, **A lógica da pesquisa científica**, São Paulo: Cultrix. 1974.

PATY, Michel, **A Física do Século XX**, Ed. Ideias e Letras, São Paulo, 2009.

VIDEIRA, A.A.P., VIEIRA, C.L., **Reflexões sobre Historiografia e História da Física no Brasil**, São Paulo: Livraria da Física Editora, 2010.

WESTFALL, R.S., **Vida de Isaac Newton**, Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995.

---

<sup>26</sup> Dados extraídos do Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Física 2017 – 2023, disponibilizado a autora por graduandos do curso de licenciatura em física da UFMT.





## **ANEXO C – DADOS DA EMENTA E BIBLIOGRAFIA PARA A DISCIPLINA DE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA QUÍMICA<sup>27</sup>**

### **Ementa:**

Filosofia da Ciência. História da Ciência. História da Química.

### **Bibliografia Básica:**

ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria, O que é História da Ciência, Coleção Primeiros Passos no. 286. São Paulo, Brasiliense, 1994.

ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria, Da Alquimia à Química. Um estudo da passagem do pensamento mágico-vitalista ao mecanicismo, 2a. edição. São Paulo, Landy, 2001.

ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria; MAIA, Carlos orgs., História da Ciência: o Mapa do Conhecimento. Rio de Janeiro/São Paulo, Expressão e Cultura/EDUSP, 1995.

BENSAUDE-VINCENT, Bernardette e Isabelle Stengers, História da Química. Lisboa, Instituto Piaget, s.d.

FARADAY, Michael, A história química de uma vela – As forças da matéria, trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro, Contraponto, 2003.

FERRAZ, Márcia Helena Mendes, As Ciências em Portugal e no Brasil (1772-1822): O Texto Conflituoso da Química. São Paulo, EDUC-FAPESP, 1997.

VANIN, José Atílio, Alquimistas e Químicos – O Passado, o Presente e o Futuro. São Paulo, Editora Moderna, 1994.

ALVES, R. Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras. São Paulo: Brasiliense, 1992.

Periódicos em Português: Química Nova, Química Nova na Escola, Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência, Ciência Hoje.

### **Bibliografia complementar:**

KUHN, T. Estrutura das revoluções científicas. São Paulo: Perspectiva, 1975.

NEWTON, I. Princípios matemáticos da filosofia natural. In: Os pensadores. São Paulo: Abril, 1973.

POPPER, K. A lógica da pesquisa científica. 2.ed. São Paulo: Cultrix, 1975.

---

<sup>27</sup> Dados extraídos do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química da UFMT, disponível em: <<https://sistemas.ufmt.br/ufmt/ppc/PlanoPedagogico/Download/308>>

SANTOS, B. S. Um discurso sobre as ciências. 8.ed. Lisboa: Afrontamento, 1996.

ZINGANO, M. Platão e Aristóteles. O fascínio da Filosofia (Coleções Imortais da Ciência). São Paulo: Odysseus, 2002.

PARTINGTON, John R. A History of Chemistry, 4 vols. London, McMillan, 1961 – 1970.

MUTUS LIBER – O livro mudo da alquimia. Ensaio introdutório, comentários e notas de José Jorge de Carvalho. São Paulo, Attar Editorial, 1995.

FILGUEIRAS, Carlos Alberto L., Lavoisier – O estabelecimento da Química Moderna, Coleção Imortais da Ciência. São Paulo, Odysseus, 2002.

FERREIRA, Ricardo Watson & Crick : a história da descoberta da estrutura do DNA, Coleção Imortais da Ciência. São Paulo, Odysseus, 2003.

