

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

**O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE E O
DIÁLOGO ENTRE CIÊNCIA E RELIGIÃO**

ANA PAULA ALBONETTE DE NÓBREGA

ELANE CHAVEIRO SOARES
ORIENTADORA

Cuiabá, MT
2019

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

**O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE E O
DIÁLOGO ENTRE CIÊNCIA E RELIGIÃO**

ANA PAULA ALBONETTE DE NÓBREGA

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.

ELANE CHAVEIRO SOARES
ORIENTADORA

Cuiabá, MT
2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

N754d Nóbrega, Ana Paula Albonette de.

O desenvolvimento profissional docente e o diálogo entre ciência e religião / Ana Paula Albonette de Nóbrega. -- 2019
115 f. : il. ; 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, 2019.

Inclui bibliografia.

1. Desenvolvimento Profissional Docente. 2. Diálogo entre ciência e religião. 3. Ensino de ciências naturais. 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
Avenida Fernando Corrêa da Costa, 2367 - Boa Esperança - Cep: 78060900 - CUIABÁ/MT
Tel : (65) 3615-8768 - Email : ppgecn.ufmt@gmail.com

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO : "O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE E O DIÁLOGO ENTRE CIÊNCIA E RELIGIÃO"

AUTOR : Mestranda Ana Paula Albonette de Nóbrega

Dissertação defendida e aprovada em 16/12/2019.

Composição da Banca Examinadora:

Presidente Banca / Orientador Doutor(a) Elane Chaveiro Soares

Instituição : UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

Examinador Interno Doutor(a) Débora Eriélia Pedrotti Mansilla

Instituição : UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

Examinador Externo Doutor(a) Raquel Martins Fernandes

Instituição : Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - IFMT

CUIABÁ, 16/12/2019.

DEDICATÓRIA

Às minhas filhas, Letícia e Helena, para que saibam que, quando Deus abre as portas, tudo é possível.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ser e por fazer tudo tão perfeito!

À Professora Doutora Elane Chaveiro Soares, minha orientadora, por todos os ensinamentos, por seu empenho, gentileza, cuidado e amizade. Obrigada por ajudar a tornar o sonho uma realidade!

Às professoras: Doutora Débora Eriléia Pedrotti Mansilla e Doutora Raquel Martins Fernandes, pela disposição em participar da banca e pelas contribuições para a construção do trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais, por todos os ensinamentos durante as aulas e pelos ricos momentos partilhados.

Aos meus colegas de turma: Alzira, Andreia, Andreza, Douglas, Flávia, Handerson, Jéssica, Josefa, Karina, Mirele e Silvane. Obrigada pela amizade e parceria! Nossas discussões, vivências e trocas de experiências foram o diferencial do processo. Que bom saber que eu posso contar com vocês!

Aos professores que participaram como sujeitos da pesquisa. Obrigada pelo tempo e cuidado dispensados no preenchimento dos questionários e na leitura do livro paradidático. Deixo um agradecimento especial às professoras que participaram das entrevistas. Suas contribuições enriqueceram o trabalho.

À Equipe Gestora da Escola Estadual Liceu Cuiabano “Maria de Arruda Müller” por autorizar, facilitar e promover a execução da pesquisa.

Aos amigos do PG SOMOS UM da Igreja Batista da Paz. Sou grata pelas orações e pela amizade.

Às amigas do Ballet Fitness da Academia Adorarte, em especial à professora Phamella, obrigada por extravasarem as energias acumuladas comigo.

Aos amigos, em especial para Flávio, Edinéia e filhos, José Antônio, Valdelice e filhas, por escutarem, tantas vezes, sobre meus estudos, pela amizade, pelo cuidado e por ajudar a cuidar de mim e das minhas filhas. Vocês me fazem sentir muito especial!

À Janaína Moreira Bomfim, pois, além da amizade a mim dedicada, se esmerou na elaboração dos personagens que ilustram o livro paradidático elaborado durante o mestrado. Amiga, o livro paradidático também é seu! Muito obrigada!

Aos meus colegas de profissão, em especial Alceu, Assis, Claudia, Monika, Thaisa, entre muitos outros. Obrigada pela sua amizade e pela torcida!

Aos meus tios, primos, sogra, cunhados, cunhada e sobrinhos, pelo apoio e amizade.

Aos meus pais, Nilson e Ernestina, por ensinar a importância dos estudos. Pelo amor e cuidado dedicados, a vida toda, a mim. Pelo incentivo, parceria e por serem o porto seguro nos momentos mais complicados da vida.

À minha irmã, Paula, por ser um exemplo de dedicação e empenho. Obrigada pelo amor e parceria. Sou grata por todas as conversas de orientação. Seus conselhos foram de suma importância. Obrigada por ser a mãinha (não está escrito errado!) das meninas.

Ao meu esposo, Alessandro, pelo amor e dedicação à nossa família. Saber que você está ao meu lado é um refrigerio. Obrigada por suprir minhas faltas e por cuidar tão bem de mim e das nossas meninas. Amo você de montão!

Às minhas filhas, Letícia e Helena, por entender a ausência da mamãe. Obrigada por trazer tantas alegrias. Amo vocês demais!

Creio no cristianismo assim como creio que o sol nasceu, não apenas porque eu o vejo, mas porque por meio dele eu vejo todas as coisas.

C. S. Lewis

RESUMO

NOBREGA, A. P. A. **O desenvolvimento profissional docente e o diálogo entre ciência e religião.** Cuiabá, 2019. 115p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais, Universidade Federal de Mato Grosso.

Para realizar um ensino de ciências significativo, compreendemos que o professor deve estar em constante desenvolvimento profissional. Dessa forma, trazemos para o estudo a ideia de Desenvolvimento Profissional Docente que envolve todas as experiências de aprendizagem planejadas, ou seja, a formação inicial e os cursos de formação continuada, mas também as experiências profissionais e pessoais, considerando que o professor é fruto de todos esses conhecimentos. A vivência do professor nas mais variadas dimensões de sua vida cotidiana, acadêmica e profissional – cultural e social – é propulsora de movimentos epistemológicos que modificam sua forma de relacionar-se com o conhecimento e com o mundo. Durante a prática pedagógica, o professor é interpelado por diversas dúvidas, incluindo aquelas de cunho religioso. Para auxiliar os professores a enfrentarem tais desafios, o presente trabalho visou conhecer qual a contribuição do diálogo entre ciência e religião para o ensino de ciências naturais. Nossa hipótese é que a ciência pode ser ensinada nas escolas de uma forma diferente, mais engajada e menos dogmática. O objetivo do trabalho é promover a ampliação de conhecimentos sobre a natureza, o escopo e as limitações da ciência, discorrendo de forma didática, atrativa e lúdica sobre as possíveis interações entre ciência e religião no âmbito do ensino de ciências naturais. A fundamentação teórica foi baseada em três campos de conhecimento: formação de professores (com ênfase no Desenvolvimento Profissional Docente), concepção de ciência e um possível relacionamento entre os campos da ciência e da religião. Para propiciar conhecimentos acerca da possibilidade de um diálogo entre ciência e religião durante o ensino de ciências naturais, construímos um livro paradidático intitulado: “*Ciência e Religião no Ensino de Ciências Naturais: Pode isso?*”. A pesquisa realizada foi qualitativa do tipo estudo de caso. Os participantes foram os professores de ciência naturais e matemática de uma escola pública de Cuiabá-MT. Para favorecer a aplicação da metodologia, organizamos uma oficina intitulada “*Ciência e religião dialogando?*”. A oficina oportunizou aos sujeitos a leitura completa do livro paradidático e permitiu que eles respondessem aos instrumentos de pesquisa. A análise das respostas se baseou na técnica da análise textual discursiva. Os resultados indicam que o professor que se percebe em desenvolvimento profissional, consegue, a partir de sua cosmovisão, proporcionar um diálogo ético, tolerante e construtivo entre ciência e religião no exercício de sua prática pedagógica.

Palavras-chave: Desenvolvimento profissional docente, Diálogo entre ciência e religião, Ensino de ciências naturais.

ABSTRACT

NOBREGA, A. P. A. **Teacher professional development and the dialogue between science and religion**. Cuiabá, 2019. 115p. Dissertation (master's degree) – Graduate Program in Teaching of Natural Sciences, Federal University of Mato Grosso.

To achieve a meaningful science teaching, we understand that the teacher must be in constant professional development. In this way, we bring to the study the idea of Teaching Professional Development that involves all planned learning experiences, that means, initial education and continuing education courses, but also professional and personal experiences, considering that the teacher is the result of all this knowledge. The teacher's experience in the most varied dimensions of his daily, academic and professional life - cultural and social - is the propelling factor of epistemological movements that modify his way of connecting to knowledge and the world. During the pedagogical practice, the teacher is questioned by several doubts, including those of religious nature. To help teachers face such challenges, the present study aimed to know what is the contribution of the dialogue between science and religion to the teaching of natural sciences. Our hypothesis is that science can be taught in schools in a different, more engaged and less dogmatic way. The objective is to promote the expansion of knowledge about the nature, scope and limitations of science, talking in a didactic, attractive and playful way on the possible interactions between science and religion in the natural science education. The theoretical foundation was based on three fields of knowledge: teacher training (with emphasis on Professional Teacher Development), science conception and a possible relationship between the fields of the science and the religion. In order to provide knowledge about the possibility of a dialogue between science and religion during the teaching of natural sciences, we built a paradigmatic book entitled: "Religion and Science in Natural Science Teaching: Can It works?". The research was qualitative case study type. Participants were the teachers of natural science and mathematics of a public school in Cuiabá-MT. To favor the application of the methodology, we organized a workshop entitled: "Are Religion and Science Dialoguing? The workshop provided subjects with a complete reading of the paradigmatic book and allowed them to respond to research instruments. The analysis of the answers was based on the technique of discursive textual analysis. The results indicate that teachers who perceive themselves in professional development can, from their worldview, provide an ethical, tolerant and constructive dialogue between science and religion in the exercise of their pedagogical practice.

Key words: Professional teacher development, Dialogue between religion and science, Teaching of natural science.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tempo de magistério (em anos).....	78
Figura 2: Tempo de magistério no Liceu Cuiabano (em anos)	78
Figura 3: Avaliação do livro paradidático “ <i>Ciência e Religião no Ensino de Ciências: Pode isso?</i> ”	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Formação inicial dos docentes	77
Quadro 2: Respostas dos professores para a questão 7	79
Quadro 3: Respostas dos professores para a questão 9	80
Quadro 4: Respostas dos professores para a questão 10	81
Quadro 5: Justificativa para a questão 1	82
Quadro 6: O que os sujeitos aprenderam a partir da leitura do material	83
Quadro 7: Sugestões, opiniões ou comentários	84

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
1 UM PERCURSO PLANEJADO	20
1.1 GÊNESE DA PESQUISA	20
1.2 JUSTIFICATIVA	21
1.3 PROBLEMA, OBJETO E OBJETIVOS DA PESQUISA.....	22
1.3.1 Problema.....	22
1.3.2 Objeto	23
1.3.3 Objetivos da pesquisa	23
1.3.3.1 Objetivo Geral	23
1.3.3.2 Objetivos Específicos	23
1.4 METODOLOGIA.....	24
1.4.1 O universo da pesquisa e os sujeitos	25
1.4.2 Instrumentos de coleta de dados	26
1.4.3 Análise textual discursiva.....	27
2 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE – ASPECTOS A CONSIDERAR.....	29
3 CONSTRUINDO UMA COMPREENSÃO DO QUE É CIÊNCIA.....	38
3.1 Um passeio pela história da ciência.....	40
3.2 A consolidação da ciência	48
3.3 A epistemologia da ciência.....	50
3.4 Um ponto para ser analisado: o cientificismo	53
3.5 Conectando e finalizando as ideias.....	56
4 MODELOS DE INTERAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E RELIGIÃO	57
4.1 Religião.....	57

4.1.1 Um passeio na história da religião.....	58
4.2 Cosmvisão	61
4.3 Relacionamento entre ciência e religião	64
4.3.1 Modelos de Relacionamento de Barbour.....	65
4.3.1.1 Modelo do conflito	66
4.3.1.2 Modelo da independência.....	67
4.3.1.3 Modelo do diálogo.....	68
4.3.1.4 Modelo da integração	69
5 A ESCOLHA DO LIVRO PARADIDÁTICO	72
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	75
6.1 A oficina “CIÊNCIA E RELIGIÃO DIALOGANDO?”	75
6.2 Os questionários	77
6.2.1 Questionário de partida.....	77
6.2.2 Questionário final	82
6.3 As entrevistas.....	85
6.3.1 Bloco 1: Sobre a compreensão da natureza da ciência.....	86
6.3.1.1 O que é conhecimento científico para você?.....	86
6.3.1.2 Como os materiais (filmes/documentários/livros) sobre o trabalho científico influenciam a sua percepção sobre a natureza da ciência?.....	87
6.3.1.3 Aprendemos e ensinamos apenas os resultados da ciência. Qual sua opinião sobre essa afirmação?.....	88
6.3.1.4 A ciência não possui verdades absolutas, mas sim verdades transitórias. Qual a sua opinião sobre esta afirmação?	89
6.3.2 Bloco 2: Sobre o relacionamento entre ciência e religião	89
6.3.2.1 Você professa alguma religião? Qual? Há quanto tempo?.....	90
6.3.2.2 Como a religião influencia sua vida como um todo?	90

6.3.2.3 Como você percebe o relacionamento entre a ciência e a religião que professa?	91
6.3.2.4 A ciência explica o como e a religião explica o porquê. Você concorda com a frase? Fale sobre isso.....	92
6.3.3 Bloco 3: Sobre a aplicabilidade desse relacionamento na prática docente.....	93
6.3.3.1 Você considera necessário acreditar em um conteúdo para poder ensiná-lo aos seus alunos?	93
6.3.3.2 Em sua disciplina, há algum conteúdo onde seja possível relacionar ciência com religião? Qual? Por quê?.....	94
6.3.3.3 Poderia citar algum material didático que aborde esse relacionamento?	95
6.3.3.4 Pode citar algum episódio que aconteceu com você ou que presenciou durante sua prática pedagógica sobre esse relacionamento?	96
6.3.3.5 Albert Einstein disse certa vez que “A ciência sem a religião é manca; a religião sem a ciência é cega”. O que você pensa sobre isso?	97
6.3.3.6 Qual a contribuição do relacionamento entre ciência e religião para o ensino da sua disciplina?	97
6.3.4 Bloco 4: Sobre o livro paradidático	99
6.3.4.1 Qual sua opinião sobre o livro paradidático?	99
6.3.4.2 Você tem alguma contribuição/sugestão para a melhoria do material?	99
6.3.4.3 Você utilizaria o livro paradidático em suas aulas?	100
CONSIDERAÇÕES FINAIS	101
REFERÊNCIAS	104
APÊNDICE A – CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	108
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE PARTIDA	110
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO FINAL	111
APÊNDICE D – ENTREVISTA	112
ANEXO A – BIOGRAFIA DE JANAÍNA MOREIRA BOMFIM	114

INTRODUÇÃO

Para colaborar com um ensino de ciências significativo, compreendemos que o professor deve estar em constante desenvolvimento profissional. Apoiamo-nos em Marcelo (2009) para utilizar o conceito de “desenvolvimento” pois, segundo esse autor, tal conceito tem uma conotação de evolução e continuidade, que supera a tradicional justaposição entre formação inicial e formação contínua dos professores.

Trazemos para o estudo a ideia de Desenvolvimento Profissional Docente (doravante apresentado pela sigla DPD), pois envolve todas as experiências de aprendizagem, não apenas as planejadas, mas as espontâneas também. A concepção de desenvolvimento profissional, indica a premência de um contínuo de aprendizagem (MARCELO GARCIA, 1999).

Durante sua prática pedagógica, os professores se deparam com situações que carecem de outros conhecimentos, os culturais, por exemplo. Esse fato evidencia que, para atender às demandas específicas de sua profissão, os professores devem ser formados a partir de uma gama de saberes temporais, plurais e heterogêneos (TARDIF, 2010).

O professor deve se perceber como parte dos processos que ocorrem no exercício de sua profissão. Deve pensar, analisar e refletir, com salutar intencionalidade, a sua própria prática docente. Para tanto, deve buscar diversificadas oportunidades de desenvolvimento profissional, incluindo aquelas que “ultrapassem largamente o instrumentalismo que impregna grande parte das práticas atuais, de forma que sejam estimulados a ir ao encontro das necessidades de aprendizagem dos alunos.” (DAY, 2001, p. 42).

Considerando tudo isso, podemos inferir que o professor, enquanto profissional do ensino, é fruto de todas as suas experiências. Durante seu fazer pedagógico, o professor não consegue deixar suas experiências para fora da sala de aula. Em outras palavras, a vivência do professor nas mais diversas dimensões de sua vida cotidiana, acadêmica ou profissional – cultural e social – é propulsora de movimentos epistemológicos que modificam sua forma de se relacionar com o conhecimento e com o mundo.

A visão epistemológica que o professor tem da ciência que ensina é influenciada por sua cultura, por sua vivência e por suas crenças religiosas. Afinal, “por mais secularizado ou desencantado que tenha se tornado nosso mundo, nosso conhecimento a respeito dele está sempre impregnado de crença e sagrado. Porque onde houver ser humano haverá crença e manifestação do sagrado.” (JAPIASSU, 2005, p. 110). Essa visão faz parte do repertório que o professor leva para a docência.

A escolha pelo tema do presente trabalho, ou seja, o diálogo entre ciência e religião dentro da perspectiva do DPD surgiu, então, de experiências vivenciadas durante nossa própria prática docente. Questionamentos referentes à natureza da ciência que ensinamos e sobre as crenças que possuímos alavancaram a constituição desta pesquisa que foi sistematizada através de uma pergunta: Qual é a contribuição do diálogo entre ciência e religião para o ensino de ciências naturais?

O objetivo é promover a ampliação de conhecimentos sobre a natureza, o escopo e as limitações da ciência, discorrendo de forma didática, atrativa e lúdica sobre as possíveis interações entre ciência e religião no âmbito do ensino de ciências naturais.

Para a constituição da fundamentação teórica do presente trabalho, realizamos uma pesquisa com aprofundamento entre três campos de conhecimento: Formação de professores (baseada na ideia de DPD), ciência e modelos mentais de relacionamento entre ciência e religião.

Para fomentar as discussões acerca da realidade do tema em discussão, construímos, como produto educacional, um livro paradidático intitulado: “*Ciência e Religião no Ensino de Ciências Naturais: Pode isso?*”. O material foi construído a partir de uma triangulação entre os temas: 1- Ciência, onde apresentamos sua história, propomos definições e abordamos o cientificismo; 2- Cosmovisão, onde propomos definições e apresentamos alguns tipos de cosmovisão; e 3- Relacionamento entre ciência e religião, onde discorremos sobre a história e as definições de religião e apresentamos uma série de quatro modelos mentais que salientam o relacionamento entre os campos.

Para responder à pergunta norteadora da pesquisa, foi utilizada, como metodologia, a pesquisa qualitativa de estudo de caso. De acordo com Gonsalves (2007, p. 69), esse tipo de pesquisa “preocupa-se com a compreensão, com a interpretação do fenômeno, considerando o significado que os outros dão às suas práticas, o que impõe ao pesquisador uma abordagem hermenêutica.” Em complemento, Yin (2005, p. 20) destaca

que “o estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real.”

Os professores da área de ciências naturais e da área de matemática da Escola Estadual Liceu Cuiabano “Maria de Arruda Müller” no ano letivo 2019 foram escolhidos para compor o grupo de sujeitos da pesquisa. Eles foram convidados a participar de uma oficina intitulada “Ciência e religião dialogando?” Nela, eles tiveram acesso ao arquivo digital do livro paradidático e realizaram sua leitura completa. Além disso, responderam aos questionários de partida e final.

O grupo de sujeitos da pesquisa foi formado por 12 (doze) professores. Após a análise e categorização dos mesmos a partir da disciplina em que leciona e da escolha do modelo mental de relacionamento entre ciência e religião, selecionamos 4 (quatro) professores para participar da entrevista.

Para a análise das respostas dadas pelos sujeitos da pesquisa aos questionários e entrevista, utilizamos a análise textual discursiva. Segundo Moraes e Galiuzzi (2011, p. 7) a técnica é “uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos.”

Os resultados obtidos a partir da análise textual discursiva apontam para uma ressignificação do diálogo entre ciência e religião no ensino de ciências naturais. O professor que *se percebe* em desenvolvimento profissional, consegue, a partir de sua cosmovisão, proporcionar um diálogo ético, autêntico, tolerante, rigoroso [...] e construtivo entre ciência e religião na sua prática pedagógica.