**APÊNDICE A – LISTA DE LIVROS E TEMAS SELECIONADOS  
PARA CONSTRUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL**

<b>CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA</b>		
<b>Livro</b>	<b>Autor</b>	<b>Tema/episódio extraído para construção do produto educacional</b>
O desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança	Ernst Mayr	Evolução
História da Biologia comparada desde o Gênesis até o fim do Império Romano do Ocidente	Nelson Papavero et al.	xxx
Para compreender a ciência	Maria Amália Andery et al.	Ciência na Idade Média
<b>CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA</b>		
<b>Livro</b>	<b>Autor</b>	<b>Tema/episódio extraído para construção do produto educacional</b>
Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino	Peduzzi, L.O.Q., Martins, A.F.P., Hidalgo, J.M. (orgs.)	Filosofia Natural de Isaac Newton
Origens e evolução das ideias da física	José Fernando M. Rocha	Copernicanismo; Galileu Galilei;
A física do século XX	Michel Paty	Teoria da Relatividade; Teoria Quântica
<b>LICENCIATURA EM QUÍMICA</b>		
<b>Livro</b>	<b>Autor</b>	<b>Tema/episódio extraído para construção do produto educacional</b>
Da alquimia à química: um estudo da passagem do pensamento mágico-vitalista ao mecanicismo, de;	Ana Maria Alfonso-Goldfarb	Mecanicismo em Robert Boyle
A história química de uma vela: as forças da matéria,	Michael Faraday	xxx
Watson & Crick: a história da descoberta da estrutura do DNA	Ricardo Ferreira	Descoberta da estrutura do DNA

## **APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você é nosso convidado (a) a colaborar com a pesquisa: "Contribuições da história da ciência para formação de professores de ciências naturais, diante da relação entre ciência e religião", desenvolvida por Suzilene Damazio de Lara Campos, mestranda na Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso, sob a orientação da Profa. Dra. Elane Chaveiro Soares/Departamento de Química/UFMT.

Com foco na relação entre ciência e religião, a pesquisa recai sobre a compreensão das contribuições da História da ciência para a formação de professores de Ciências Naturais. Objetiva-se, a partir dessa compreensão, propiciar acesso a professores e demais interessados, a subsídios teóricos e historiográficos acerca da História da ciência na forma de um livro paradidático. Dessa forma, solicitamos a sua colaboração que resultará na construção e na validação do paradidático enquanto produto educacional destinado a formação de professores de ciências naturais. Neste sentido, contamos com a sua colaboração e participação respondendo ao questionário semiestruturado apresentado a você. Posteriormente, você poderá ser convidado para outras etapas e caso queira continuar participando, ficaremos agradecidas.

Informamos que os riscos desta pesquisa são considerados mínimos ou inexistentes e se referem à reflexão pessoal acerca de questões sobre a relação entre ciência e religião no âmbito educacional. Esclarecemos que, conforme artigo 9. da resolução 510/16 do CNS, são direitos dos participantes: ser informado sobre a pesquisa; desistir a qualquer momento de participar da pesquisa, sem qualquer prejuízo; ter sua privacidade respeitada; ter garantida a confidencialidade das informações pessoais; decidir se sua identidade será divulgada e quais são, dentre as informações que forneceu, as que podem ser tratadas de forma pública; ser indenizado pelo dano decorrente da pesquisa, nos termos da lei; e, o ressarcimento das despesas diretamente decorrentes de sua participação na pesquisa. Ressaltamos ainda que, conforme artigo 19 da resolução 510/16 do CNS, o participante da pesquisa que vier a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na

pesquisa, previsto ou não neste registro de consentimento livre e esclarecido, tem direito de assistência e a buscar indenização.

O presente documento faz parte desse formulário eletrônico onde constam as questões posteriormente à sua declaração de participação e caso necessite de maiores informações sobre a presente pesquisa, favor entrar em contato com a pesquisadora Suzilene Damazio de Lara Campos, Telefone: (65)99909-4689. E-mail: [suzi\\_dmz@hotmail.com](mailto:suzi_dmz@hotmail.com), ou com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/Humanidades) da Universidade Federal de Mato Grosso - Av. Fernando Corrêa da Costa, S/N. 900 Cuiabá – MT. CEP: 78060 – IE, andar térreo, sala 102. Telefone: 3615-8935. E-mail: [cephumanas@ufmt.br](mailto:cephumanas@ufmt.br). O comitê de ética em pesquisa (CEP) contribui para a qualidade das pesquisas e para a discussão do papel dela no desenvolvimento social da comunidade e ainda para a valorização do pesquisador que recebe o reconhecimento de que sua proposta é eticamente adequada.