No desejo de sistematizar o conhecimento provenientes da pesquisa, organizamos esta dissertação em 6 (seis) capítulos: No *capítulo 1* (Um percurso com planejamento), apresentamos a organização do trabalho, desde as motivações até a metodologia da pesquisa. No *capítulo 2* (Desenvolvimento Profissional Docente – aspectos a considerar), discorremos sobre a importância do professor se manter em formação durante toda sua carreira. No *capítulo 3* (Construindo uma compreensão do que é ciência), abordamos definições de ciência, sua natureza, seu escopo, sua epistemologia e sua história. No *capítulo 4* (Modelos de interação entre ciência e religião), apresentamos brevemente a história da religião, suas definições e uma série de quatro modelos mentais que discutem o relacionamento entre ciência e religião. No *capítulo 5* (A escolha pelo livro paradidático), discorremos sobre a produção do produto educacional, sua construção e

conteúdos abordados. No capítulo 6 (*Resultados e discussões*) apresentamos os resultados obtidos com a análise das respostas dos questionários e das entrevistas. Em seguida, apresentamos as considerações finais. Por fim, expomos as referências, os termos, questionários e entrevistas.

1 UM PERCURSO PLANEJADO

1.1 GÊNESE DA PESQUISA

Me sinto feliz em dizer que sou professora de química há dezoito anos! Iniciei minha jornada ao decidir pelo curso superior de Licenciatura Plena em Química, passei no primeiro vestibular e, no ano 1999, dei ingresso aos estudos na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

No segundo ano de faculdade, comecei minha carreira docente na escola onde cursei o ensino médio, a Escola Evangélica de Buriti, localizada no município de Chapada dos Guimarães – MT. Desde então, nunca deixei a carreira docente, já passei por escolas pequenas e grandes, particulares e públicas. Além de química, já lecionei ciências, biologia, física e até artes.

Hoje, trabalho na Escola Estadual Liceu Cuiabano “Maria de Arruda Müller”, uma instituição renomada, que completou 140 anos em 2019. A minha história no Liceu (como a escola é carinhosamente conhecida) começou no estágio supervisionado, em 2002. Acredito que o despertar como professora se deu nesse ambiente.

Dentre as várias atividades realizadas no Liceu, destaco a participação como supervisora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Tive a feliz oportunidade de participar como professora supervisora do programa nos anos de 2010 a 2015. Essa participação possibilitou o retorno para a UFMT. Palestras, grupos de estudos e eventos colaboraram muito com minha prática docente e propiciaram o desejo de ingressar no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais (PPGECN).

Após um tempo de preparação, muitos estudos e inúmeros desafios, aqui me encontro, finalizando o processo de formação e me tornando Mestre em Ensino de Ciências Naturais. Meu objetivo é continuar sendo professora de química da Educação Básica e seguir colaborando com a formação de muitos alunos.

1.2 JUSTIFICATIVA

A escolha do tema ciência e religião, dentro da perspectiva do Desenvolvimento Profissional Docente (a partir de agora, representado pela sigla DPD) surgiu a partir de experiências vivenciadas na prática docente. Perguntas como: Os conteúdos e a própria história da ciência só podem ser contados/ensinados através da visão positivista¹? Existe outra forma de abordar o conhecimento científico que não da maneira naturalista ou proposta pelos livros didáticos convencionais? Aprendemos, como professoras de química, que era preciso contextualizar o ensino de química, mas nem sempre relacionamos isso com a química ou as ciências naturais como um todo. Aliás, o próprio conceito de contextualização não é bem compreendido pela maioria dos professores, como atestam algumas pesquisas (LIMA et al., 2000; FERNANDES; MARQUES, 2015; WARTHA; FALJONI-ALÁRIO, 2005; WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013; RIOSECO; ROMERO, 2000; FERNANDES; MARQUES; DELIZOICOV; 2016). Tudo isso, levou-nos a repensar a prática e o desenvolvimento, como profissional do ensino.

E os questionamentos não terminaram, até mesmo por causa da fé que professamos: Acreditamos no conhecimento que ensinamos ou na forma como ensinamos? A crença cristã nos impede de sermos professoras de química? Como podemos *dar aulas* de química sem negar a fé? Aliás, isso é exigido de nós em algum momento? É preciso deixar a crença fora da sala de aula para colaborar com a educação de tantas crianças, adolescentes e adultos?

Todas essas reflexões suscitaram a ideia desse trabalho. O ingresso no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais (PPGECN) foi a alavanca para construir a proposta de pesquisa que está conectada ao projeto já existente denominado de Desenvolvimento Profissional Docente em Ciências e Matemática e as crenças religiosas: transformar, superar ou considerar? Com a perspectiva de não apenas subsidiar a formação ou o aprofundamento teórico, seja ele epistemológico, filosófico ou conceitual, relacionado às indagações já colocadas, mas também, de propor um produto educacional que possa chegar às mãos de professores e de alunos, trazendo novas formas de discutir a relação entre ciência e religião.

¹ Valorização do método empirista e quantitativo, defende a experiência sensível como fonte principal do conhecimento, hostiliza o idealismo e considera as ciências empírico-formais como paradigmas de cientificidade e modelos para as demais ciências (JAPIASSU; MARCONDES, 2006).

Para além da vivência profissional, a relevância do tema apareceu também, a partir de um levantamento bibliográfico, utilizado como suporte para a construção de um *estado da questão*, relacionado ao tema e que permitiu ressignificar as questões iniciais. Tal levantamento foi feito no banco de teses e dissertações da Capes, a partir dele, percebemos que a discussão ou o diálogo entre ciência e religião é sim, uma questão emergente, importante e produtiva de saberes, e que vem acontecendo em vários níveis acadêmicos, como de mestrado e doutorado, em universidades confessionais e de cunho laico. Perceber isso, nos investiu de mais propriedade e anseio por desenvolver a temática dentro do mestrado em ensino de ciências naturais oferecido pela UFMT.

A fundamentação teórica e os levantamentos bibliográficos foram essenciais para a constituição do problema de pesquisa: Qual é a contribuição do diálogo entre ciência e religião para o ensino de ciências naturais? A hipótese é de que as ciências podem ser ensinadas nas escolas de uma forma diferente, mais engajada e menos dogmática.

A escolha pela produção de um livro paradidático se baseou, portanto, na vontade de constituir um diálogo rigoroso, respeitoso e tolerante entre ciência e religião, passando sumariamente pela necessidade de ressignificar a formação inicial de professores de ciências que outrora fora controlada pelo materialismo histórico e pelo suposto cunho neutro da ciência, dentre outras visões deformadas (GIL-PEREZ et al., 2001) e que estão, de certa forma, impregnados na prática docente.

1.3 PROBLEMA, OBJETO E OBJETIVOS DA PESQUISA

1.3.1 Problema

Sistematizamos nosso problema por meio de uma pergunta: Qual é a contribuição do diálogo entre ciência e religião para o ensino de ciências naturais?

Entendemos que colocada dessa forma, a questão se torna passível de requerer uma resposta, que não será findada por este trabalho de mestrado, no entanto, pensamos na possibilidade de uma pesquisa que contribua com a continuidade de novos questionamentos a fim de melhorar o ensino de ciências naturais.

1.3.2 Objeto

O objeto da pesquisa aqui relatada, foi o diálogo entre ciência e religião dentro das aulas de ciências naturais no ensino médio. Esse objeto se materializou como um livro paradidático intitulado “*Ciência e Religião no Ensino de Ciências Naturais: Pode isso?*” criado a fim de subsidiar uma formação mais apurada com vistas a um DPD que contemple essa discussão.

1.3.3 Objetivos da pesquisa

1.3.3.1 Objetivo Geral

Promover a ampliação de conhecimentos sobre a natureza, o escopo e as limitações da ciência, discorrendo de forma didática, atrativa e lúdica sobre as possíveis interações entre ciência e religião no âmbito do ensino de ciências naturais.

1.3.3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Conhecer como os professores da área de ciências naturais e da área de matemática da Escola Estadual Liceu Cuiabano “Maria de Arruda Müller” concebem o diálogo entre ciência e religião;
- ✓ Identificar as discussões entre ciência e religião na produção científica nos últimos anos e compreender tais discussões no marco teórico utilizado;
- ✓ Estruturar um livro paradidático que fomente o diálogo entre ciência e religião durante as aulas de ciências naturais;
- ✓ Investigar e compreender as contribuições que o livro paradidático produzido pode trazer para o diálogo entre estes campos no estímulo ao DPD dos professores de ciências naturais e de matemática.

1.4 METODOLOGIA²

A metodologia escolhida para sustentar a execução deste trabalho foi a pesquisa qualitativa, uma vez que esse tipo de pesquisa “preocupa-se com a compreensão, com a interpretação do fenômeno, considerando o significado que os outros dão às suas práticas, o que impõe ao pesquisador uma abordagem hermenêutica.” (GONSALVES, 2007, p. 69).

No intuito de responder ao problema desta pesquisa a partir das concepções dos sujeitos participantes e validar o produto educacional construído, a compreensão de Creswell (2014, p. 49) fortaleceu a constituição da metodologia. De acordo com o referido autor

A pesquisa qualitativa começa com pressupostos e o uso de estruturas interpretativas/teóricas que informam o estudo dos problemas da pesquisa, abordando os significados que os indivíduos ou grupos atribuem a um problema social ou humano.

Para os procedimentos de coleta de dados, utilizamos o estudo de caso, uma vez que esse procedimento tem base na observação detalhada de um contexto ou de um acontecimento específico que ocorre com pessoas que podem ser os sujeitos da pesquisa e com uma área de trabalho delimitada (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Segundo Yin (2005, p. 20), “o estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real”. Assim, foi possível compreender as concepções dos sujeitos da pesquisa referentes à pergunta norteadora.

Para favorecer a compreensão do diálogo entre ciência e religião, fizemos inicialmente, um levantamento das discussões acadêmicas sobre essa temática, buscando dissertações de mestrado e teses de doutorado no catálogo da CAPES, delimitado pelo período dos anos de 2013 a 2017. Essa pesquisa e seu resultado possibilitou a construção de um artigo que foi publicado no II Encontro de Jovens Pesquisadores do Centro-Oeste e Norte do Brasil, realizado na UFMT nos dias 29, 30 e 31 de agosto de 2018³.

² O projeto de pesquisa foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Área das Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal de Mato Grosso e, no dia 10 de agosto de 2019, recebeu aprovação. O número do parecer é 3.499.393.

³ NOBREGA, A. P. A.; SOARES, ELANE CHAVEIRO. O ESTADO DA QUESTÃO PARA O TEMA CIÊNCIA E RELIGIÃO NO ÂMBITO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS. In: 2º

Para conhecer os significados atribuídos a essa proposta de diálogo pelos sujeitos da pesquisa, observamos as recomendações de Bogdan e Biklen (1994), os autores inferem que os estudos de caso necessitam de um local específico dentro de uma organização, de um grupo específico de pessoas e de uma atividade escolar. Sendo assim, escolhemos a Escola Estadual Liceu Cuiabano “Maria de Arruda Müller” (doravante referenciada apenas como Liceu Cuiabano) como local, os professores das áreas de ciências naturais e matemática como grupo de pessoas e um encontro de formação continuada, que ocorreu dentro da própria unidade escolar, como atividade.

1.4.1 O universo da pesquisa e os sujeitos

O universo da pesquisa foi delimitado pela construção de conhecimento junto a três visões distintas e complementares: a fundamentação teórica (por pesquisas em livros e periódicos), o estado da questão (levantamento em banco de teses e dissertações da Capes) e a construção, aplicação e análise de instrumentos de coleta de dados (questionários e entrevistas) junto aos sujeitos da pesquisa.

Para a execução da pesquisa, escolhemos o Liceu Cuiabano. Tal escolha está pautada na notoriedade da escola, uma vez que a mesma é a escola pública mais antiga e uma das maiores escolas do Estado de Mato Grosso, está centrada na capital desse estado. A unidade escolar possui 42 (quarenta e duas) turmas de ensino médio regular, abrangendo 1520 (um mil e quinhentos e vinte) alunos nos três períodos de funcionamento – matutino, vespertino e noturno e seus 80 (oitenta) professores têm uma vasta experiência docente. Além disso, essa pesquisadora é professora efetiva nessa unidade escolar desde 2007.

Os sujeitos preferenciais da pesquisa foram os professores da área de ciências naturais e da área de matemática. A escolha foi feita devido ao fato de que esta dissertação é um trabalho de conclusão de um mestrado em ensino de ciências naturais. A matemática foi incluída na pesquisa pois, as duas áreas de conhecimento se complementam na compreensão dos fenômenos naturais.

1.4.2 Instrumentos de coleta de dados

Para a coleta de dados, foram construídos três instrumentos: 1. Questionário de partida (APÊNDICE B); 2. Questionário final (APÊNDICE C); e 3. Entrevista semiestruturada (APÊNDICE D). Segundo Leite (2008, p. 112) “o questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”. E a semiestruturação de uma entrevista, viabiliza um caminho mais ou menos organizado de intenções do pesquisador em compreender o fenômeno investigado, dando, no entanto, liberdade ao entrevistado para explorar sentidos e visões diversos.

O objetivo do questionário de partida foi conhecer como os sujeitos da pesquisa concebem o diálogo entre ciência e religião. O objetivo do questionário final foi a validação do produto educacional. O objetivo da entrevista foi aprofundar a investigação e compreender as contribuições que o livro paradidático produzido pode trazer para o ensino de ciências naturais e de matemática.

Os 13 (treze) sujeitos da pesquisa receberam um arquivo digital com o livro paradidático e fizeram sua análise a partir do questionário disponibilizado por uma plataforma *on line*. As respostas dadas ao questionário foram analisadas conforme Moraes e Galiuzzi (2011). A posteriori, foram escolhidos 4 (quatro) sujeitos para participar da entrevista semiestruturada, sendo um de cada disciplina (biologia, física, química e matemática). Para a seleção entre os professores da mesma disciplina, nos pautamos no modelo mental de relacionamento entre ciência e religião indicado pelos professores em uma questão no questionário de partida.

Em Leite (2008, p.103) entendemos que:

a grande vantagem da entrevista sobre outras técnicas é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos. Ela oferece também maior oportunidade para avaliar atitudes naquilo que é dito e como é dito: registro de reações, gestos etc. Além disso, a entrevista fornece maior flexibilidade, podendo o entrevistador repetir ou esclarecer perguntas, formulando-as de maneira diferente; especificar algum significado, como garantia de estar sendo compreendido.

Para além disso, El-Hani e Sepulveda (2007) afirmam que os dados podem ser considerados mais ricos e confiáveis se os sujeitos participarem da entrevista da maneira mais natural possível, assim, os autores sugerem o uso de “ferramentas de provocação de conversação” (p. 177), pois estas favorecem que os sujeitos “pensem em voz alta”. Tais

ferramentas possibilitam muitas direções de conversa, assim, o entrevistado pode escolher a melhor direção para expressar seu próprio pensamento.

Para a construção dos instrumentos de pesquisa, observamos a fundamentação teórica relacionada, com esmero acadêmico. Fizemos uso de perguntas abertas, aquelas que o sujeito pode responder livremente, e de perguntas fechadas, aquelas que o sujeito responde sim ou não ou escolhe a uma alternativa, usamos os três tipos de perguntas pois a combinação delas possibilita mais informações acerca do assunto, sem interferir na tabulação dos dados (LEITE, 2008).

1.4.3 Análise textual discursiva

Para o procedimento de análise das respostas dadas pelos sujeitos da pesquisa aos questionários e entrevista, utilizamos a análise textual discursiva, daqui em diante representada pela sigla ATD. Segundo Moraes e Galiuzzi (2011, p. 7) a ATD “corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos.”

De acordo com Moraes e Galiuzzi (2011), a ATP se inicia com a definição do *corpus* da pesquisa, ou seja, o conjunto de textos que serão analisados. Em seguida, o processo deverá ser organizado de acordo com quatro focos:

1. O primeiro foco se refere a desmontagem dos textos, ou unitarização. Nessa primeira etapa, examinamos minuciosamente as respostas dadas pelos sujeitos, fragmentando-as, buscando um sentido para as respostas;

2. O segundo foco corresponde a busca por relações entre as unidades produzidas na etapa anterior, esse processo também pode ser chamado de categorização. As categorias podem ser construídas a partir do método dedutível, ou seja, quando o pesquisador constrói as categorias antes mesmo de iniciar a pesquisa, são as categorias *a priori*; a determinação das categorias podem surgir à medida que a unitarização é feita, esse é o método indutivo, são as categorias *emergentes*; além disso, o processo pode ser feito a partir de um processo misto, em que as categorias *a priori* e emergentes se combinam na análise dos textos; ainda existe o método intuitivo, no qual as categorias são produzidas a partir de inspirações repentinas;

3. O terceiro foco busca captar o novo emergente. Devido à intensa dedicação nos dois focos anteriores, surge uma nova compreensão acerca do assunto analisado. Assim, se constrói o metatexto, ou seja, o produto construído a partir da combinação dos elementos provenientes dos passos anteriores;

4. O quarto foco se refere a auto-organização, ou seja, o ciclo de análise que possibilita a evidência de novas compreensões acerca do que se está estudando.

Usando a mesma metáfora de Moraes e Galiazzi (2011), a ATD se inicia como uma explosão de ideias, na qual se realiza uma desconstrução que possibilitará a análise e uma futura reconstrução, num processo de síntese. “Estas reconstruções são necessariamente afetadas pelas concepções teóricas do pesquisador, por suas teorias e sua visão de mundo.” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 53).

Assim, as compreensões que surgem a partir da ATP podem ser comparadas a alimentar um caldeirão de ideias. De acordo com os autores, o caldeirão é alimentado pelas ideias produzidas a partir do próprio pesquisador, das ideias obtidas a partir de diálogos com outros sujeitos e com as ideias produzidas a partir de interlocutores teóricos. O produto final dessa mistura inteligente de informações corresponde às novas compreensões oriundas da ATD.

Durante o capítulo 6, apresentamos, mais paulatinamente as ações realizadas durante a aplicação da ATD. Encerramos assim o capítulo 1, onde expusemos todo o planejamento da pesquisa. A seguir, apresentamos o Desenvolvimento Profissional Docente, que corresponde a todos os processos que influenciam a constituição do professor enquanto profissional do ensino.

2 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE – ASPECTOS A CONSIDERAR

Neste texto, discorremos sobre o conceito de Desenvolvimento Profissional Docente (doravante representado pela sigla DPD) e apontamos alguns aspectos que, sob nossa perspectiva, não podem ser desconsiderados. Trazemos André (2010), Day (2001), Marcelo Garcia (1999), Marcelo (2009) e Tardif (2010) como referenciais relacionados à formação docente e seguimos para a discussão relacionada à ideia de que as crenças dos professores não são sequer sinalizadas durante o processo formativo e que aparentemente não são requeridas no seu cotidiano profissional. Esses aspectos são os balizadores da discussão aqui proposta.

A profissão docente requer capacidades diferentes de outras profissões. São necessários vários saberes para a formação de um professor. Tardif (2010, p. 36) afirma que “pode-se definir o saber docente como um saber plural formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e saberes disciplinares, curriculares e experienciais.”

Os saberes oriundos da formação profissional são aqueles saberes construídos nas instituições de formação de professores. Nessas, além de aprender ciência, também se constrói conhecimento pedagógico. Marcelo Garcia (1999) contribui com essa problemática ao apontar algumas necessidades formativas do professor apresentando diferentes tipos de conhecimentos que deverão ser adquiridos ao longo da formação inicial. São estes: conhecimento psicopedagógico, conhecimento de conteúdo, conhecimento didático de conteúdo e conhecimento do contexto.

De acordo com esse autor, os conhecimentos psicopedagógicos são os conhecimentos profissionais, aqueles relacionados com o ensino e a aprendizagem dos alunos. Os conhecimentos de conteúdos imputam-se ao conhecimento sobre os conteúdos a ser ensinados pelo professor. O conhecimento didático de conteúdo diz respeito a combinação adequada entre o conhecimento de conteúdo e o conhecimento pedagógico e didático. Por fim, o conhecimento do contexto se trata do conhecimento do local onde se ensina e do público para quem se ensina (MARCELO GARCIA, 1999).

Percebemos então que, para atender às demandas específicas de sua profissão, os professores devem ser formados a partir de uma gama de saberes temporais, plurais e heterogêneos (TARDIF, 2010). Para atender a esses anseios, surge a necessidade de um perfil profissional para a execução da profissão:

O professor ideal é alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos. (TARDIF, 2010, p. 39).

Partindo das afirmações anteriores, observamos que os processos de formação inicial são fundamentais e determinam toda a profissionalidade, principalmente os primeiros anos de magistério do professor. Tardif (2010, p. 261) entende que “os primeiros anos de prática profissional são decisivos na aquisição do sentimento de competência e no estabelecimento de rotinas de trabalho, ou seja, na estruturação da prática profissional.”

Porém, o que entendemos pela palavra formação pode estar equivocado e assim trazer problemas quando interpretamos a expressão: formação de professores. Formação não deve ser entendida apenas como um ato de dar forma ou de criar e assim, chegar a um resultado pronto e acabado, mas sim como um fenômeno complexo e diverso. Um professor não pode ser considerado como um produto acabado, mas sim, em constante formação e evolução, tal fato traz a concepção de desenvolvimento profissional, indicando a premência de um contínuo de aprendizagem (MARCELO GARCIA, 1999).

Em acréscimo à essa concepção, Marcelo (2009, p. 9) define que “o conceito desenvolvimento tem uma conotação de evolução e continuidade que, em nosso entender, supera a tradicional justaposição entre formação inicial e formação contínua dos professores.” Assim, entendemos que, para atender as necessidades educacionais, o professor deve se identificar como um profissional do ensino e sempre buscar desenvolver-se.

Para complementar a ideia de desenvolvimento profissional docente (DPD), apresentamos a definição elaborada por Day (2001, p. 20):

O desenvolvimento profissional envolve todas as experiências espontâneas de aprendizagem e as atividades conscientemente planejadas, realizadas para benefício, direto ou indireto, do indivíduo, do grupo ou da escola e que contribuem, através destes, para a qualidade da educação na sala de aula. É o processo através do qual os professores, enquanto agentes de mudança, reveem, renovam e ampliam, individual ou coletivamente, o seu compromisso com os propósitos morais do ensino, adquirem e desenvolvem, de forma

crítica, juntamente com as crianças, jovens e colegas, o conhecimento, as destrezas e a inteligência emocional, essenciais para uma reflexão, planificação e práticas profissionais eficazes, em cada uma das fases das suas vidas profissionais.

Portanto, a ideia que temos de DPD é complexa e importante para a eficácia do ensino. Percebemos que a formação inicial não é suficiente para suprir as necessidades dos professores, pois, partindo das nossas experiências pessoais, podemos afirmar que a formação inicial que recebemos nos possibilitou a apreensão de uma gama de conhecimentos científicos que nos tornou especialistas nos conteúdos de química que ensinamos, porém, no que se refere à formação pedagógica, podemos afirmar que ela foi mais breve do que deveria ser e bastante pontual.

Assim, todas as atividades complementares de formação foram e são relevantes para a construção enquanto professoras de química, contudo, não se deve confundir formação continuada com DPD. Isso porque, o desenvolvimento profissional contempla a formação continuada de professores e vai além dela. Day (2001, p. 203) define formação continuada “como um acontecimento planejado, um conjunto de eventos ou um programa amplo de aprendizagens acreditadas ou não acreditadas”. O referido autor considera relevante a busca de formação a partir de cursos provenientes de instituições (aprendizagens acreditadas) e da própria escola (não acreditadas). São ações pontuais e com objetivos definidos, o desenvolvimento profissional contempla a formação continuada, rompe com as barreiras dos cursos de formação continuada e possibilita ainda mais ações de aprendizagem.

O conceito de desenvolvimento profissional perpassa por: aprendizagem pessoal, a partir das próprias experiências, oportunidades informais, aquelas vividas nas escolas e as oportunidades de aprendizagem aceleradas, aquelas formações continuadas organizadas tanto pela escola quanto por outras instituições (DAY, 2001).

O conceito de DPD, segundo nos explica Marcelo (2009), é baseado no construtivismo pois entende que o professor é um sujeito ativo, reconhece que os professores aprendem ao longo do tempo, portanto, é um processo longo, pois está baseado nas experiências concretas que ocorrem na sala de aula e na escola, ajuda a reconstruir a cultura escolar e colabora com a formação de um professor prático reflexivo. É um processo coletivo e colaborativo, além de haver diferentes possibilidades de desenvolvimento, dependendo das características de cada contexto escolar.

Marcelo Garcia (1999) apresenta cinco tipos de desenvolvimento profissional: 1- *Desenvolvimento profissional autônomo*, quando o professor decide aprender por si mesmo o que considera necessário para seu desenvolvimento profissional; 2- *Desenvolvimento profissional baseado na reflexão, no apoio profissional mútuo e na supervisão*, consiste em desenvolver competências que permitam conhecer, analisar, avaliar e questionar sua prática docente; 3- *Desenvolvimento profissional através do desenvolvimento e inovação curricular e a formação no centro*, compõe-se em implicar a comunidade escolar no desenvolvimento de ações que visam a melhoria dos processos educacionais; 4- *Desenvolvimento profissional através de cursos de formação*, fundamenta-se no treino dos professores a partir de especialistas; 5- *Desenvolvimento profissional através da investigação*, respalda-se no conhecimento dos problemas existentes na prática docente e na busca pela sua resolução.

Em Day (2001) encontramos três aspectos do DPD: 1- *A experiência e o saber-fazer dos professores*: ao longo de sua vida profissional, a partir da prática e da reflexão, o professor vai se tornando mais lapidado. Porém, as fases de desenvolvimento não são estagnadas, elas podem variar de professor para professor e podem ser influenciadas por fatores sociais, mudanças de escolas, de alunos, entre outros. Todos esses fatores perturbam o desenvolvimento do professor; 2- *O conhecimento, a competência e a capacidade profissional*: além de conhecer a matéria a ser ensinada, a educação e as pedagogias, o professor deve saber aplicá-las na sua realidade. Devemos tomar o cuidado de não superestimar as competências. Se o foco for apenas esse, o ensino pode se tornar mecânico. Pessoas diferentes têm competências diferentes. Além disso, as competências mudam conforme o mundo evolui. 3- *As fases de desenvolvimento dos professores*: os professores passam por diferentes fases durante sua carreira. A primeira fase refere-se à entrada na carreira, que é crucial para a formação do profissional, nessa fase, o professor irá construir sua identidade profissional. Após essa etapa, o professor é considerado experiente e estabiliza-se na profissão. A fase intermediária da carreira trará novos desafios, novas preocupações que farão com que o professor busque atingir novos patamares educacionais a partir de cursos, como mestrados e doutorados. Na fase final da carreira, o professor estará mais preocupado com a aprendizagem dos seus alunos do que com as burocracias educacionais.

Tardif (2010, p. 297) traz a visão dos diferentes saberes que influenciam a constituição do professor como um profissional do ensino ao afirmar que,

Os professores, em suas atividades profissionais se apoiam em diversas formas de saberes: o saber curricular, provenientes dos programas e dos manuais escolares; o saber disciplinar, que constitui o conteúdo das matérias ensinadas na escola; o saber da formação profissional, adquirido por ocasião da formação inicial ou contínua; o saber experiencial, oriundo da prática da profissão, e, enfim, o saber cultural herdado de sua trajetória de vida e de sua pertença a uma cultura particular, que eles partilham em maior ou menor grau com os alunos.

A busca consciente dos professores pelo desenvolvimento profissional refletirá na qualidade das instituições escolares. A escola deve possibilitar a constituição de uma rede interna que busque mudanças e inovações partindo de uma cultura de colaboração entre os docentes, pois uma gestão democrática e participativa propicia a organização de momentos de formação (MARCELO GARCIA, 1999). Todos estes fatores colaborarão tanto para o desenvolvimento profissional dos professores, quanto para a melhoria da escola, pois, “o desenvolvimento profissional do professor e o aperfeiçoamento da instituição escolar são duas faces da mesma moeda” (MARCELO GARCIA, 1999, p. 139).

Na nossa realidade enquanto professoras, percebemos o individualismo, o conservadorismo, a acomodação, uma burocratização das atividades docentes, entre outros problemas. Acreditamos que, à medida que a escola possibilitar meios, recursos e tempo para que ações de desenvolvimento profissional ocorram, os problemas escolares elencados poderão ser mitigados. Dessa forma,

O desenvolvimento profissional dos professores está intrinsecamente relacionado com a melhoria das suas condições de trabalho, com a possibilidade institucional de maiores índices de autonomia e capacidade de ação dos professores individual e coletivamente. (MARCELO GARCIA, 1999, p. 145).

O professor pode ser identificado como o principal sujeito da escola, portanto, a escola deve incentivar todas as ações que possibilitem que esse profissional se desenvolva. O professor deve ter um compromisso com sua aprendizagem permanente. Tal aprendizagem deve considerar tanto os conhecimentos de conteúdo quanto os conhecimentos pedagógicos. “Os professores não podem ser formados (passivamente). Eles formam-se (ativamente).” (DAY, 2001, p. 17). Assim sendo, as escolas devem ser instituições que consideram o DPD como cultura escolar.

Além da escola incentivar o desenvolvimento de seus professores, os próprios professores devem perceber a importância de serem protagonistas de seu desenvolvimento profissional, para favorecer esse fato, a formação inicial deve ajudar a construir a visão de que o DPD é contínuo (MARCELO GARCIA, 1999). Há a necessidade de o professor se perceber como parte dos processos que ocorrem em sala de aula. De pensar, analisar, chegar a conclusões, refletindo, cotidianamente, com salutar intencionalidade, a sua própria prática docente.

Marcelo Garcia (1999, p. 28) acrescenta ainda que, “os professores, enquanto profissionais do ensino, desenvolvem um conhecimento próprio, produto das suas experiências e vivências pessoais, que racionalizaram e inclusive rotinizaram.” Ou seja, os professores pensam acerca de sua prática pedagógica e a partir disso, vão construindo uma gama de conhecimentos referentes a seu fazer pedagógico, isso muitas vezes se torna uma rotina, ou seja, os professores usam de suas experiências anteriores para resolver problemas que aparecem. Esse conhecimento próprio demonstra, dentre outras coisas, que os professores, em sua maioria, são profissionais reflexivos, ou seja, que de uma forma ou de outra, são capazes de conhecer sua prática docente.

Aqueles professores que investigam a sua prática, saem do conhecimento implícito, aquele baseado nas suposições criadas durante a prática pedagógica, e alcançam a solução para os mais diversos problemas do cotidiano profissional docente. Como destaca Day (2001, p. 47):

Os professores que refletem na, sobre e acerca da ação empenham-se numa investigação com vista não só a uma melhor compreensão de si próprios enquanto professores, mas também tendo em vista a melhoria do seu ensino.

Além disso, Marcelo Garcia (1999) entende que o desenvolvimento profissional corresponde à processos e estratégias que facilitam a reflexão dos professores sobre a sua própria prática, contribuindo assim “para que os professores gerem conhecimento prático, estratégico e sejam capazes de aprender com a sua experiência.” (p. 144).

Concernentes aos saberes docentes, aprendemos com as pesquisas que todas as experiências que o professor viveu enquanto aluno em toda a sua jornada escolar, influenciarão sua prática docente. Afinal, “uma boa parte do que os professores sabem sobre o ensino, sobre os papéis do professor e sobre como ensinar provém de sua própria história de vida, principalmente de sua socialização enquanto alunos.” (TARDIF, 2010, p. 68). E ainda que “não existe uma maneira objetiva ou geral de ensinar; todo professor

transpõe para a sua prática aquilo que é como pessoa.” (TARDIF, 2010, p. 144-145). Afinal, o professor tem sentimentos, emoções, história. Essas características não podem ser separadas do que o professor faz em sala de aula.

Ocorre que, no exercício da profissão, os professores se deparam com situações que carecem de outros conhecimentos, como os conhecimentos culturais, por exemplo. Para atender à necessidade de equalização dos saberes docentes, devem desenvolver certa aptidão para trabalhar com a educação intercultural. Isso quer dizer que o profissional deve “integrar o conceito de diversidade cultural nos próprios conteúdos e metodologias de ensino, entendendo que a diversidade diz respeito à raça, mas também ao sexo, religião, classe social, capacidade, etc.” (MARCELO GARCIA, 1999, p. 92).

Nesse sentido, os professores devem buscar diversificadas oportunidades de desenvolvimento profissional, incluindo aquelas que “ultrapassem largamente o instrumentalismo que impregna grande parte das práticas atuais, de forma que sejam estimulados a ir ao encontro das necessidades de aprendizagem dos alunos.” (DAY, 2001, p. 42).

Ao tratar dos saberes necessários para a formação dos professores, Tardif (2010, p.11) nos afirma que “o saber dos professores é o saber deles e está relacionado com a pessoa e a identidade deles, com sua experiência de vida e com a sua história profissional, com as suas relações com os alunos em sala de aula e com os outros atores escolares na escola, etc.”

As experiências são fundamentais na constituição de um professor. Marcelo (2009) nos contempla com três categorias de experiências que influenciam o modo com que os professores aprendem a ensinar: 1- *Experiências pessoais*: incluem aspectos da vida do professor, estão inter-relacionadas com sua visão de mundo; 2- *Experiências baseadas em conhecimento formal*: se refere aos conhecimentos trabalhados na escola; 3- *Experiência escolar e de sala de aula*: inclui as experiências que o professor viveu quando era aluno.

Assim, inferimos que o que o professor é na sua prática docente é fruto de todas as suas experiências. Tais experiências não podem ser deixadas para fora da sala de aula. E todas, quer dizer todas!

Ao longo de sua vida profissional, o professor se envolverá em inúmeros processos formativos. André (2010) afirma que tais processos formativos intencionais e planejados devem possibilitar mudanças em direção à uma melhoria da prática efetiva em sala de aula. Marcelo (2009, p. 15) colabora com essa ideia ao dizer que “o desenvolvimento profissional procura promover a mudança junto dos professores, para que estes possam crescer enquanto profissionais – e também como pessoas.”

Tais afirmações nos trazem uma angústia: a quais mudanças esses autores estão se referindo? Marcelo (2009) afirma que muitas pesquisas estão sendo feitas sobre os processos de mudanças nos docentes e que existe mais destaque no que se refere aos preconceitos e crenças dos docentes. Ele entende crenças “como as proposições, premissas que as pessoas têm sobre aquilo que consideram verdadeiro.” (MARCELO, 2009, p. 15).

No cotidiano de nossa prática docente, somos bombardeados por inúmeros questionamentos dos alunos. Além das perguntas que são respondidas a partir das experiências formais de aprendizagem e das experiências escolares – aquelas relacionadas intrinsecamente ao conteúdo – existem perguntas que transcendem a formalidade de um sumário de livro ou de um plano de aula. São perguntas curiosas que vasculham nossa identidade profissional, mas que, muitas vezes avançam para o campo dos valores e das crenças. É comum fugir deste diálogo, afinal, fomos “capacitados” para ensinar esta ou aquela ciência e não preparados para os embates históricos e epistemológicos dos saberes ensinados na escola. Aliás, comumente aprendemos que o saber científico é neutro, não contraditório, pleno e, íntegro, ou seja, não passível de questionamento (GIL-PEREZ et al., 2001).

Dessa forma, entendemos como contraditória a ideia de que as crenças e os valores dos professores podem ser desconsiderados no desenvolvimento profissional. E mais abusiva ainda, a ideia de que, crenças e valores podem/precisam ser transformados nesse processo. Tal afirmativa está baseada na perspectiva constitutiva de um profissional docente que possui uma personalidade – que tem liberdade de crer e de valorar certas crenças – e que se colocará na posição de alguém que responsabilmente irá desenvolver uma identidade profissional docente sem necessariamente desfigurar sua história.

Tal posicionamento nos impulsiona para a ideia do diálogo entre ciência e religião que se configura no presente século como um tabu a ser quebrado. Pois, como professores

de ciências somos inquiridos a todo tempo, sobre o conceito de *verdade* e não há como fugir das questões sobre o saber científico e o saber religioso.

Algumas perguntas podem causar espanto e até mesmo constrangimento aos professores, especialmente aquelas de cunho religioso. Ademais, há o presente pressuposto que ciência e religião estão em conflito ou, que não é viável, ou mesmo relevante para um professor de ciências tratar/lidar/compreender/mencionar dados advindos do campo da religião.

O DPD pode colaborar com a formação de um professor que possa responder a questionamentos como esses de forma a não construir visões deformadas da ciência (GIL-PEREZ et al., 2001) nem de ser simplório no que se refere à religião, mas sim de poder ajudar os alunos a interpretarem e utilizarem a ciência – ou o saber científico – sem que necessariamente tenha que deixar de viver sua religião. Com todo o cuidado e principalmente com tolerância de ideias, o DPD assegurará uma maior qualidade na prática docente. Dessa forma, rechaçamos a ideia do uso de um ateísmo metodológico como forma de se fazer ciência.

No próximo capítulo apresentaremos algumas definições de ciência que nos ajudaram a entender o que é ciência, o que a abala, quais as visões deformadas que ela pode carregar e como tudo isso chega na sala de aula do professor.

3 CONSTRUINDO UMA COMPREENSÃO DO QUE É CIÊNCIA

O presente capítulo busca discutir ciência, trazendo não apenas definições de ciência, mas também sua natureza, seu escopo, sua epistemologia e sua história. Para tanto, buscamos conhecimentos nas obras: Chalmers (1993), Chassot (2004), Granger (1994), Ronan (2001), Gil-Perez et al. (2001) e outros autores que colaboram com a temática apresentada.

Não é simples definir ciência. Ao realizar uma pesquisa superficial de sua definição nas plataformas de buscas da *internet*, a maioria dos resultados encontrados se refere à ciência como o conhecimento dos fenômenos da natureza explicados a partir do método experimental, o método científico.

Outra definição para ciência foi proposta por Japiassu e Marcondes (2006, p. 44):

Ciência é um saber metódico e rigoroso, é um conjunto de aquisições intelectuais que tem por finalidade propor uma explicação racional e objetiva da realidade. É a forma de conhecimento que não somente pretende apropriar-se do real para explicá-lo de modo racional e objetivo, mas procura estabelecer entre os fenômenos observados relações universais e necessárias, o que autoriza a previsão de resultados cujas causas podem ser detectadas mediante procedimentos de controle experimental.

Observando essas definições, compreendemos que ciência é um campo de conhecimentos que busca explicar os fenômenos da natureza. Tais explicações são construídas a partir de pesquisa, experimentação, formulação de teorias, entre outras etapas do método científico. Ou seja, é um campo de conhecimentos que possui uma metodologia própria.

Ao considerarmos que a verdade sobre a ciência se encontra somente nas afirmações anteriores, podemos formar o que Gil-Perez et al. (2001) chamam de visões deformadas do trabalho científico. Em seu trabalho, esses autores apresentam sete características atribuídas à ciência que colaboram para um entendimento distorcido. De forma resumida e com algumas contribuições, são elas:

1- Concepção empírico-indutivista e atórica: destaca o papel neutro da observação e da experimentação e esquece o papel essencial das hipóteses como

orientadoras da investigação e dos conhecimentos já disponíveis. É uma visão ingênua da ciência, como as que são apresentadas pelas histórias em quadrinhos, cinema ou pela imprensa, parece que tudo é muito simples. Para fazer ciência, basta observar para descobrir novas teorias ou leis!

2- *Visão rígida*: apresenta o método científico como um conjunto de etapas a seguir mecanicamente, com um tratamento de controle rigoroso, esquecendo ou recusando tudo o que se refere à criatividade, às tentativas, às dúvidas, entre outros. Para fazer ciência, basta seguir a receita!

3- *Visão aproblemática e ahistórica (dogmática e fechada)*: transmite conhecimentos já elaborados, sem mostrar os problemas que lhe deram origem, sua evolução, as dificuldades encontradas; não proporciona a visão de limitação do conhecimento científico atual nem as perspectivas que se abrem. Não se importa com a história que acompanhou a evolução da ciência. Para fazer ciência, basta apresentar seus resultados!

4- *Visão exclusivamente analítica*: destaca a necessária divisão dos estudos em categorias, o seu caráter limitado e simplificador. Porém, posteriormente, esquece-se de reunificar as teorias para a construção de conhecimentos mais amplos. Para fazer ciência, basta conhecer alguns detalhes!

5- *Visão acumulativa de crescimento linear*: trata o desenvolvimento científico como sendo puramente acumulativo. Sem se preocupar com o modo com que o conhecimento foi alcançado, sem confrontação entre teorias rivais, nem controvérsias e sem observar os complexos processos de mudança. Traz o entendimento de que a evolução da ciência ocorre de maneira muito simples. Para fazer ciência, basta realizar a pesquisa e apresentar seus resultados!

6- *Visão individualista e elitista da ciência*: os conhecimentos científicos aparecem como obras de gênios isolados. Explicita-se que o trabalho científico é dominado por minorias especialmente dotadas, exclusivamente masculinas. Não se faz um esforço para mostrar que a ciência é acessível, que é construída pelos seres humanos e que está suscetível ao erro. Para fazer ciência, você deve se encaixar no perfil de cientista!

7- *Imagem socialmente neutra da ciência*: proporciona uma imagem deformada dos cientistas como pessoas isentas. Não valoriza as complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Para fazer ciência, você não precisa se preocupar com o alcance de suas descobertas!

Observando as características de uma visão deformada do trabalho científico, podemos perceber a premência da busca por compreensões mais profundas acerca do que realmente seja ciência. Um bom ponto de partida, é conhecer a história desse campo de conhecimentos.

3.1 Um passeio pela história da ciência

A ciência, tal como conhecemos hoje, começou a adquirir *status* com a Revolução Científica, no século XVI. Copérnico, Kepler, Galileu, Bacon, Descartes e Newton são os principais personagens dos processos de mudanças no campo de conhecimento designado então por filosofia natural. Tais processos, suscitaram a origem do que se chama ciência moderna.

Retrocedendo um pouco mais na história da ciência, encontramos os trabalhos dos gregos. Nomes como Aristóteles, Tales de Mileto, Platão, entre tantos outros, construíram a filosofia natural, que pode ser considerada a precursora da ciência.