Considerando, que fui informado (a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes desta pesquisa, declaro o meu consentimento em participar da pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações).

( ) Sim, declaro meu consentimento.

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO INICIAL

Preencha com um e-mail válido para receber uma cópia de suas respostas, depois de marcar a declaração de consentimento para participar da pesquisa:

---

### Bloco A – Perfil dos participantes

**A1.** Idade completa em 2020: \_\_\_\_\_

**A2.** Você é formando do curso de:

- Licenciatura em Biologia
- Licenciatura em Física
- Licenciatura em Pedagogia
- Licenciatura em Química

**A3.** Qual o ano e período de ingresso neste curso? \_\_\_\_\_

**A4.** Você pretende atuar como professor após sua colação de grau?

- Sim. Já atuo como professor mesmo antes de colar grau
- Sim. Logo que terminar buscarei atuar na profissão
- Não. Acredito que vou para outra área de atuação
- Não. Pretendo fazer uma especialização ou mesmo um mestrado antes de atuar
- Outra.

**A5.** Qual o principal motivo de sua escolha para um curso de licenciatura?

- Baixa concorrência no ingresso
- Por ser uma profissão que pretendo seguir
- Falta de opção
- Por ser um curso que tem a ver com meu perfil
- Outra

**A6.** Liste de 3 a 5 dificuldades encontradas por você no percurso acadêmico durante a realização de seu curso.

**Bloco B – Perspectivas sobre Religião e Ciência**

**B1.** Sua perspectiva de fé religiosa é:

- Católica
- Evangélica
- Muçulmana
- Espírita
- Umbanda
- Candomblé
- Judaica
- Ateísta

Outro: \_\_\_\_\_

**B2.** Há quanto tempo você é adepto/frequentador(a) dos ritos e locais de sua perspectiva religiosa atual?

- Desde criança
- Desde a adolescência
- Desde a maioridade
- A menos de um ano
- Outra

**B3.** "O conhecimento advindo da minha fé religiosa..." (Marque uma das alternativas)

- Influenciou minha trajetória acadêmica
- Não influenciou minha trajetória acadêmica
- Outro: \_\_\_\_\_

**B4.** Detalhe um pouco mais a sua resposta para a questão anterior para que possamos entender a ideia da influência sob sua perspectiva.

**B5.** "O conhecimento advindo da minha graduação..." (Marque uma das alternativas)

- Influenciou minha fé religiosa
- Não influenciou minha fé religiosa

**B6.** Detalhe um pouco mais a sua resposta para a questão anterior para que possamos entender a ideia da influência sob sua perspectiva.

**Bloco C – Sobre episódios da História da Ciência**

**C1.** No decorrer do seu curso de graduação, ocorreu algum episódio ou situação em que conhecimentos científicos e religiosos se relacionaram de alguma forma? Por favor, descreva-os aqui.

**C2.** Compreender a História da ciência é importante para a formação de professores?

Sim.

Não.

Não sei dizer.

**C3.** Durante a graduação, você teve contato com algum material sobre História da ciência?

Não.

Sim, com livros recomendados pelos professores de algumas disciplinas

Sim, com apostilas que abordavam a História da ciência

Sim, mas o contato foi por curiosidade pessoal, sem qualquer indicação

**C4.** Durante a graduação, você se recorda de algum episódio histórico aprendido em que ciência e religião se relacionaram? Pode nos contar o que recorda desse episódio?

**C5.** "O retrato, normalmente apresentado em episódios que contenham a Fé e Religião apontam para uma relação de..." (Marque uma das alternativas)

Conflito, pois se tratavam de situações em que a ciência e a religião eram campos antagônicos e inimigos.

Independência, pois os dois campos eram retratados como pertencentes a domínios diferentes.

Complementariedade, pois a ciência e a religião se apresentavam como formas complementares de interpretação da natureza.

Fusão, aparentemente os episódios retrataram a junção entre ciência e religião.

Outro: \_\_\_\_\_

**C6.** Fique a vontade para acrescentar questões ou temas que não foram abordados neste questionário mas, que você julga serem importantes para esta pesquisa.