Porém, não existe um marco histórico do surgimento da ciência, haja vista que os seres humanos utilizam os conhecimentos da ciência desde sempre. Podemos apresentar inúmeras atividades realizadas pelo ser humano primitivo que ilustram a afirmação anterior. A obra: “A ciência através dos tempos”, de Ático Chassot (2004) traz uma gama de atividades realizadas por esses povos: produção e conservação do fogo, cocção dos alimentos, transformação do ser humano nômade em pastores de rebanhos e agricultores, noção de anatomia animal e vegetal, metalurgia, aritmética, entre muitos outros. Portanto, mesmo sem estar sistematizada como campo de conhecimento, os conceitos estudados pela ciência já estavam presentes na vida humana desde o princípio.

O início da sistematização da ciência se deu na Grécia Antiga. A primeira vez que um fenômeno da natureza foi explicado sem a evocação de poderes sobrenaturais foi com Tales de Mileto, ele propôs que “a água era o constituinte básico de todas as coisas”

(RONAN, 2001a, p. 70). Além disso, ele criou um método de cálculos de distância utilizando a semelhança de triângulos.

Quando estudamos a Grécia Antiga é importante ressaltar a presença de vários deuses. Chassot (2004, p. 38) nos diz que “a função principal da religião grega consistia em interpretar a natureza e seus processos em termos inteligíveis, isto é, fazer com que o homem se sentisse no mundo como em sua casa.” Os gregos buscavam a razão para explicar o mundo, surge assim, a filosofia grega.

Uma outra definição para a religião grega é apresentada por Japiassu (2005, p. 111):

a religião grega é uma religião política: os deuses são cidadãos como os demais homens. Uma de suas funções consiste em permitir a cada cidadão escapar da dominação do outro e dominar-se a si mesmo, ser mestre de seus desejos, de suas paixões e possuir um estilo de vida voltado para a beleza.

Seguindo a proposta de fazer um passeio pela história da ciência, destacaremos o trabalho de alguns filósofos gregos que colaboraram com o crescimento da ciência. Pitágoras, por exemplo, introduziu a ideia de que os números podem representar toda a realidade. Leucipo e Demócrito são os responsáveis pela criação do atomismo ao considerarem a ideia materialista. Sócrates e Platão, com sua dialética, buscavam no diálogo a fonte do conhecimento (CHASSOT, 2004).

Além desses personagens tão importantes para a história do conhecimento, gostaríamos de destacar Aristóteles, por seu trabalho tão primoroso para o campo que conhecemos hoje como ciência. A maior parte das contribuições desse filósofo é no campo da física, em sua obra *Physis*, composta por catorze livros, ele discute

assuntos relativos à matéria, à forma e às leis do Universo sensível, e, partindo do postulado de que toda a ciência baseia-se na definição e na demonstração, são abordados a filosofia da natureza, os princípios da existência, a matéria e a forma, o movimento, o tempo e o espaço (CHASSOT, 2004, p. 53).

Aristóteles contrapõe o atomismo e recupera a ideia dos quatro elementos de Empédocles (terra, ar, água e fogo) e inclui mais um, o éter. Como constituinte dos corpos celestes, o éter deve ser, então, eterno e inalterável.

Considerando que cada coisa tem seu lugar natural, Aristóteles infere que o lugar dos materiais terrestres era o centro da Terra, o lugar natural das águas é sobre a superfície da terra, o lugar do ar é em torno da terra e o lugar natural do fogo é na esfera acima de

nossas cabeças (CHASSOT, 2004). Assim, ao serem deixados livres, cada um desses elementos tenderia a buscar seu lugar de origem.

Aristóteles distinguiu três ciências especulativas: a filosofia natural, matemática e teologia:

a teologia, a mais elevada das ciências, lida com o que é eterno, imóvel, separado da matéria; a filosofia natural ocupa-se de objetos que são o oposto em cada aspecto, ou seja, finitos, móveis e inseparáveis da matéria. Os objetos da matemática (ou ao menos algumas partes dela) ficam no meio-termo, sendo imóveis, provavelmente não separáveis da matéria, mais incorporados a ela. (HARISSON, 2017, p. 46).

Sobre o movimento dos corpos, esse pensador especifica três tipos de movimentos: o movimento natural, quando o corpo tende a buscar seu local de origem, devido à sua gravidade; o movimento forçado, quando um elemento externo interfere no movimento natural dos corpos, por exemplo, o lançamento de uma flecha; e, o movimento voluntário, o que é executado pela vontade de uma criatura viva (RONAN, 2001a).

Aristóteles também se dedicou aos conhecimentos dentro da área da biologia, dando nomes a várias espécies de animais. Além disso, nas suas observações, baseadas em dissecações, estavam incluídas descrições detalhadas das espécies que estudava. Sobre o trabalho de Aristóteles, Ronan (2001a, p. 114) conclui que “dificilmente havia um campo de empreendimento científico ao qual ele não tivesse dado valiosas contribuições ou qual não tenha aberto caminho.”

Dessa forma, as ideias de Aristóteles influenciaram o pensamento desde o seu tempo até o período conhecido como Renascimento (século XVI). A concepção de Aristóteles sobre o Universo, por exemplo, perdurou mais de 20 séculos. Notaremos, no decorrer do presente trabalho, mais algumas influências do trabalho de Aristóteles.

Para uma melhor compreensão de como a filosofia grega se constituiu, elencamos a organização apresentada por CHAUI (2000). Essa autora expõe a história da filosofia grega em quatro grandes períodos: 1- Período pré-socrático ou cosmológico, século VII ao século V a.C., nesse período, a filosofia está orientada nos estudos sobre a origem do mundo e as causas das transformações na natureza; 2- Período socrático ou antropológico, século V ao século IV a.C., a filosofia busca investigar as questões humanas, isto é, a ética, a política e as técnicas; 3- Período sistemático, século IV ao século III a.C., nesse período, buscou-se reunir e sistematizar a cosmologia e a antropologia, interessando-se sobretudo em mostrar que tudo pode ser objeto do conhecimento filosófico; e 4- Período

helenístico ou greco-romano, século III a.C. ao século VI d.C., nesse período, mais longo que os demais, onde o conhecimento grego já alcançava Roma e o pensamento dos primeiros Padres da Igreja, a filosofia se ocupa sobretudo com as questões da ética, do conhecimento humano e das relações entre o ser humano e a natureza e de ambos com Deus.

No começo da era cristã, com a Grécia sob o poderio do Império Romano, o pensamento filosófico se concilia com a nova religião. Tal fato faz com que a tradição filosófica diminua e fique reclusa à Igreja. A ciência grega era vista pelos Pais da Igreja como paganismo pois ela tentava romper com explicações mitológicas ou religiosas, trazendo outras visões para os fenômenos naturais, dessa forma, foi desencorajada, dificultada ou ignorada por eles (HARISSON, 2017).

Continuando o caminho pela história da ciência, chegamos na Idade Média, compreendida entre o fim da Idade Antiga, século V, até o surgimento do Renascimento, século XIV. Existem muitas especulações sobre o que aconteceu com a ciência em tal período histórico. Esse período já foi conhecido como “a noite dos mil anos”, essa afirmação sugere que não houve avanços no que se refere ao conhecimento em geral. Porém, cometemos um erro ao aceitar essa afirmação. Marcondes (2001, p. 51) aponta que

Durante muito tempo a Idade Média foi conhecida como a ‘Idade das Trevas’, um período de obscurantismo e ideias retrógradas, marcado pelo atraso econômico e político do feudalismo, pelas guerras religiosas, pela ‘peste negra’ e pelo monopólio restritivo da Igreja nos campos da educação e da cultura. Entretanto, a arte gótica com suas catedrais, a poesia lírica dos trovadores e a obra de filósofos de grande originalidade como Pedro Abelardo, são Tomás de Aquino e Guilherme de Ockham, mostram o quão errôneo é esta imagem.

Nesse período histórico, a religião sofre transformações. Antes, cada povo, sendo bem generalista, apresenta seu sistema de crenças. Com o advento do cristianismo, forma-se uma concepção de religião universal. Dois fatos foram os principais motivadores para a ascensão do cristianismo na Europa: 1- Ele foi adotado como religião oficial do Império Romano, no século IV d.C. pelo imperador Constantino; e 2- A concepção de história e a teoria da natureza humana e da iluminação divina de Santo Agostinho (MARCONDES, 2001).

Sendo assim, a Igreja detinha um grande poder, não apenas espiritual, mas também nas áreas políticas e econômicas (CHASSOT, 2004). A Igreja era “a única instituição estável e a principal e quase exclusiva responsável pela educação e pela

cultura.” (MARCONDES, 2001, p. 115). A Igreja veiculava os conhecimentos anteriores, principalmente os textos que eram compatíveis ao cristianismo.

Durante a Idade Média, podemos observar uma série de divergências entre os cristãos. Por um lado, estudar o mundo criado por Deus provocaria uma sensação de esplendor e uma admiração pelas maravilhas de Sua obra. Por outro lado, significava voltar às fontes gregas, ou seja, aos ensinamentos pagãos, o que poderia contaminar a mente do fiel. Portanto, a Igreja deu pouca importância à ciência, seu uso ficou restrito às necessidades específicas, como por exemplo, o uso do calendário lunar para a definição da Páscoa, técnicas de agricultura e controle de epidemias (RONAN, 2001b).

O final do primeiro milênio contemplou uma guinada na tradição da filosofia cristã: o influxo do ensino grego. Algumas obras, principalmente de Aristóteles foram traduzidas para o latim, o que possibilitou o conhecimento de tais textos.

Assim, a partir do século XI, cada abadia ou catedral tinha uma escola “onde se ensinavam os elementos básicos da cultura da época, o *trivium*, ou três vias, consistindo de uma introdução à gramática, lógica e retórica, e o *quadrivium*, ou quatro vias, composto de música, geometria, aritmética e física.” (MARCONDES, 2001, p. 116).

Além disso, surgem as Universidades que disseminavam o conhecimento para aqueles poucos que podiam pagar pelo estudo. A primeira foi a Universidade de Bolonha, no século XI, com a escola de direito e a segunda foi a Universidade de Paris, no século XII (CHASSOT, 2004). As Universidades colaboraram com a propagação de conhecimentos que estimularam as mudanças necessárias acarretar o surgimento do período conhecido por Renascimento.

As traduções e disseminações de textos antigos, as descobertas de novas terras a partir das grandes navegações, o surgimento do papel e da imprensa, o comércio de livros impressos pela China, entre outras importantes invenções, trouxeram novos ideais e expectativas para a sociedade. Esse período de grandes mudanças, do século XIV ao século XVI, ficou conhecido como Renascença (RONAN, 2001c).

A religião foi muito influenciada durante o período da Renascença. A tradução da Bíblia, a possibilidade de impressão de muitas cópias e a necessária reorganização das ações da Igreja desencadearam as revoluções conhecidas como Reforma e Contra-Reforma.

As transformações na religião oportunizaram mais avanços no campo da ciência, pois o protestantismo, proveniente da Reforma, estimulava a pesquisa científica. Ronan (2001c, p. 11) afirma que “o estímulo científico foi causado pelo desejo de usar a descoberta para criar uma figura do Universo ordeira e coerente com a finalidade de descobrir ainda mais o trabalho de Deus”.

Um outro campo que sofreu muitas influências na Renascença foi o campo da ciência, mesmo sem possuir esse nome, ainda. A seguir, aplicaremos as categorias de organizações atuais para apresentar alguns dos muitos avanços nos conhecimentos durante a Renascença. Na botânica, houveram muitas descrições de plantas e buscou-se organizar um sistema de nomenclatura. Na zoologia, houveram muitos trabalhos sobre anatomia e na sistematização e classificação das espécies de animais. Na química, a alquimia continuou sua busca pelo elixir da longa vida e pela pedra filosofal. Porém, a iatroquímica trouxe novas contribuições ao usar agentes químicos como medicamentos. Além disso, a mineração e a metalurgia foram desenvolvidas. Na física, houve progressos no estudo do magnetismo e na óptica.

Mas as principais mudanças ocorridas nesse período foram na astronomia, principalmente com a obra de Copérnico. Ele sugeriu que o Sol estava no centro do Universo, e não a Terra. Esse fato transformou a astronomia e trouxe revoluções no modo de ver a ciência, não mais colocando a autoridade acima da observação (RONAN, 2001c).

Continuando a jornada na história da ciência, chegamos ao período onde ela floresceu. São tantas mudanças na forma de se construir a ciência, que esse período, do final do século XVI ao século XVIII, ficou conhecido como Revolução Científica e a filosofia natural passou a ser chamada de ciência.

Tycho Brahe e Kepler foram alguns dos principais responsáveis por tais revoluções. Eles se dedicaram à astronomia. Brahe construiu equipamentos que possibilitaram novas descobertas, apesar de continuar afirmando a hipótese do geocentrismo, ele contrapôs as teorias aristotélicas inferindo que existe mais Universo para além da Lua. Kepler foi seu discípulo e, sendo um exímio matemático, concluiu que as leis dos movimentos planetários deveriam ser revistas, pois descobriu que as órbitas seguiam trajetórias elípticas, e não circulares. Ele se apoiava em observações, não nas ideias preconcebidas, mostrando uma atitude totalmente científica. Suas descobertas

estavam apoiadas em fatos concretos. Essa é uma grande guinada no modo de se fazer ciência (RONAN, 2001c).

Galileu Galilei foi outra personagem de muita importância no período. Seu trabalho é paradigmático, o que significa que, a partir de sua obra sobre a queda dos corpos, as teorias aristotélicas sobre o movimento dos corpos tornam-se impossíveis de serem retomadas (CHASSOT, 2004). Galileu usou o telescópio para fazer observações do Universo e todas as suas observações mostravam fortes evidências em favor da teoria heliocêntrica de Copérnico.

Todas essas revoluções entravam em conflito com a visão tradicional da Igreja. Assim, perseguições e contendas ocorriam, inaugurando, dessa forma, a tese do conflito entre ciência e religião. Galileu foi condenado pela Inquisição e passou seus últimos anos em reclusão.

Porém, existe a necessidade de considerar alguns pontos acerca do julgamento de Galileu. Em primeiro lugar, a ciência, assim como a Igreja, considerava como correta a hipótese do geocentrismo, portanto, quando Galileu endossa a teoria de Copérnico, a astronomia entra em conflito, as bases da ciência estão sendo alteradas. Outro fato a ser considerado é que Copérnico, o criador do heliocentrismo, não foi condenado pela Igreja. E por último, devido a Reforma Protestante, a Igreja não poderia ser desprestigiada, e as descobertas de Galileu afetavam suas bases. Assim, uma atitude precisou ser tomada (HARRISON, 2017). Dessa forma, podemos perceber que a condenação de Galileu não foi apenas por causa de suas descobertas científicas, mas que motivos políticos também influenciaram as atitudes tomadas pela Igreja.

As origens do método científico se dão com Bacon, em sua filosofia, ele propõe que “para se conhecer a natureza, é preciso observar (acumular) os fatos, classificá-los e determinar suas causas.” (CHASSOT, 2004, p. 150).

As ideias de Descartes defendiam esse novo modelo de ciência. Ele considerou que os erros encontrados a partir da nova forma de se produzir conhecimento científico são provenientes da falta de um método. Sobre o método de Descartes, Marcondes (2010, p. 162) abona que

o método, portanto, é um caminho, um procedimento que visa garantir o sucesso de uma tentativa de conhecimento, da elaboração de uma teoria científica. Um método se constitui basicamente de regras e princípios que são as diretrizes desse procedimento.

Marcondes (2010) apresenta as quatro regras de Descartes: 1- A regra da evidência, não aceitar nada como verdadeiro sem observar as evidências; 2- A regra da análise, dividir as dificuldades e examinar minuciosamente cada uma delas; 3- A regra da síntese, organizar o trabalho, partindo dos conhecimentos mais simples e ir caminhando para os mais complexos; e 4- A regra da revisão, fazer enumerações completas e revisões gerais para evitar a omissão de quaisquer pontos.

A expressão filosófica mais conhecida dele é “*Cogito, ergo sum*” (Penso, logo existo), o objetivo principal dessa expressão é estabelecer os fundamentos do conhecimento. Através dela, “Descartes justifica o poder da razão de perceber o mundo por meio de ideias claras e distintas.” (CHASSOT, 2004, p. 151).

Com os estudos de Newton, toda a ciência dos corpos em movimento foi reescrita, ele completou a obra de muitos estudiosos, incluindo Brahe, Galileu e Kepler. Com a descoberta da atração universal, “segundo a qual cada corpo do Universo atrai todos os outros” (RONAN, 2001c, p. 99), as bases da física foram reconstruídas, pois não mais havia um conjunto de leis para explicações do comportamento dos corpos celestes e outro conjunto de leis para governar os terrestres. A partir de Newton, a física passa a ser universal (RONAN, 2001c).

É possível perceber a mudança entre os modelos de ciência antiga e os modelos de ciência feito por esses, dentre outros tão importantes pensadores dessa época. Portanto, tal período histórico ficou conhecido como o período da Revolução Científica.

A seguir, apresentamos algumas das muitas contribuições à ciência durante o período da Revolução Científica. Na matemática, o desenvolvimento do cálculo integral e o emprego da geometria foram as principais contribuições. A ciência, em geral, passou a ser mais valorizada pelo Estado e, assim, houveram mais fundações de academias científicas, o que alavancou o ramo de conhecimento. Na física, as principais contribuições se referem à óptica, com o uso do telescópio e com os estudos referentes à refração da luz, nas investigações sobre o vácuo, nos estudos sobre o calor e nos campos da eletricidade e do magnetismo. Na química, a retomada da teoria atômica substituindo as definições de Aristóteles foi uma grande revolução. Lavoisier, um dos principais nomes relacionados a esse campo de conhecimento, a partir de seus estudos sobre combustão, desafiou a tão valiosa teoria do flogisto. Na biologia, a invenção do microscópio aqueceu as descobertas. A aplicação da física à botânica e aos animais,

proporcionou a busca por teorias melhores, o que acarretou o início da teoria da evolução (RONAN, 2001c).

O pensamento moderno surge das crises enfrentadas nesse período, por exemplo, a autoridade da Igreja foi contestada pela Reforma, a autoridade das teorias de Aristóteles foi contestada pelos novos pensadores, como Copérnico e Galileu (MARCONDES, 2010). Assim, esse período foi marcado por grandes mudanças filosóficas. O que era considerado filosofia natural passa a ter um método de sistematização, o que acarreta a consolidação da ciência moderna, no século XIX.

Findamos assim, o passeio pela história da ciência. Durante ele, pudemos perceber as mudanças que ocorreram, não apenas nos conhecimentos referentes à ciência, mas também, na sociedade como um todo. Apresentamos até aqui, um caminho que levou até o final do século XVIII, esse caminho evidenciou as mudanças na ciência antiga que a transformaram em ciência moderna. A seguir, abordaremos a construção do campo de conhecimento da ciência nos períodos históricos mais recentes.

3.2 A consolidação da ciência

De forma bastante sucinta, podemos perceber que a história da ciência apresenta alguns marcos importantes: seu início com os gregos antigos, seu enfraquecimento durante a Idade Média, sua retomada durante o Iluminismo, sua ascensão com a Revolução Científica e sua consolidação no século XIX. O que no início era chamado de filosofia, feita pelos filósofos naturais, passa, então, a ser denominado ciência, e seus agentes, os cientistas.

Os grandes avanços da ciência, no século XIX, demandaram a formação de sociedades científicas especializadas. Uma das mais importantes foi a Associação Britânica para o Progresso da Ciência, surge dela, a palavra cientista para designar as pessoas que buscam o conhecimento nessa área. As associações eram as responsáveis para divulgar o trabalho dos cientistas, surgem os periódicos, escritos com um padrão específico, a linguagem científica, que disseminavam os conhecimentos. Ronan (2001d, p. 7) afirma que “um de seus efeitos foi incrementar um interesse já amplo pela ciência.”

Um trabalho paradigmático foi a teoria da evolução, proposta por Darwin. Seu livro, *A origem das espécies*, foi o mais vendido no ano de 1859. O conceito de evolução

tornou-se cientificamente respeitável e acarretou uma onda de protestos provenientes de pessoas que não queriam aceitar as provas e daqueles que se baseavam no literalismo bíblico. O caso do julgamento de Galileu e a proposição da teoria da evolução de Darwin são os dois principais casos históricos que marcam o surgimento da ideia de um conflito entre ciência e religião.

Muitos outros trabalhos possibilitaram grandes avanços no campo da ciência. Na biologia, por exemplo, com a sistematização do uso do microscópio, o estudo das células foi fomentado e a teoria da geração espontânea foi rejeitada. Na química, houve a retomada da teoria atômica e o estudo da química orgânica foi iniciado. Durante o século XIX, a física avançou a passos largos, principalmente com estudos sobre calor, eletricidade e luz (RONAN, 2001d).

Ao observar a história da ciência no século XIX, percebemos grandes avanços nos mais diferentes ramos desse conhecimento. Porém, no século XX, observamos um desenvolvimento ainda mais proeminente. Além do número de pessoas se empenhando na busca de conhecimentos científicos, os equipamentos estão cada vez mais poderosos e sofisticados, o que acarreta resultados mais fabulosos.

No século XX, destacamos alguns conhecimentos científicos: a teoria da relatividade e a teoria quântica trouxeram muitas transformações nas bases da física, a biologia molecular, possibilitando a união da física, da química e da teoria genética, o desenvolvimento tecnológico, com a eletrônica e o computador, o advento das viagens espaciais, entre muitos outros. Todos esses novos conhecimentos proporcionaram mudanças no modo de vida dos seres humanos. Tais mudanças inferem a necessidade de nova ciência, é um ciclo. Ronan (2001d, p. 125) finaliza sua coletânea de obras sobre a história da ciência afirmando que

Uma das lições óbvias a ser aprendida com a história das realizações científicas é que nenhuma teoria sobrevive para sempre e que, muitas vezes, quando as coisas parecem solidificadas, novas observações e novas ideias a substituem por conceitos atualizados.

Agora, no início de um novo século, percebemos a continuidade dos avanços da ciência e uma dependência, cada vez mais, de sua aplicação. A sociedade está impregnada de produtos que são frutos do pensamento científico.

Após percorrer todo esse período histórico e chegar no século XXI, podemos compreender que a ciência é um campo de conhecimento que possibilita a construção de

leis e teorias que regem os fenômenos naturais. Sua aplicação, sob a forma de tecnologia, por um lado, favorece a vida, por outro, causa problemas (ambientais, sociais, entre outros). Destacamos, assim, a relevância de conhecer esse tão importante ramo do conhecimento. Para favorecer esse fato, buscaremos apresentar um pouco sobre a epistemologia da ciência.

3.3 A epistemologia da ciência

Ao considerar que a epistemologia é a teoria do conhecimento, seu escopo é analisar – a partir de uma racionalidade que valorize a organização, o desenvolvimento e as influências dos mais diversos vários ramos de saberes – a construção dos conhecimentos científicos.

A ideia de que a ciência possui as respostas certas é popularmente aceita, afinal, para elaborar suas leis e teorias, o cientista deve cumprir algumas etapas, conhecidas como etapas do método científico. Assim, a ciência é objetiva pois seu conhecimento é derivado da observação e experimentação e não de opiniões e suposições pessoais. Essa visão, um tanto errônea, da ciência pode ser chamada de indutivismo.

Chalmers (1993) considera que a ciência indutivista começa com a observação, o cientista deve registrar fielmente todos os detalhes sobre o problema observado, construindo as proposições de observação, que formarão as bases do conhecimento produzido por ele. O indutivismo pode dispensar o uso da experimentação na construção de leis e teorias se puder satisfazer a algumas condições: haver um grande número de proposições de observações, repetir as observações em diferentes condições e não haver conflito entre as leis universais e as proposições de observação. No indutivismo, o crescimento da ciência é linear e contínuo, uma vez que os dados provenientes da observação aumentam.

Os problemas do indutivismo repousam em algumas reflexões: as proposições elaboradas a partir das observações não são infalíveis; as observações não podem ser uma fonte segura de informações pois, cada um interpreta o que vê a partir de suas experiências pessoais; as proposições elaboradas ao observar um problema estão sempre balizadas em alguma teoria anterior; e tanto as proposições quanto as teorias que as precedem podem estar erradas.

Apesar de apresentar problemas, o indutivismo é valorizado pelas concepções empiristas. Segundo Japiassu e Marcondes (2006, p. 84), o empirismo é uma “doutrina ou teoria do conhecimento segundo a qual todo conhecimento humano deriva, direta ou indiretamente, da experiência sensível externa ou interna.”

O falsificacionismo, um outro método da ciência, admite que a observação é orientada pelas teorias preexistentes que pressupõem as observações. Uma vez propostas, as teorias devem passar por rigorosos testes de observação e experimentação. As teorias que não passarem pelos testes deverão ser eliminadas e substituídas por outras conjecturas. Assim, a ciência avança por tentativas e erros, por conjecturas e refutações. As melhores teorias são aquelas que trazem as melhores respostas no momento, elas não podem ser consideradas como verdadeiras, mas apenas como as melhores teorias daquele momento (CHALMERS, 1993).

Popper é o principal nome desse método científico. Para atender os critérios do falsificacionismo, de acordo com ele, as hipóteses científicas devem ser falsificáveis, o que significa dizer que ela só será considerada como ciência se puder ser refutada pela experiência.

Nesse método, a ciência começa com problemas que suscitam a organização de hipóteses, quanto mais falsificável, melhor é a hipótese. Elas serão criticadas e testadas, algumas serão eliminadas enquanto outras, serão submetidas a testes ainda mais criteriosos. Surgem então novos problemas, assim, sucessivamente, a ciência progride.

Tanto o indutivismo quanto o falsificacionismo não têm explicações satisfatórias para a complexidade de algumas teorias da ciência. Na história da ciência, a dependência que a observação tem da teoria e a possibilidade para pesquisas futuras são alguns fatores que devem ser considerados durante a construção da ciência (CHALMERS, 1993).

Lakatos contribuiu com o método científico ao considerar que um programa de pesquisa possui um núcleo irreduzível, ou seja, uma característica que é convencionalmente aceita por determinada comunidade científica. Assim, esse núcleo irreduzível, ou firme, não pode ser refutado. As alterações nas características ou definições de uma teoria científica ocorrem no cinturão protetor que é constituído de hipóteses e teorias auxiliares. O progresso da ciência ocorre quando existem programas concorrentes, pois eles terão núcleos firmes, distintos. Nesse método, a história da ciência traz

contribuições para a construção das teorias, pois elas são construídas tendo como base os conhecimentos prévios (SILVEIRA, 1996).

Um outro método de construção de teorias científicas foi proposto por Kuhn. De acordo com seu ponto de vista, a ciência progride a partir de crises nos paradigmas. Um paradigma é um conjunto de teorias, leis ou técnicas adotadas por uma comunidade científica. O paradigma é usado para explicar o fenômeno em questão, até que surgem novos problemas. O paradigma vigente entra em crise/revolução, novas experiências são feitas e um novo paradigma é construído e validado pela comunidade científica e o antigo é abandonado. O novo paradigma é adotado até que se mostre problemático também. Todas essas mudanças nos paradigmas formam a revolução científica, ou seja, fazem a ciência avançar (CHALMERS, 1993).

Observando essas teorias que explicam os métodos de se construir ciência, podemos perceber alguns fatores que trazem distinções entre elas, dessa forma, os métodos foram agrupados em categorias. Em seguida, apresentamos uma breve explicação de algumas dessas categorias.

O racionalismo requer a universalidade e o caráter não-histórico como características fundamentais das teorias. Nessa visão, “são científicas apenas aquelas teorias capazes de ser claramente avaliadas em termos do critério universal e que sobrevivem ao teste.” (CHALMERS, 1993, p. 138). O progresso da ciência ocorre devido a competição entre os programas de pesquisa.

O relativismo nega um padrão de universalidade não-histórico. Caberá a cada indivíduo, ou comunidade, avaliar as teorias científicas. Essa avaliação é feita tendo como base os valores de cada um. O relativismo científico de acordo com Japiassu e Marcondes (2006, p. 238) “é a atitude daquele que considera que, nas ciências, não existe verdade definitiva, pois deve constituir uma apropriação progressiva, uma construção inteligível do mundo sempre aproximativa.”

O objetivismo salienta que as teorias científicas “possuem propriedades e características que transcendem as crenças e estados de consciência dos indivíduos que os projetam e contemplam.” (CHALMERS, 1993, p. 151). Assim, as teorias científicas tem uma estrutura externa à mente dos cientistas individuais. Suas propriedades e características podem, ou não, ser descobertas ou compreendidas.

A partir desse estudo, é possível perceber que não existe um conceito universal e atemporal da ciência ou um método científico que resolva qualquer problema encontrado. Inclusive esse texto não pode ser considerado como pronto e acabado. A ciência está em plena construção. Dessa forma, a busca por conhecimento deve ser a base de qualquer pessoa que se empenhe nesse ramo.

3.4 Um ponto para ser analisado: o cientificismo

A vida está imbuída de saberes científicos. O ser humano tem utilizado a aplicação dos conhecimentos da ciência para melhorar sua qualidade de vida. A longevidade aumenta devido ao desenvolvimento de medicamentos e tratamento para inúmeras doenças. A divulgação do conhecimento está aquecida, a todo momento, podemos ter acesso às mais diversas informações. São os *smartphones*, o acesso à *internet*, existe uma gama de possibilidades. Os seres humanos estão imersos na aplicação dos conhecimentos científicos, mesmo sem ter plena consciência disso, até porque conhecimento científico é diferente de informação disseminada.

É importante ressaltar que a má aplicação dos conhecimentos científicos pode acarretar prejuízos. Muitas vezes, a tecnologia é utilizada em favor de um grupo de pessoas em detrimento de outro. Inúmeros casos podem ser usados como exemplo desse fato: uso de armas cada vez mais poderosas, incluindo a bomba atômica; uso de defensivos agrícolas; exploração do solo para retirada de minérios; produção de drogas; o descarte do humano em detrimento da máquina, entre muitos outros.

Em todos esses exemplos, podemos notar que existem pelo menos dois lados. Há aqueles que defendem o uso de defensivos agrícolas por conta da necessidade de produção de alimentos para atender uma população cada vez maior. A crítica advém do fato de que essa produção não sustenta a população mundial como deveria e que, concomitante a isso, os defensivos agrícolas acabam prejudicando a saúde do ser humano e do próprio ambiente.

Sobre a extração de minérios, por exemplo, é claro que trazem benefícios para a população. Mas, todos nós ficamos estarecidos com o rompimento da barragem da cidade de Brumadinho - MG, que ceifou a vida de muitas pessoas e condenou todo o seu

ambiente natural⁴. Há que se encontrar culpados para isso? Certamente a gestão administrativa da empresa em questão deve ser responsabilizada. E o papel da ciência? Os problemas, muitas vezes, se referem ao uso inadequado do conhecimento científico pelos seres humanos.

Granger (1994, p. 20) nos deixa um questionamento perturbador:

deve-se deixar à ciência em marcha a liberdade total de explorar todos os seus caminhos de pesquisa, sabendo que seus resultados poderão eventualmente ser utilizados contra o que reconhecemos ser o bem coletivo?

Assim, é necessária ética e dedicação ao formar uma concepção de ciência e de sua técnica. Muitos dispensam uma fé cega na ciência, a tratam como salvadora, a única forma de melhorar o mundo. Consideram a ciência como um saber superior a todos os outros.

A confusão se instaura nesse sentido, pois a ciência é capaz de lidar com várias questões teóricas e problemas práticos, desde que estejam bem formulados, e ao problematizar essas questões, consegue trazer aspectos de solução, o que é confundido muitas vezes, por um saber superior aos outros. Nessa perspectiva, cientistas e técnicos são considerados pessoas que regem todos os processos humanos e sociais.

O saber científico – relevante para a continuidade e o desenvolvimento da humanidade – não deve, a partir de nossa ótica, ser destacado como um saber salvador. Essa ideia é difícil de se compreender porque o mundo está cada vez mais dependente da ciência. Vale lembrar que a ciência pode, ao trazer as respostas, provocar outros problemas subsequentes.

Existe então, o cientista e o cientificista, esse último, é uma pessoa que acredita somente na ciência, a venera e faz de seus dados a única possibilidade de explicação e compreensão dos fenômenos naturais. Essas pessoas tem uma fé cega na ciência. Surge então, a ideia do cientificismo. Japiassu e Marcondes (2006) apresentam algumas características de uma atitude cientificista: 1- A ciência é o único saber verdadeiro; portanto, é o melhor saber; 2- A ciência é capaz de resolver todos os problemas; 3- Os cientistas e os técnicos devem ser os responsáveis por dirigir todos os negócios humanos e sociais.

⁴ O link traz as primeiras notícias sobre o acidente: <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2019/01/25/bombeiros-e-defesa-civil-sao-mobilizados-para-chamada-de-rompimento-de-barragem-em-brumadinho-na-grande-bh.ghtml>

A história da ciência evidencia o surgimento do cientificismo

O século XIX acreditou piamente ter dado cabo do pensamento religioso e, em seu lugar, instalado a ciência. Ao pretender tomar o lugar de Deus, nada mais fez que abrir o caminho ao cientificismo: crença segundo a qual a ciência ‘pode tudo explicar’, é a mais poderosa e profunda forma de conhecimento jamais expressa pelo homem, apresentando-se como o emblema da liberdade do espírito e do modo de ver as coisas fora de todo o preconceito, de todo dogma e de toda superstição. (JAPIASSU, 2005, p. 131).

Essa é uma visão distorcida da ciência. Nela, percebemos o desejo de ter a ciência com o maior prestígio entre todos os campos de conhecimento. Assim, as pessoas aceitam que o termo científico significa que aquilo a que se refere é digno de confiança, pois seguiu as orientações do melhor conhecimento.

Na busca de suplantando essa visão, apresentamos a seguir, algumas características do trabalho científico que devem ser difundidas para auxiliar na construção de uma visão mais correta da ciência. A seguir, baseados no texto de Gil-Perez et al. (2001), expomos, de forma resumida e com algumas contribuições, tais características:

1- A recusa da ideia de “Método científico” como um conjunto de regras mecânicas para fazer ciência. Existe uma gama de metodologias validadas e aplicadas à construção dos conhecimentos científicos;

2- A percepção de que os conhecimentos científicos não são apenas resultados testados empiricamente de hipóteses dedutivas para a resolução de um problema. Os problemas que fazem com que a ciência elabore novas teorias são provenientes de situações confusas, eles não surgem prontos. O primeiro passo é a sistematização do problema. Toda a investigação é baseada em paradigmas vigentes, que são validados por uma comunidade científica. Os processos de construção de conhecimentos científicos são complexos.

3- O reconhecimento do papel da investigação e valorização das hipóteses. São as hipóteses que guiam a resolução dos problemas. A busca das evidências experimentais irá indicar a necessidade ou não de novas hipóteses, elas são colocadas à prova. Assim, a construção dos conhecimentos científicos não está baseada em certezas, mas em tentativas de respostas.

4- A procura por uma coerência global. A dúvida sempre acompanha o trabalho científico. Os resultados obtidos devem ser revisados, utilizando outros caminhos. Assim, é possível perceber semelhanças entre os resultados obtidos a partir de diversos caminhos. O uso de

apenas um tratamento experimental não é suficiente para refutar ou comprovar uma hipótese. O trabalho científico deve conduzir à coerência e globalidade, elaborando leis e teorias que se apliquem ao maior número de fenômenos possíveis.

5- A compreensão do caráter social do desenvolvimento científico, realizado por homens e mulheres da ciência, influenciado pelos aspectos históricos, sociais, culturais e políticos e conectado a todos os outros aspectos da sociedade.

3.5 Conectando e finalizando as ideias

Observando todo o percurso delineado nesse capítulo, desde os primórdios da história da ciência até a ciência atual, podemos notar que esse campo de conhecimento está em pleno processo de construção, a cada dia surgem novas leis, novas teorias, novas metodologias, novos cientistas, a lista continua.

Portanto, devemos considerar que a ciência ajuda a resolver problemas, explica os fenômenos, possibilita novos conhecimentos, mas, não podemos afirmar que ela é detentora de todas as respostas, uma vez que nem todas as perguntas foram formuladas (ainda bem!). Devemos valorizar o campo da ciência, porém, sem menosprezar outros campos de conhecimento, pois tudo colabora com a compreensão do mundo.

Assim, conhecer a história da ciência, sua epistemologia e características irá auxiliar na verdadeira compreensão e no abandono das visões deformadas do trabalho científico. Essas são compreensões fundamentais para um professor da área de ciência naturais pois, se o professor não conhecer o seu campo de trabalho, como poderá auxiliar seus alunos na compreensão da natureza da ciência?

O próximo capítulo abordará as possibilidades de relacionamento entre os campos da ciência e da religião. O desejo é de que, munidos de conhecimentos sobre essa relação, haja uma compreensão mais completa do mundo e de seus fenômenos.

4 MODELOS DE INTERAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E RELIGIÃO

Neste texto apresentaremos e discutiremos alguns modelos de relacionamento entre ciência e religião. Traremos Alexander (2007), Barbour (2004), Japiassu (2005) e McGrath (2005) como referenciais principais para o entendimento de tais modelos.

Porém, antes de falar sobre um relacionamento entre a ciência e a religião, buscaremos construir uma ideia do que seja religião.

4.1 Religião

Não é simples estudar sobre religião. Há um ditado popular que diz que religião, política e futebol não se discutem! Talvez pareça atrevido ou despropositado abordar o tema religião dentro de uma proposta de trabalho que visa a melhoria no ensino de ciências naturais. Para evitar possíveis distorções no caminho que pretendemos trilhar para construção dessa pesquisa, tentaremos adiante, de forma respeitosa, tolerante e acadêmica, construir uma possibilidade de entendimento do que seja religião.

Em seu dicionário básico de filosofia, Japiassu e Marcondes (2006, p. 239) definem religião como sendo “um conjunto cultural suscetível de articular todo um sistema de crenças em um Deus ou num sobrenatural e um código de gestos, de práticas e de celebrações rituais”. As pessoas constroem relações entre as tradições, movimentos, comunidades, crenças e práticas com o que chamam de religião. Cada religião acredita possuir a verdade, estando sempre baseada em uma fé ou em crenças.

Ao definir religião, devemos ter o cuidado para não favorecer um tipo de religião em detrimento de outro. McGrath (2005, p. 44) afirma “que todas as religiões nada mais são do que respostas locais culturalmente condicionadas à mesma realidade suprema transcendente.” Porém, nem todas as religiões dizem as mesmas coisas. Religião seria o “modo mais comum de caracterizar atitudes, crenças e práticas ligadas ao sagrado e ao sobrenatural.” (HARRISON, 2017, p. 23).

Em um mundo cada vez mais dependente da tecnologia e da aplicação do conhecimento científico, não devemos acreditar que estaremos livres das coisas das religiões, pois “por mais secularizado ou desencantado que tenha se tornado nosso mundo, nosso conhecimento a respeito dele está sempre impregnado de crença e sagrado. Porque onde houver ser humano haverá crença e manifestação do sagrado.” (JAPIASSU, 2005, p. 110).

Portanto, conhecer um pouco acerca de religião e de sua história, pode favorecer o ensino de ciências naturais, pois ambos são campos de conhecimentos que colaboram com o entendimento da natureza e do papel do ser humano frente a ela. O professor de ciências naturais, munido de conhecimentos acerca de religião, pode ser um intérprete entre os campos, auxiliando na formação holística de seus alunos, não apenas se negando a responder perguntas sobre religião, ou usando a presente ideia de senso comum que são campos conflituosos.

4.1.1 Um passeio na história da religião

Vislumbrando um pouco da história, percebemos que as atitudes religiosas sempre estiveram presentes na vida dos seres humanos (celebrações religiosas, templos para adoração, crenças sobre realidades transcendentais e busca por atitudes éticas) enquanto que a ciência teve seu início no século XI a.C. quando os homens iniciaram a busca por explicações sistemáticas dos fenômenos da natureza.

Apesar do fato de que a ciência tenha sido sistematizada apenas no século XIX e que a religião tenha assumido suas características mais conhecidas no século XVII, tanto a ciência quanto a religião não são atividades novas. Devemos considerar sua história ao analisar os conceitos e definições. Se simplesmente aplicarmos nossas categorias atuais a atividades passadas, provavelmente estaríamos distorcendo o passado (HARRISON, 2017).

Existe a ideia de um conflito perene entre os campos da ciência e da religião. Tal ideia está balizada nas noções atuais sobre os campos de conhecimento. Porém, ao observar os contextos históricos, podemos constatar que o conflito nem sempre existiu.

O capítulo 3 deste trabalho, apresentou um breve resumo sobre a história da ciência e buscou construir um entendimento do que seja ciência, a seguir, buscamos construir a ideia de religião e sua relação com a ciência.

Religião já foi considerada como virtude, Tomás de Aquino (1225-1274) considerava que ela se referia “aos atos interiores de devoção e oração, sendo essa dimensão interior mais importante do que quaisquer outras expressões exteriores dessa virtude.” (HARRISON, 2017, p. 23). Nos dias atuais, o conceito de religião passou de virtude para algo genérico, formando um conjunto de crenças e práticas disseminadas por pessoas nas diversas instituições que compõem a sociedade.

Ao observar a história da Grécia, no que se refere ao surgimento da ciência, podemos captar que

o relacionamento grego clássico com a natureza, ainda que frequentemente promovido como ancestral da ciência moderna, estava tão imbuído de elementos teológicos e morais que sua relação com a ‘ciência’ como a entendemos hoje, é na melhor das hipóteses, complicada (HARRISON, 2017, p. 48).

A perspectiva religiosa estava impregnada na vida dos famosos pensadores gregos. Como exemplos para essa afirmação, Harrison (2017) mostra que: Tales de Mileto, conhecido como o pai da ciência, declarou que todas as coisas estão cheias de deuses e, após descobrir o seu famoso teorema, sacrificou um touro; Anaxágoras defendeu um princípio causal divino que controlaria o mundo; O juramento de Hipócrates invoca Apolo, Asclépio e todos os deuses e deusas; e Aristóteles considerou a teologia como uma de suas três ciências especulativas, ele dizia que a teologia lida com o que é eterno, imóvel e separado da matéria, seria a mais elevada das ciências.

Chassot (2004, p. 38) afirma que a partir do material construído por Hesíodo, século VIII a.C. é possível apreender que “a função principal da religião grega consistia em interpretar a natureza e seus processos em termos inteligíveis, isto é, fazer com que o homem se sentisse no mundo como em sua casa.” Evidenciamos, assim, o relacionamento amistoso entre a ciência e a religião nessa época da história.

Considerando que a ciência tenha nascido na Grécia Antiga e observando a postura dos filósofos gregos é possível depreender que as ações eram “sempre exercidas com fins morais e religiosos em mente.” (HARRISON, 2017, p. 66). Portanto, a ideia de

um conflito perene entre ciência e religião pode não estar correta. Haja vista que em tempos remotos, a ideia de campo de conhecimento não estava presente.

Com a ascensão do cristianismo, principalmente com a conversão de Roma, a filosofia natural teve seus objetivos diminuídos, pois o cristianismo passou a assumir os compromissos referentes aos objetivos morais e religiosos.

Essa postura do cristianismo perdurou até o período da Reforma, “os reformadores desejavam diminuir o controle dogmático exercido pela Igreja de Roma e assegurar, assim, maior liberdade de pensamento.” (CHASSOT, 2004, p. 130). Tal transformação favoreceu a retomada da filosofia natural, o início do caminhar para a revolução científica.

Descartes iniciou os processos de divisão entre religião e ciência ao desenvolver os métodos de produzir conhecimentos científicos. Ele afirmava que existem leis na natureza e que estas leis foram criadas por Deus, mas que compete à ciência fornecer o conhecimento para a compreensão das leis. Assim, “podemos compreender o mundo porque Deus o criou inteligível. Mas, doravante, compete ao método (não ao dogma) traçar os caminhos do conhecimento.” (JAPIASSU, 2005, p. 117-118).

O desabrochar da ciência, com sua nova maneira de conhecer o mundo partindo de seus instrumentos de medida e dos conhecimentos matemáticos que se desenvolviam, colaborou com a surgimento de ideias conflituosas. Porém, tal conflito surge “não tanto entre ciência e religião, mas entre um pensamento dogmático e uma caricatura de ciência.” (JAPIASSU, 2005, p. 128).

É a supervalorização dada aos conhecimentos científicos que gera o cientificismo (abordado no capítulo 3). Esse pensamento traz a ideia de que a ciência pode resolver todos os problemas, inclusive os morais e éticos. Assim, o campo da ciência é cada vez mais valorizado, enquanto que o campo da religião é menosprezado.

Após a revolução científica, no século XVII, houve a consolidação da ideia de conflito entre os campos da ciência e da religião. Essa ideia está baseada, principalmente, em dois momentos históricos: O julgamento de Galileu e a teoria darwinista da evolução (BARBOUR, 2004).

O caso do julgamento de Galileu incentiva o conflito. Galileu criticou o literalismo bíblico ao afirmar que se deve aceitar a interpretação literal das escrituras, desde que os fatos não contrariem as leis e teorias científicas. Além disso, com a Reforma Protestante,

a Igreja Católica estava ameaçada, portanto, era necessário um posicionamento contra Galileu. Assim, Galileu “terminou condenado tanto por desobedecer à Igreja como por questionar o literalismo bíblico.” (BARBOUR, 2004, p. 22).

O segundo caso que incentiva a ideia do conflito é o debate sobre a teoria darwinista da evolução. Três questões influenciam esse debate: 1- O desafio ao literalismo bíblico: a teoria da evolução é conflitante com a ideia dos sete dias da Criação; 2- O desafio à dignidade do ser humano: a teoria da evolução trata o ser humano como parte da natureza, já no pensamento cristão clássico, o ser humano é superior as demais criaturas; 3- O desafio ao planejamento: o funcionamento do Universo demonstra um persuasivo argumento em prol da existência de um Planejador inteligente. A teoria de Darwin demonstra que os processo de adaptação podem explicar esse funcionamento (BARBOUR, 2004).

Ao considerar esses momentos históricos, podemos apreender que a ideia de conflito não precisa ser atribuída aos campos, mas que

Por mais vinculados e complementares que possam parecer os saberes científicos e religiosos, de uma coisa não podemos nos esquecer: precisamos reconhecer na ciência e na religião dois modos distintos de pensar (e agir), não só quanto a seus objetivos, mas a seus meios (JAPIASSU, 2005, p. 160).

O professor pode desenvolver a disposição de aceitar e lidar com pontos de vista diversos. Conhecer a história da religião pode auxiliar no seu papel de interpretar e traduzir fenômenos culturais e de compreender o que seja uma cosmovisão.

4.2 Cosmovisão

Cosmovisão é a tradução do termo alemão *weltanschauung*, que é a junção de duas palavras: *welt* (mundo) e *anschauung* (percepção, concepção, intuição). Em termos bem simples, uma tradução possível é visão de mundo.

Para haver possibilidade de interpretação do que seja o mundo, com todas as suas características naturais e culturais, e auxiliar na escolha dos posicionamentos que serão tomados frente aos embates da vida, conhecer qual sua cosmovisão pode ser de grande valia. Sire (2018, p. 26) define cosmovisão como sendo:

o compromisso, a orientação fundamental do coração, que pode ser expresso em uma história ou um conjunto de pressupostos (suposições que podem ser verdadeiras, verdadeiras em parte ou de todo falsas) que mantemos (de forma

consciente ou subconsciente, consistente ou inconsistente) sobre a constituição básica da realidade e que fornece o fundamento sobre o qual vivemos, nos movemos e existimos.

Nash (2012, p. 25), corroborando com Sire, afirma que cosmovisão “é um esquema conceitual pelo qual, consciente ou inconscientemente, aplicamos ou adequamos todas as coisas que cremos, interpretamos e julgamos a realidade.”

Nash (2012) diz que cada pessoa possui uma cosmovisão. Tal cosmovisão funciona como um esquema conceitual que auxilia na interpretação de como percebemos o mundo tal como vemos e porque frequentemente pensamos e agimos de uma determinada forma.

Sendo assim, a cosmovisão pode funcionar como lentes que auxiliam a enxergar e perceber o mundo. Sire (2018) analisa alguns tipos de cosmovisão em sua obra, são eles: Teísmo (cristão e islâmico), Deísmo, Naturalismo, Nihilismo, Existencialismo, Panteísmo, Nova Era e Pós-modernismo. A seguir, apresentamos um breve resumo das cosmovisões abordadas por Sire (2018):

Teísmo cristão: É um teísta cristão quem acredita que a realidade primordial é o Deus revelado na Bíblia, que Deus criou todo o Universo com a uniformidade de causa e efeito e que Deus se revela aos seres humanos através da sua obra (natureza) e através da sua palavra (Bíblia). O teísta acredita que o mundo está cheio da grandeza de Deus e que Ele não está apenas nos céus, mas presente, próximo, provendo, amando e cuidando. Crê em Deus como sustentador e em Jesus Cristo, como redentor e amigo.

Teísmo islâmico: É um teísta islâmico quem acredita que a realidade fundamental é Deus (Alá). Eles consideram que Alá é único, infinito, pessoal, transcendente, imanente, onisciente, soberano e bom. Existe muita semelhança entre esses dois teísmos. Uma diferença que pode ser apresentada é que o teísta cristão acredita que Deus dotou a humanidade de sabedoria para que ela pudesse exercer criatividade dentro do mundo criado por Ele. Já o teísta islâmico crê que a vontade de Deus limita as ações dos seres humanos.

Deísmo: O deísta acredita que Deus criou o Universo, com todas as leis e o deixou funcionar por conta própria. Ele acredita que Deus é uma força ou energia transcendente, uma causa primeira. Não acredita na possibilidade de um relacionamento com Deus. O deísmo considera o Universo fechado ao reordenamento divino – não existe a possibilidade de milagres – e ao reordenamento humano. Essa cosmovisão nos traz a ideia

de que o mundo pode ser comparado a um relógio. Nessa metáfora, Deus construiu o relógio, com todas as engrenagens em pleno funcionamento, e o fechou. Não existe a possibilidade de alteração nele.

Naturalismo: No naturalismo, a realidade primordial é a matéria. Ela sempre existiu, não existe um Deus que a criou. O Universo funciona como um sistema fechado, em uma uniformidade de causa e efeito. Os seres humanos são considerados máquinas complexas. A personalidade é uma inter-relação de propriedades químicas e físicas que ainda são explicadas por completo. Eles obedecem, ou não, a valores que são construídos por eles mesmos. Segundo Pessoa JR (2006), o naturalismo é consistente com pelo menos cinco posições a respeito de Deus: a) ateísmo: Deus não existe; b) agnosticismo: a questão da existência de Deus não pode ser resolvida e por isso suspendemos nosso juízo sobre esta questão; c) panteísmo: Deus se identifica com a natureza e não é nada além disso; d) deísmo: Deus criou a natureza, com suas leis, mas não interfere no curso da natureza; e) Visão naturalista animista: não existe um Deus inteligente a quem devemos adorar, mas existe uma força ou energia que guia a natureza e dá sentido às nossas vidas.

Nihilismo: O niilismo é a negação da existência de qualquer filosofia de vida ou de qualquer cosmovisão. Ele se caracteriza pela falta de crença no progresso da humanidade e nega a existência de Deus.

Existencialismo: Considera que o ser humano, a partir de seu nascimento, é lançado e abandonado no mundo. A liberdade é a essência do existencialismo, cada indivíduo é definido pelas suas atitudes e suas escolhas. Os valores são criados pela própria pessoa.

Panteísmo: No Panteísmo, a realidade primordial é que tudo é Deus. Todas as coisas são divinas e esse conjunto de coisas forma Deus. Assim, Deus é um ser imanente no mundo, à natureza, não um ser exterior e transcendente.

Nova Era: O início dessa cosmovisão surge quando uma série de pensadores passa a basear sua esperança no modelo evolutivo. A cosmovisão da Nova Era pode ser considerada como uma mistura de cultos e religiões diferentes, incluindo neste rol, as ideias do panteísmo, do antigo animismo e do paganismo. Considera que a verdade está no interior de cada ser humano, dessa forma, a ética é relativa. Portanto, cada pessoa pode fazer o que achar melhor, desde que suas ações não tragam prejuízos aos outros.

Pós-modernismo: O princípio da cosmovisão do Pós-modernismo é a morte de Deus. Os homens criam a verdade partindo da construção da linguagem que servirá a seus propósitos. Esta cosmovisão está balizada nos princípios do cosmo como tudo o que existe (portanto, não existe um Deus criador) e na autonomia da razão humana.

É preciso optar por algum desses tipos de cosmovisão? Sire (2018) diz que não. Ele afirma que a cosmovisão mais básica é composta de uma proposição: “todos têm uma cosmovisão” (p. 298). Porém, ao aprofundarmos nas características de cada uma, percebemos um limite quanto a isso, pois, as cosmovisões irão responder a algumas perguntas que apresentam respostas limitadas, como por exemplo “Qual é a realidade primordial?”, para essa pergunta, existem poucas respostas: “ou o Universo é autoexistente e sempre existiu, ou o Deus transcendente é autoexistente e sempre existiu.” (SIRE, 2018, p. 298). Dependendo da cultura, a resposta dada a essa questão estará dentro de um espectro que se aproxima ou não da existência de um criador.

Assim, a busca por conhecimento deve ser um fator importante para todos. É o conhecimento que trará respostas para as perguntas de cada um. Por que um professor de ciências deve conhecer sua cosmovisão? Porque ela vai ajudá-lo a interpretar a realidade, tanto a sua, quanto a dos seus alunos, e dessa forma, colaborar com a construção de conhecimentos e a formação de pessoas conscientes frente ao seu papel no mundo.

Em seguida, apresentaremos alguns modelos de interação entre ciência e religião.

4.3 Relacionamento entre ciência e religião

Nesta seção do trabalho, iremos apresentar algumas possibilidades de relacionamento entre os campos da ciência e da religião. O texto foi produzido a partir da análise do trabalho dos seguintes autores: Alexander (2007), Barbour (2004) e Japiassu (2005), além de outros autores que colaboram com a temática.

Durante os estudos, percebemos que falar de um relacionamento entre ciência e religião pode acarretar muita confusão, haja vista que ambos os campos possuem uma gama de definições e classificações. Por conseguinte, buscamos definir qual ciência e qual religião será contemplado nos estudos.

Muitos campos de conhecimento estão buscando o *status* de ciência, assim, o termo passou a ser utilizado para os mais diversos tipos de conhecimentos. Como o

presente texto se refere ao trabalho de conclusão de um Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais, escolhemos tal ciência para escopo de discussão.

A religião cristã foi escolhida pois é o tipo de religião que está mais profundamente envolvida na interação com as ciências naturais. Harrison (2006), afirma que a religião cristã pode ser considerada como *caso paradigma* pois sua relação com a ciência assume uma posição diferenciada durante o período conhecido como Iluminismo.

Um outro fator que incrementou tal escolha foi o escopo de alguns tipos de religião. O Budismo, por exemplo, tem sua doutrina ideal surgindo no mesmo período que a invenção da ciência moderna. Sua doutrina não reconhece outra revelação a não ser a verdade que pode ser provada pela ciência. As noções de evolução, leis da natureza e o princípio de causa e efeito estão alinhados aos ensinamentos básicos do Budismo (HARRISON, 2006). Dessa forma, constatamos que o Budismo já traz em seu âmago o relacionamento com a ciência, não sendo necessário a organização de modelos para relacionamento.

Reforçamos que a escolha pela religião cristã não busca uma posição privilegiada para o Cristianismo, mas que o uso crítico dessa categoria de religião visa romper com a visão iluminista de que a religião cristã seja a mais importante das categorias de religião. Ainda, é relevante salientar que a busca pelo relacionamento entre as ciências naturais e religião cristã pode acarretar um distanciamento entre as categorias de religião. Assim, nos interessamos por debates respeitosos e tolerantes, para que essa busca não promova mais distanciamento entre a religião cristã e as outras religiões.

4.3.1 Modelos de Relacionamento de Barbour

A organização dos modelos de relacionamento está baseada nas ideias de que: ciência e religião são inimigas, pois há pessoas que estão incentivando a guerra entre os campos; são estranhas, pois a ciência lida com as relações entre as causas e a religião lida com o sentido e propósito da vida; e são parceiras, pois sabem que cada campo não é detentor de todas as respostas, portanto, são interdependentes (BARBOUR, 2004).

Partindo dessas características, Barbour organiza o relacionamento entre ciência e religião a partir de quatro perspectivas: conflito, independência, diálogo e integração. Tais perspectivas surgem devido ao fato de que “cada tipo compreende diversas variantes

que diferem significativamente, mas essas variantes possuem traços em comum, o que lhes permite serem agrupadas conjuntamente.” (BARBOUR, 2004, p. 21).

Apresentaremos a seguir, os quatro modelos de relacionamento organizados por Barbour (2004). Incluímos no texto, algumas contribuições feitas por outros autores que também estudam o relacionamento entre os campos da ciência e da religião.

4.3.1.1 Modelo do conflito

Essa tipologia considera que os campos da ciência e da religião estão em oposição fundamental, que não tem nada em comum, que buscam provar ser melhor do que o outro e que sempre foi assim. Portanto, não existe possibilidade de relacionamento entre os campos, assim, um cientista não pode professar uma religião e um religioso não pode estudar/produzir ciência.

Alexander (2007, p. 2) afirma que “o conflito ocorre quando a ciência ou a religião adotam atitudes expansionistas, reivindicando responder a questões que pertencem ao outro domínio de inquirição.” Ou seja, quando a ciência tenta responder a questões pertencentes à esfera da religião e vice-versa.

Os materialistas científicos e os literalistas bíblicos incentivam ainda mais o estabelecimento do conflito entre os campos. O modelo do conflito está sustentado, principalmente, nos episódios de Galileu com a Igreja e na suposta oposição da Igreja com a teoria da evolução de Darwin.

O materialismo científico é uma doutrina que reduz toda a realidade à matéria, nega a existência do mundo sobrenatural e busca explicações científicas para os fenômenos da natureza (JAPIASSU; MARCONDES, 2006). No materialismo, “as únicas entidades reais são aquelas de que trata a ciência, então a ciência é o único meio válido de conhecimento.” (BARBOUR, 2004, p. 25).

O literalismo bíblico está baseado na crença de que “a Bíblia fornece não somente a certeza, numa era de rápidas mudanças, como também a base para a defesa dos valores tradicionais, numa era de desintegração moral” (BARBOUR, 2004, p. 30). Assim, considera que todas as verdades são provenientes da Bíblia e que esta deve ser interpretada literalmente, além disso, a ciência é tida como uma inimiga da fé.

Dessa forma, há uma opinião que prevalece: “os progressos da ciência moderna fazem avançar triunfalmente as luzes da razão e recuar inexoravelmente as superstições, os mitos e as religiões.” (JAPIASSU, 2005, p. 7). Quando um campo busca ser suficiente, desmerecendo o outro campo, o conflito será ainda mais contundente.

Observando as características apresentadas, percebemos que ao considerarmos apenas o fato de que a ciência é objetiva, aberta, universal, cumulativa e progressiva e as tradições religiosas são subjetivas, fechadas, paroquiais, acríicas e resistentes à mudança não poderemos ter nenhum relacionamento, apenas conflitos.

Apesar de todos esses fatores apresentados, Alexander (2007, p. 2) reitera que “nenhum historiador da ciência crê que o modelo do conflito forneça uma estrutura abrangente e satisfatória para explicar as interações históricas entre ciência e religião.” Portanto, a busca de conhecimento deve estar sempre presente para evitar conclusões errôneas.

4.3.1.2 Modelo da independência

O modelo da independência afirma que ciência e religião não podem se relacionar pois correspondem a campos de conhecimento totalmente diferentes. Barbour (2004, p. 32) afirma que “é possível discriminá-las de acordo com as perguntas que fazem, com os domínios a que se referem e com os métodos que empregam.”

Nessa perspectiva, evidenciamos algumas características dicotômicas: a ciência explica dados objetivos, a religião se preocupa com a existência da ordem e beleza no mundo e as experiências da vida interior; a ciência quer saber sobre o *como* e a religião sobre o *porquê*, o sentido e a finalidade; a ciência se baseia na coerência lógica e na adequação experimental e a religião se baseia na autoridade de Deus e na revelação; a ciência faz previsões qualitativas que podem ser testadas experimentalmente, a religião usa linguagem simbólica e analógica para conhecer e explicar o Deus transcendente (BARBOUR, 2004).

A linguagem utilizada por cada um desses campos é diferente, uma vez que a sua função é distinta. Enquanto a ciência usa a linguagem para fazer prognósticos e para controle, a religião usa a linguagem para recomendar um modo de vida, mostrar as

atitudes que devem ser tomadas e estimular a adesão aos seus princípios (BARBOUR, 2004).

Assim, cientistas e religiosos são livres para executar suas tarefas sem interferência dos campos opostos. Os dois campos de conhecimento colaboram com o entendimento dos fenômenos que ocorrem no mundo, cada um atendendo as suas especificidades. Harrison (2017, p. 32) diz que “ciência é hábito intelectual; religião, como as demais virtudes, é hábito moral.” Portanto, nesse modelo não existe conflito entre os campos por não haver nenhuma possibilidade de relacionamento entre eles.

Alexander (2007) expõe críticas a esse modelo de interação: a história da ciência evidencia que muitas das ideias construídas por importantes cientistas foram influenciadas por suas crenças religiosas; a realidade a que se referem ciência e religião é a mesma; e as atividades tanto da ciência quanto da religião são profundamente humanas.

4.3.1.3 Modelo do diálogo

Para haver a possibilidade dessa tipologia, é necessário que haja uma relação de respeito mútuo entre os campos da ciência e da religião. “O diálogo pode emergir da consideração dos pressupostos da especulação científica, ou da abordagem das semelhanças entre os métodos da ciência e da religião, ou da análise dos conceitos de uma área análogos aos da outra.” (BARBOUR, 2004, p. 38).

Segundo Barbour (2004), o modelo do diálogo está baseado em duas situações: Pressupostos e questões-limite e Paralelos metodológicos e conceituais.

Parte-se do pressuposto de que o mundo é inteligível e tem uma ordem, tal afirmação é proveniente do pensamento grego e do pensamento bíblico, ela ajuda a explicar o motivo da ciência moderna ter surgido no Ocidente (BARBOUR, 2004). Assim, a ciência nos ajuda a compreender os fenômenos que ocorrem na natureza. As leis e teorias científicas possibilitam a organização e o planejamento.

Porém, existem algumas questões que ainda não foram resolvidas pela ciência, tais questões são chamadas de questões-limite. Uma questão-limite popular é: Por que existe um Universo? A ciência afirma que o Universo tem uma ordem e que é contingente, ou seja, suas leis e condições iniciais não eram necessárias. Podemos nos perguntar o

motivo desta contingência e inteligibilidade. A ciência ainda não tem tal resposta, mas os teólogos dizem que Deus é a base racional e criativa da ordem contingente do Universo (BARBOUR, 2004).

Partindo das tipologias do conflito e da independência, derivamos o entendimento de que a ciência trabalha com raciocínios lógicos a partir de observações imparciais e que a religião, pelo contrário, empreende um engajamento pessoal nas tradições. Barbour (2004) sugere, no entanto, que a ciência não é tão objetiva, nem a religião tão subjetiva. Ele assegura as diferenças de ênfase entre os campos, mas reitera que tais distinções não são absolutas.

O uso de analogias e modelos pode evidenciar uma aproximação entre os campos. Na ciência, os modelos são utilizados para imaginar o que não pode ser observado. A religião também se apoia em metáforas e modelos para evidenciar suas características. As crenças da religião não podem ser testadas empiricamente, como as da ciência, mas os critérios de coerência, abrangência e fecundidade podem ser aplicados aos dois campos (BARBOUR, 2004).

Um outro paralelo metodológico afirma que as teorias da ciência são dependentes dos paradigmas vigentes, assim como as tradições religiosas partilham um paradigma comum. Além disso, a condição do observador deve ser considerada, tanto na ciência quanto na religião, o observador influencia o objeto a ser observado.

Neste modelo do diálogo, é fundamental o reconhecimento de diferenças nos métodos entre ciência e religião, porém, há também a necessidade de considerar a existência de paralelos significativos entre os métodos dos campos. Dessa forma, a possibilidade do diálogo significativo entre os campos é real (BARBOUR, 2004).

4.3.1.4 Modelo da integração

O modelo da integração surge de uma reformulação mais ampla e sistemática das ideias apresentadas no modelo do diálogo. Alexander (2007) chama este modelo de relacionamento como modelo da complementariedade, ele considera que “este modelo sustenta que a ciência e a religião se referem à mesma realidade a partir de diferentes perspectivas, provendo explicações complementares, de modo algum rivais.” (ALEXANDER, 2007, p. 4).

Barbour (2004) fomenta três versões distintas de integração: a teologia natural, a teologia da natureza e a síntese sistemática.

Na versão da teologia natural “alega-se que a existência de Deus pode ser deduzida (ou é fortalecida) a partir dos indícios de um planejamento na natureza, dos quais a ciência nos tornou mais conscientes.” (BARBOUR, 2004, p. 43-44). Essa versão parte de dados científicos para explicar o mundo. As pessoas que defendem o argumento do planejamento afirmam que a crença em um Planejador é tão plausível quanto outros argumentos.

Além disso, existem alguns indícios, como os valores de algumas constantes físicas, que indicam a existência de uma ordem no mundo, fruto de um planejamento da natureza. Esse fato evidencia uma grande probabilidade da ocorrência da hipótese teísta (BARBOUR, 2004).

A próxima versão da tese da integração é a teologia da natureza. Ela “parte de uma tradição religiosa, baseada na experiência religiosa e na revelação histórica.” (BARBOUR, 2004, p. 47). O referido autor salienta a necessidade de algumas tradições religiosas se reformulem à luz da ciência atual. Assim, as doutrinas teológicas devem estar em harmonia com as teorias científicas.

Porém, Japiassu (2005) nos alerta que tal integração entre os campos não pode ser simplista, pois

por mais vinculados e complementares que possam parecer os saberes científicos e religiosos, de uma coisa não podemos nos esquecer: precisamos reconhecer na ciência e na religião dois modos distintos de pensar (e agir), não só quanto a seus objetivos, mas a seus meios (JAPIASSU, 2005, p. 160).

Barbour (2004, p. 49) acredita que “a teologia da natureza deve fundamentar-se tanto na ciência como na religião em sua tarefa de elaborar uma *ética ambiental* pertinente para o mundo de hoje.” Para tanto, cabe à ciência propiciar os conhecimentos necessários para uma exploração consciente da natureza e, à religião, cabe influenciar nossas escolhas frente à natureza, uma vez que Deus a criou e pode ser encontrado nela.

A última versão que constitui o modelo da integração é a síntese sistemática. Barbour (2004, p. 50) infere que “uma integração mais sistemática pode ocorrer se ambas, ciência e religião, contribuírem para uma visão coerente de mundo, elaborada numa metafísica includente.”

Na compreensão de Barbour (2004), a metafísica trata de conceitos gerais que colaboram com a interpretação de inúmeros aspectos da realidade. Ele afirma que a metafísica pertence mais ao campo filosófico do que aos campos da ciência ou da religião. Assim, a filosofia do processo deverá nortear esse modelo pois ela auxilia a “interpretar o pensamento científico e religioso dentro de um quadro conceitual comum.” (BARBOUR, 2004, p. 16).

A filosofia do processo considera que os processos de mudança e as relações entre os eventos são mais importantes do que os objetos isolados e estáveis. Trata a natureza como uma rede de eventos interligados e dinâmicos, ela é caracterizada tanto pela inovação quanto pela ordem (BARBOUR, 2004).

Qualquer um dos quatro modelos apresentados não serão suficientes para explicar um relacionamento tão complexo quanto o relacionamento entre ciência e religião. Portanto, não somos reducionistas para indicar a escolha de um desses modelos. Mas intentamos evidenciar que é possível relacionar os campos e com isso, melhorar o ensino de ciências, principalmente quando os professores são questionados sobre essa relação ou durante os conteúdos considerados como polêmicos.

5 A ESCOLHA DO LIVRO PARADIDÁTICO

Neste capítulo, justificamos a escolha do livro paradidático como produto educacional e apresentamos o material produzido.

O presente trabalho visou divulgar a questão do diálogo entre ciência e religião. Os sujeitos da pesquisa foram os professores da área de ciências naturais e da área de matemática da Escola Estadual Liceu Cuiabano “Maria de Arruda Müller”. Eles nos ajudaram a responder à pergunta norteadora da pesquisa (Qual é a contribuição do diálogo entre ciência e religião para o ensino de ciências naturais?).

Porém, muitas vezes, parece ser proibido falar desse relacionamento dentro de uma instituição de ensino, assim, percebemos a necessidade de elaborar um material que possibilitasse, mesmo que de forma introdutória, o conhecimento das discussões acerca do relacionamento entre ciência e religião. Surge então, a ideia da construção de um livro paradidático que aborde essa temática.

A importância dos livros paradidáticos nas escolas aumentou principalmente no final da década de 90, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que estabeleceu os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), orientando para a abordagem de temas transversais relacionados ao desenvolvimento da cidadania. Dessa forma, abriu-se espaço para o aumento da produção de obras para serem utilizadas em sala de aula, abordando temas como Ética, Pluralidade Cultural, Trabalho e Consumo, Saúde e Sexualidade. Um tema pouco abordado ou pouco utilizado por esses materiais é o da ciência, sua natureza, seus métodos e seus resultados.

A utilização dos livros paradidáticos também aumentou na rede pública de ensino a partir da descentralização dos recursos do PNLD (Plano Nacional do Livro Didático) e a decisão de alguns Estados, como São Paulo, de investir nesse tipo de livro (MENEZES; SANTOS, 2001).

Consideramos que a produção do livro paradidático nos ajudará na empreitada, por apresentar aspectos mais lúdicos que os livros didáticos que se mostram eficientes do

ponto de vista pedagógico. Além do fato de que tal material pode ser usado paralelamente aos materiais didáticos convencionais.

O público preferencial do livro paradidático são professores de ciências naturais e de matemática, porém, não existem impedimentos metodológicos ou conceituais no material, que impeçam que professores de outras áreas, ou ainda outras pessoas, tenham acesso ao material e seus conteúdos.

O intuito foi apresentar conhecimentos que colaborem com uma visão mais apropriada das temáticas apresentadas. Nosso desejo foi fomentar um texto de leitura dinâmica e leve, que suscite curiosidade e prenda a atenção do leitor. Para isso, alguns posicionamentos foram tomados: usamos uma fonte mais informal; optamos por escrever o texto com letra maior que o comum; ajustamos o texto para que ele fique com uma margem maior; fizemos ilustrações durante o material; inserimos perguntas e textos que conversam com o leitor; adicionamos caixas com informações mais detalhadas sobre alguns temas abordados; indicamos leituras complementares; e optamos por não utilizar uma escrita tão rebuscada.

As ilustrações do livro paradidáticos vêm de encontro com o desejo de produzir um material autoral. Sendo assim, todas as ilustrações e seus detalhes foram pensadas por nós. Trazemos então, na maioria, desenhos que têm relação com os conteúdos apresentados. Tais desenhos foram elaborados por Ana Paula Albonette de Nóbrega.

Além dos desenhos ilustrativos, trazemos alguns personagens que expõem introduções, questionamentos, compreensões, instigações e conclusões. Os personagens foram criados e desenhados por Janaína Moreira Bomfim, cuja biografia fizemos questão de anexar ao trabalho como forma de agradecimento e homenagem (Anexo A).

O título do livro paradidático é *Ciência e Religião no Ensino de Ciências Naturais: Pode isso?* O material está dividido em três capítulos: 1- Ciência: o que eu sei sobre ela?; 2- Cosmovisão: a visão que eu tenho do mundo; e 3- Parceria entre ciência e religião no ensino de ciências: Pode isso? Apresentamos a seguir, uma breve explicação dos conteúdos de cada capítulo.

O *primeiro capítulo* apresenta a ciência. Iniciamos o texto com a proposição de definições para esse campo de conhecimento. Em seguida, apresentamos um breve resumo sobre sua história, pois acreditamos que a história influencia na constituição da

ciência enquanto campo de conhecimento. Abordamos também, mesmo que superficialmente, a epistemologia da ciência e apresentamos o cientificismo. Terminamos o texto apresentando as visões deformadas do trabalho científico e as atitudes que devem ser tomadas para suplantá-las.

O *segundo capítulo* aborda a cosmovisão, que se refere à forma como vemos e interpretamos o mundo ao nosso redor, ou seja, um conjunto de crenças. Apresentamos alguns tipos de cosmovisão (teísmo cristão, naturalismo, niilismo, deísmo, pós-modernismo, dentre outras) e sugerimos a busca por mais conhecimento acerca da cosmovisão pessoal.

O *terceiro e último capítulo* discorre sobre a parceria entre ciência e religião no ensino de ciências. Começamos o texto definindo o que é religião e apresentamos um breve resumo de sua história. Em seguida, discutimos as origens da ideia de um conflito entre esses campos. Finalmente, apresentamos uma série de quatro modelos (Modelo do conflito, Modelo da independência, Modelo do diálogo e Modelo da integração) propostos por Ian Barbour.

Concluimos, assim, o Produto Educacional e esperamos que ele possa colaborar com um ensino de ciências naturais que valorize outros campos de saberes, que seja tolerante com a diversidade religiosa, que leve em conta a história, que se preocupe com a coerência global e que forme pessoas mais conscientes de seu papel frente ao mundo.

Em seguida, apresentamos os resultados dos instrumentos de coleta de dados e fazemos as discussões acerca de todo o conhecimento produzido.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo apresentamos os resultados obtidos através da aplicação da metodologia do trabalho. O texto está organizado em três seções. Na primeira, explicamos a execução da pesquisa, na segunda, apresentamos os resultados obtidos a partir da aplicação dos questionários e na terceira seção, expomos os resultados adquiridos com base nas entrevistas realizadas.

6.1 A OFICINA “CIÊNCIA E RELIGIÃO DIALOGANDO?”

Para responder à pergunta norteadora desta pesquisa, construímos um questionário de partida (Apêndice B), no qual, os sujeitos da pesquisa puderam exprimir suas opiniões acerca da relação entre ciência e religião e, para validar o produto educacional, os sujeitos responderam ao questionário final (Apêndice C).

Para propiciar a aplicação da metodologia organizamos uma oficina chamada “CIÊNCIA E RELIGIÃO DIALOGANDO?”. A oficina aconteceu durante os encontros de formação continuada para os professores na Escola Estadual Liceu Cuiabano “Maria de Arruda Müller” (doravante chamada apenas de Liceu Cuiabano).

Tais encontros já foram chamados de *Sala de Professor, Sala do Educador, Pró-escolas Formação na Escola (PEFE)* e neste ano, voltaram a ser chamados de *Sala do Educador*. Para possibilitar a participação de todos os professores no programa de formação continuada, os encontros acontecem em quatro momentos diferentes, nas segundas-feiras, no período vespertino, nas terças-feiras, no período matutino e nas quartas-feiras, nos períodos vespertinos e noturnos.

Para atender a demanda da escola e para abranger os professores da área de ciências naturais e da área de matemática, executamos a oficina nos dias 14, 15 e 16 de outubro do ano 2019, ou seja, nos quatro encontros daquela semana. A oficina foi realizada no laboratório de informática da escola, uma vez que utilizamos os computadores para o preenchimento dos questionários na plataforma *Google formulários* e para a leitura do arquivo virtual do livro paradidático “*Ciência e Religião no Ensino de Ciências Naturais: Pode isso?*”.

Sendo assim, obtivemos informações de professores de todas as áreas do conhecimento. Porém, como este trabalho se refere ao ensino de ciências naturais, tratamos apenas das informações construídas pelos professores da área de ciências naturais e da área de matemática. As informações dadas pelos professores da área de linguagens e da área de ciência humana foram arquivadas e, futuramente, poderão ser utilizadas para análise e construção de novos conhecimentos.

Cada encontro teve a duração de três horas, iniciamos apresentando o objetivo da oficina e o cronograma. Em seguida, fizemos a leitura do Consentimento Livre e Esclarecido – CLE (APÊNDICE A). Todos os professores se manifestaram positivamente para participar da pesquisa. Após o recolhimento dos CLE devidamente assinados, enviamos o questionário de partida para os *e-mails* dos professores. Aguardamos cerca de 30 (trinta) minutos até que todos responderam.

A seguir, iniciamos a leitura dirigida do livro paradidático “*Ciência e Religião no Ensino de Ciências Naturais: Pode isso?*” A técnica da leitura dirigida consiste no acompanhamento da leitura por um grupo de pessoas. No início da leitura, fornecemos uma ideia geral acerca do texto. Os professores deram a sugestão de que cada participante fizesse a leitura em voz alta de uma página e os demais, acompanhariam. A leitura foi interrompida algumas vezes, para comentários e discussões.

Durante o período de leitura, buscamos não nos posicionar, mas apenas organizar as discussões e chamar a atenção para o retorno aos objetivos da oficina. Após a leitura total, que teve uma duração de aproximadamente 2 (duas) horas, fizemos mais um momento de discussão. Em seguida, enviamos para o endereço eletrônico dos professores, o questionário final e aguardamos até que todos responderam.

Os participantes da oficina foram 35 (trinta e cinco) professores, sendo 02 (dois) professores de matemática, 11 (onze) professores da área de ciências naturais, 09 (nove) professores da área de ciências humanas e 13 (treze) professores da área de linguagens.

A seguir, apresentamos os resultados obtidos com o questionário de partida e com o questionário final e analisamos os resultados de acordo com a Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011).

6.2 OS QUESTIONÁRIOS

6.2.1 Questionário de partida

O questionário de partida foi utilizado objetivando conhecer os sujeitos da pesquisa, suas opiniões e vivências sobre a relação entre ciência e religião. A primeira questão solicitava a identificação do sujeito. Para atender a necessidade de sigilo, atribuímos codinomes aos sujeitos. Tais codinomes foram inspirados em personalidades históricas que passaram pelo Liceu Cuiabano enquanto estudantes ou ainda, que atuaram como professores ou diretores nessa instituição de ensino⁵. A segunda questão se refere à formação inicial dos docentes. Os resultados são apresentados no Quadro 1:

Quadro 1: Formação inicial dos docentes

PROFESSOR	FORMAÇÃO
Aécim	Física
Antero	Ciências biológicas
Cândido	Física
Carlos	Ciências biológicas
Cesáreo	Química
Dante	Matemática
Eurico	Ciências biológicas e Pedagogia
Firmo	Física
Isaac	Física
Julio	Matemática
Maria	Ciências biológicas
Nilo	Química
Pedro	Física

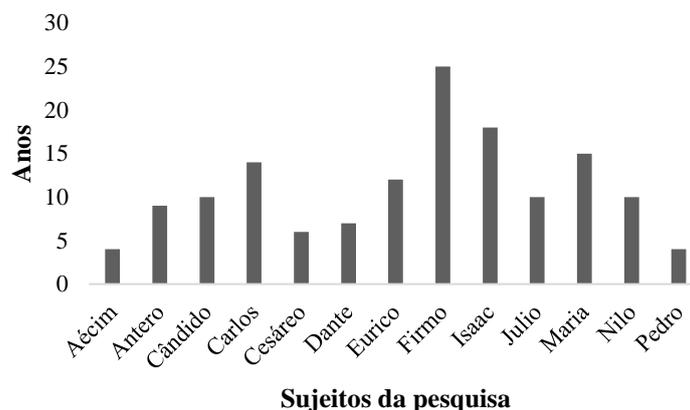
Fonte: as autoras

A terceira questão buscou conhecer qual a disciplina que os sujeitos lecionam no ano letivo 2019. Observamos que todos os professores lecionam em sua disciplina de formação. Um caso interessante é o do professor Eurico, que trabalha com os alunos com necessidades especiais na Sala de Recursos Multifuncionais.

A seguir, apresentamos o tempo de magistério dos professores. Podemos perceber que nenhum sujeito participante é novo na profissão, o professor com menor tempo no exercício da docência tem 4 (quatro) anos de serviço e o professor que tem mais tempo em sala de aula tem 25 (vinte e cinco) anos de serviço. A média de tempo de serviço de todos os sujeitos participantes é cerca de 11 (onze) anos.

⁵ O texto “Liceu Cuiabano, primeira Escola Estadual da capital formou diversas personalidades”, escrito por Geiseane Lemes, apresenta uma breve história e traz os nomes de algumas personalidades históricas que passaram pelo Liceu Cuiabano.

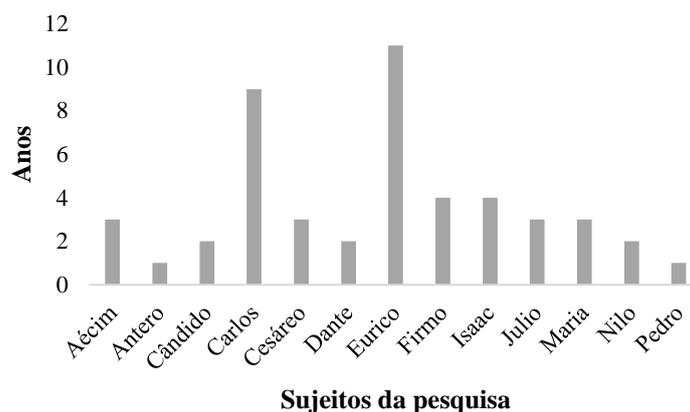
Figura 1: Tempo de magistério (em anos)



Fonte: as autoras

A quinta questão buscou saber há quanto tempo os sujeitos são professores no Liceu Cuiabano. A média do tempo de serviço na escola gira em torno de 4 (quatro) anos. Os dados foram incluídos na figura abaixo:

Figura 2: Tempo de magistério no Liceu Cuiabano (em anos)



Fonte: as autoras

O sexto questionamento foi: Durante suas aulas, você já foi questionado (pelos alunos) sobre a relação entre os conteúdos trabalhados e a religião? Dos 13 (treze) sujeitos, 8 (oito) disseram já ter sido questionados e 5 (cinco) disseram não ter sido questionados.

A sétima pergunta solicitou que os sujeitos que responderam afirmativamente à questão 6 informassem como responderam às perguntas dos alunos. O quadro abaixo apresenta as respostas obtidas:

Quadro 2: Respostas dos professores para a questão 7

PROFESSOR	RESPOSTA
Aécim	Que a ciência não tem ainda uma resposta definitiva sobre como o Universo surgiu e sobre a existência de Deus. Existem inúmeras teorias, muitas delas com grande embasamento científico, mas nenhuma delas é completamente conclusiva.
Carlos	O assunto mais discutido com os alunos é a relação da evolução e criacionismo. Geralmente respondo que a evolução não nega a presença de Deus. E que precisamos conhecer o pensamento científico a respeito da origem das espécies.
Cesáreo	Todas as teorias científicas são fatos provados cientificamente através de experimentos, a religião depende da fé de cada pessoa, e de como ela professa sua religiosidade
Eurico	Ciência e religião são duas questões na qual temos que ter o conhecimento de ambas para se posicionar sem influência.
Firmo	Que a ciência e a religião são complementares.
Maria	Cada pessoa tem sua religião e crenças, no contexto apresentamos semelhanças e pontos de distinção, dependendo do ponto de vista.
Nilo	Dou a minha opinião baseado naquilo que acredito.
Pedro	A religião é algo incoerente com a ciência, já que a ciência caminha no campo da verdade, já a religião.

Fonte: as autoras

Aplicamos os procedimentos de Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2011) sobre as respostas dos sujeitos. A partir da unitarização, que representa o primeiro ponto da ATD, emergiram seis categorias, são elas: Questões-limite; A ciência tem um método; A religião tem um método; Evolucionismo versus criacionismo; Os dois campos colaboram com a compreensão do mundo; e Incoerência entre os campos.

Observando, pois, as compreensões construídas pelos sujeitos, as nossas compreensões e a fundamentação teórica, alimentamos o “caldeirão de ideias” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 198) e construímos um metatexto que organiza todas essas compreensões.

Sendo assim, quando questionados sobre a relação entre os conteúdos trabalhados e a religião, os professores demonstram que os campos da ciência e da religião são distintos, no entanto, os dois podem colaborar com uma melhor compreensão do mundo.

Ao explicar o que é ciência, os professores sustentam que a ciência possui uma metodologia que leva à construção de teorias e leis. Essa ideia corrobora com os conceitos apresentados no capítulo 3 desta dissertação, ou seja, que a ciência é um campo de conhecimentos metódico e rigoroso que explica, racional e objetivamente, os fenômenos da natureza.

A necessidade de conhecer o pensamento científico sobre o evolucionismo foi ressaltada pelo professor Carlos. Alguns cientistas e líderes religiosos sustentam a ideia de que a teoria da evolução é incompatível com as crenças religiosas. Porém, o

evolucionismo, enquanto teoria científica, não exige um abandono de crenças. Além disso, a teologia natural busca provar racionalmente a existência de Deus (MCGRATH, 2017). Assim, não é necessário negar as questões de crenças ao ensinar o evolucionismo.

Ao afirmar que a ciência ainda não possui uma resposta definitiva sobre a origem do Universo ou sobre a existência ou não de Deus, os professores inferiram a ideia acerca das questões-limites, aquelas questões que se referem “às fronteiras metodológicas e conceituais, bem como espaciais e temporais.” (BARBOUR, 2004, p. 39).

Observando com cuidado as respostas dos sujeitos da pesquisa, podemos inferir que, mantendo a distinção entre os campos da ciência e da religião, um diálogo entre eles se torna possível. Barbour (2004, p. 72) afirma que

Os defensores do diálogo afirmam que a ciência tem pressupostos e levanta questões-limite que a própria ciência não é capaz de responder. As tradições religiosas, argumentam esses pensadores, podem sugerir respostas possíveis para essas questões, sem violar a integridade da ciência.

Assim, uma resposta para a questão 7 do questionário de partida é que os campos da ciência e da religião podem conviver, uma vez que cada um deles é responsável por explicações em áreas distintas. Havendo respeito e tolerância, os campos podem conversar, com o intuito de conhecer o mundo, de complementar o conhecimento e entender a complexidade dos fenômenos que estão à nossa volta.

A oitava pergunta questionou se os sujeitos já haviam lido/estudado/assistido algum material que abordava a relação entre ciência e religião. Dos 13 (treze) sujeitos participantes, 11 (onze) afirmaram e apenas 2 (dois) disseram não ter tido contato com nenhum material.

A nona pergunta solicitava que os sujeitos que responderam sim à questão anterior, relacionassem qual material haviam lido/estudado/assistido. Ao analisar as respostas, podemos perceber uma variedade de materiais indicados pelos professores.

Quadro 3: Respostas dos professores para a questão 9

PROFESSOR	RESPOSTA
Aécim	Não me recordo os nomes. Considerei importante destacar que muitos físicos importantes e renomados também chegavam à conclusão que no fim das contas a religião tem sua fundamentação e não podemos descartá-la, visto que não há explicação conclusiva para muitos fatos na natureza.
Antero	Teoria do criacionismo livros didáticos do 1º ano do ensino médio.
Carlos	<i>Blog</i> sobre o assunto e textos referentes à formação do catecismo da igreja
Cesáreo	A História de Deus.
Dante	Documentário sobre Dinastia Hamurabi. As construções antigas e os fatos bíblicos descritos na Bíblia.

Eurico	A cosmovisão de religiosos discutindo a ciência.
Firmo	Seminários Fé e Ciência, estudo teológico com abordagem científica no curso na Igreja Batista.
Isaac	Filme: Quem Somos Nós, Padre Paulo Ricardo "Quando a ciência é transformada em religião".
Maria	Internet - Relação entre Direito e Religião.
Nilo	Seminário e livros. A informação filosófica, o testemunho de cientistas cristãos.
Pedro	Livros de ciência em geral.

Fonte: as autoras

A questão 10 – É possível relacionar religião com os conteúdos trabalhados em sua prática docente? – buscou categorizar a opinião dos professores de acordo com os quatro modelos mentais apresentados por Barbour (2004). Tais modelos são explicados no capítulo 4 desta dissertação a saber: modelo do conflito (alternativa A), modelo da independência (alternativa B), modelo do diálogo (alternativa C) e modelo da integração (alternativa D).

Para que os professores pudessem escolher um modelo mental de relacionamento entre ciência e religião, oferecemos 4 (quatro) alternativas. São elas: A) Não, pois são campos de conhecimento em conflito, são inimigos. Existe uma guerra travada entre os campos, os dois buscando ser detentor das verdades. B) Não, pois os dois campos se referem a domínios diferentes da vida. Assim, não existe possibilidade de relacionamento entre os campos. C) Sim, apesar dos campos de atuação serem diferentes, a ciência e religião se complementam para uma melhor explicação da realidade. D) Sim, pois ciência e religião se fundem para explicar a realidade. Além disso, a ciência comprova a existência de um Ser transcendental. Oportunizamos, também, ao professor explicar a escolha de uma outra categoria.

Apenas o professor Pedro escolheu a opção *outro* e justificou dizendo que “Ou você ensina a verdade, ou o que convém no ramo da mitologia.” Com essa resposta podemos compreender que a opção de Pedro se refere ao modelo da independência. Uma vez que ele considera a ciência como verdade e a religião como mitologia. O quadro abaixo demonstra as respostas dos sujeitos à questão 10:

Quadro 4: Respostas dos professores para a questão 10

PROFESSOR	CATEGORIA
Aécim	Integração
Antero	Diálogo
Cândido	Diálogo
Carlos	Diálogo
Cesáreo	Diálogo
Dante	Diálogo
Eurico	Diálogo

Firmo	Integração
Isaac	Diálogo
Julio	Independência
Maria	Integração
Nilo	Diálogo
Pedro	Independência

Fonte: as autoras

A última pergunta do questionário de partida solicitou que os professores dissessem se participam de alguma perspectiva religiosa. Dos 13 (treze) sujeitos que participaram da oficina, 10 (dez) afirmaram pertencer a alguma perspectiva religiosa e 3 (três) disseram não participar de nenhuma religião. Algumas das religiões citadas pelos sujeitos são: católica, adventista do sétimo dia e presbiteriana. Alguns sujeitos não participam de nenhuma religião formal, mas participam de grupo de oração, acreditam no que não podem ver ou tocar ou buscam equilíbrio pessoal.

6.2.2 Questionário final

O questionário final buscou validar o livro paradidático “*Ciência e Religião no Ensino de Ciências Naturais: Pode isso?*”. Apenas o professor Isaac não entregou as respostas do questionário final. Portanto, a análise foi baseada nas respostas de 12 (doze) sujeitos.

A primeira questão buscou saber se os sujeitos da pesquisa utilizariam algum ponto apresentado no livro paradidático em suas aulas. Os resultados mostraram que 9 (nove) sujeitos utilizariam algum ponto do material em suas aulas e 3 (três) sujeitos não utilizariam. A segunda questão solicitava uma justificativa para a resposta dada na primeira questão. Os resultados estão descritos no quadro abaixo:

Quadro 5: Justificativa para a questão 1

PROFESSOR	RESPOSTA	JUSTIFICATIVA
Aécim	Sim	As questões sobre o método científico são interessantes.
Antero	Sim	Em muitos momentos é necessário compreender que nem a ciência nem a religião dão conta de explicar todas as coisas, então ser coerente e assimilar o que é necessário essa junção. E isso o material nos ajuda com clareza.
Cândido	Sim	Porque é muito relevante essa conexão entre ciência e religião. E os alunos veem a ciência totalmente desconectada da fé e da religião.
Carlos	Sim	Dentro do estudo da Biologia, são muitos os momentos em que os alunos abordam a presença de Deus e a grandeza da natureza, muitas vezes difíceis de compreender e explicar pela sua dimensão e perfeição segundo apenas pelo processo da origem do evolucionismo.
Cesáreo	Sim	Sim, sobre deísmo e ateísmo.
Dante	Não	Não, pois não entro em pontos conflitantes, nosso tempo é diminuto.

Eurico	Sim	Diferentes formas de verdade, cosmovisão, de aceitação e respeito.
Firmo	Sim	O modelo proposto para o diálogo entre ciência e religião promoveria uma visão mais significativa da busca sobre a verdade da existência.
Julio	Não	Os aspectos religiosos abordados na Matemática são abordados como perspectiva histórica, não como uma forma de inserção ou interação.
Maria	Sim	Por causa da interdisciplinaridade.
Nilo	Sim	Alunos cristãos se sentiriam mais incluídos vendo que sua crença não exclui o saber científico.
Pedro	Não	Ensino de Ciência

Fonte: as autoras

As justificativas apresentadas pelos professores indicam que o livro paradidático colabora com o ensino de ciências naturais e matemática, mesmo que seja a partir de perspectivas históricas. Cândido sustenta que os alunos percebem a ciência desconectada da fé e da religião, fato esse que pode ocorrer devido “a imagem popular da guerra entre a ciência e a religião que é perpetuada pela mídia, para quem uma controvérsia é mais dramática do que as posições mais sutis” (BARBOUR, 2004, p. 25). Antero presume que nenhum dos campos possui todas as respostas, assim, compreender o diálogo entre os campos pode promover um conhecimento mais amplo, capaz de suplantar a visão de conflito.

A questão 3 questionou sobre o que os professores aprenderam durante a leitura do livro paradidático. As respostas estão contidas no quadro a seguir:

Quadro 6: O que os sujeitos aprenderam a partir da leitura do material

PROFESSOR	RESPOSTAS
Aécim	Aprendi sobre religiões e no que creem.
Antero	Que ciência e religião podem ser aliadas. Pois nenhuma tem verdade absoluta.
Cândido	Que a abordagem da religiosidade na discussão das teorias científicas pode ser uma facilitadora na sua aprendizagem.
Carlos	São muitas as bases teóricas que nos auxiliam a compreender que a ciência é um processo contínuo e que as nossas visões de mundo e a forma como explicamos os conceitos científicos, principalmente no tema referente a evolução.
Cesáreo	A religião e a ciência podem caminhar juntas.
Dante	Devemos respeitar as opiniões diversas, ainda sim devemos ser rigorosos no trato do conhecimento formal.
Eurico	Que devemos conhecer mais sobre outras cosmovisões para ter certeza da sua própria.
Firmo	A possibilidade da interação entre ciência e religião e construção do conhecimento com convergências entre os conceitos.
Julio	Que há opções para propostas de abordagem conjunta entre ciência e religião.
Maria	Contribuiu no conteúdo programático do dia a dia.
Nilo	Que deve haver tolerância e respeito entre as opiniões.
Pedro	Que religião é incompatível ao fundamentalismo científico.

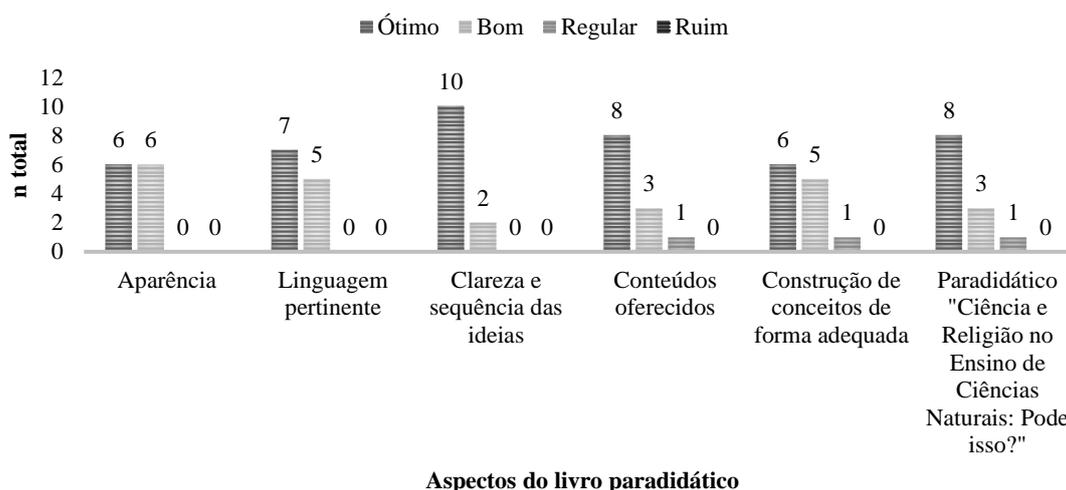
Fonte: as autoras

Observando as respostas exibidas pelos professores, podemos inferir que alguns professores perceberam que a interação respeitosa entre os campos da ciência e da religião

favorece o ensino de ciências. O professor Pedro tem opinião diversa, ele afirma que os campos são incompatíveis.

A questão 4 solicitou um conceito para alguns aspectos do livro paradidático. A figura 3 traz os conceitos atribuídos pelos sujeitos da pesquisa.

Figura 3: Avaliação do livro paradidático “*Ciência e Religião no Ensino de Ciências: Pode isso?*”



Aspectos do livro paradidático

Fonte: as autoras

A última questão foi disponibilizada para que os sujeitos indicassem alguma opinião, sugestão ou comentário. As informações dadas pelos sujeitos estão elencadas no Quadro 6.

Quadro 7: Sugestões, opiniões ou comentários

PROFESSOR	RESPOSTAS
Cândido	Poderíamos pensar em um livro paradidático focado nos bastidores das principais descobertas científicas da história. Um livro sobre a história da ciência. Que mostre as teorias sob a ótica da época de sua criação, etc.
Carlos	Verifique onde as imagens foram adicionadas para estar inserida em um contexto juntamente com os textos.
Cesáreo	Tema muito interessante.
Dante	Ciência e religião não são disjuntas.
Eurico	Super pertinente para os conflitos entre verdade real entre ciência e religião.
Firno	Excelente trabalho.
Julio	Faltou apresentar uma proposta de abordagem utilizando uma das opções citadas no texto.
Maria	O livro apresenta um material de apoio didático fomentando o interesse e o respeito pelas culturas, visando promover o entendimento as suas práticas e costumes.

Fonte: as autoras

A sugestão dada por Carlos foi importante para uma reorganização das ilustrações do livro, pensando na pertinência com o texto. A sugestão dada por Julio nos trouxe ideias para uma continuação do trabalho atual. Além dessas sugestões apresentadas, durante a

oficina, houveram alguns comentários sobre o tamanho da letra, que nos levaram a uma reorganização na formatação do livro paradidático.

Finalizada a análise dos questionários, continuamos o procedimento metodológico e avançamos para a fase das entrevistas.

6.3 AS ENTREVISTAS

Após a análise dos questionários, de partida e final, foi possível selecionar os 4 (quatro) sujeitos que seriam convidados a participar da entrevista. O método de escolha se baseou em dois fatores: 1- Um professor de cada disciplina (biologia, física, química e matemática); e 2- O modelo mental de relacionamento entre ciência e religião indicado pelos professores na questão 10 do questionário de partida.

Dessa forma, os professores convidados foram: Carlos, Firmo, Julio e Nilo. Carlos é professor de biologia há 14 (catorze) anos e considera que o modelo mental de relacionamento entre sua disciplina e a religião é o modelo do diálogo. Firmo é professor de física há 25 (vinte e cinco) anos e o seu modelo mental é o modelo da integração. Julio é professor de matemática há 10 (dez) anos e acredita que o modelo mental que representa o relacionamento entre a matemática e a religião é o modelo da independência. Nilo é professor de química há 10 (dez) anos e se identifica com o modelo mental do diálogo.

Todos aceitaram prontamente a participar das entrevistas. Elas ocorreram individualmente e particularmente nos dias 29, 30 e 31 de outubro de 2019, nas dependências do Liceu Cuiabano. As entrevistas duraram, em média, 30 (trinta) minutos. Os áudios das entrevistas foram gravados e, posteriormente, transcritos. Os professores responderam a 17 (dezesete) perguntas organizadas em 4 (quatro) blocos, a saber: Bloco 1: Sobre a compreensão da natureza da ciência; Bloco 2 – Sobre o Relacionamento entre ciência e religião; Bloco 3 – Sobre a aplicabilidade desse relacionamento na prática docente; e Bloco 4 – Sobre o livro paradidático. As perguntas que compõe cada bloco se encontram no APÊNDICE D.

As respostas foram analisadas com base na Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2011). Segundo essa metodologia, o trabalho se inicia com a determinação do *corpus*, nesse sentido, as respostas dadas pelos 4 (quatro) professores para as 17 (dezesete) perguntas formaram o *corpus* do trabalho. Os demais focos da ATD

foram explicitados no capítulo 1 da presente dissertação. A seguir, apresentamos os metatextos construídos a partir da aplicação da ATD.

6.3.1 Bloco 1: Sobre a compreensão da natureza da ciência

O primeiro bloco de questões buscou evidenciar a compreensão sobre a natureza da ciência. As perguntas foram: O que é conhecimento científico para você? Como os materiais (filmes/documentários/livros) sobre o trabalho científico influenciam a sua percepção sobre a natureza da ciência? Aprendemos e ensinamos apenas os resultados da ciência. Qual sua opinião sobre esta afirmação? A ciência não possui verdades absolutas, mas sim verdades transitórias. Qual a sua opinião sobre esta afirmação?

6.3.1.1 O que é conhecimento científico para você?

Ao analisar minuciosamente as respostas dadas pelos professores a esse questionamento e realizar o procedimento de unitarização, afloraram 4 (quatro) categorias: Apresenta uma metodologia, é acessível, é comprovado e proporciona um *status*. A “explosão de ideias” (MORAES; GALIAZZI, 2011) proporcionou a construção do metatexto apresentado a seguir:

O conhecimento científico pode ser considerado acessível, ou seja, qualquer pessoa pode adquirir, basta se dedicar. Ademais, é um conhecimento que abrange várias áreas como agricultura, medicina, tanto nas áreas técnicas quanto nas áreas educacionais.

Para ter cientificidade, ou seja, para estar compatível com o que é estabelecido pela ciência, o conhecimento precisa ter sido produzido a partir de uma metodologia. Durante o procedimento, profissionais da área, a partir de experimentação, de observação, de elaboração de hipóteses, de testes, irão buscar comprovar se aquela hipótese está certa, os resultados podem ser satisfatórios ou não. Para ser científico, o conhecimento deverá ter sido comprovado. A aplicação do método científico faz com que o conhecimento adquira um *status*, ou seja, uma visão que proporciona a ideia de que aquele conhecimento é verdade, é confiável. Além disso, o conhecimento científico está em construção, esse fato propicia a evolução dos conhecimentos. Portanto, o conhecimento científico é válido, importante, compreensível e aceito pela comunidade científica.

Em uma outra pergunta da entrevista, Firmo demonstrou que percebe o conhecimento científico como sendo fruto de uma metodologia:

É o que Mario Bunge fala, ele tem passo a passo para você chegar até um contexto científico, ele tem que passar pela quebra dos paradigmas, aí você vai propor um novo conceito, ele passa pelo crivo da avaliação, aí vem as subjunções, as intervenções, as comprovações, até ele considerar como algo científico.

No capítulo 3 desta dissertação, apresentamos as sete visões deformadas do trabalho científico (GIL-PEREZ et al., 2001). A segunda visão deformada, apresentada por esses autores, se refere à percepção do método científico como um conjunto de regras a ser seguido mecanicamente. Para superar essa visão, os mesmos autores sustentam a necessidade de recusar esse método científico feito com regras definidas e mecânicas.

Sendo assim, não podemos negar a importância do conhecimento científico, mas devemos buscar uma melhor compreensão de sua natureza, buscando valorizar os paradigmas atuais, a investigação e todo o seu processo, fugir do reducionismo e buscar a coerência global e o caráter social do desenvolvimento científico enaltecendo o pluralismo metodológico (GIL-PEREZ et al., 2001).

6.3.1.2 Como os materiais (filmes/documentários/livros) sobre o trabalho científico influenciam a sua percepção sobre a natureza da ciência?

Após a realização da unitarização das respostas dadas à essa questão, emergiram 5 (cinco) categorias. Analisamos profundamente as respostas e as categorias formadas e construímos o metatexto a seguir:

Os estudos abordados no capítulo 3 desta dissertação, ajudaram a estruturação de uma compreensão de que a ciência é um corpo de conhecimentos em constante construção. Assim, os filmes, documentários e livros que evidenciam o trabalho científico colaboram com a atualização dos conhecimentos, pois eles trazem novas informações, percepções, ou ainda, complementações.

Day (2001) afirma que o professor se desenvolve profissionalmente a partir das experiências pessoais, das oportunidades informais e das oportunidades de aprendizagem aceleradas. Entendemos assim que, refletir sobre um livro, documentário ou filme que aborde o trabalho científico, pode ser considerado uma oportunidade informal de

aprendizagem. Dessa forma, esses materiais colaboram com o desenvolvimento profissional docente.

Tais materiais possibilitam variadas reflexões, por exemplo: será que o que foi abordado é verdade? Assim, o professor pode usá-los para favorecer o ensino, pois proporcionam pontos de discussão. Além disso, tornam o conhecimento científico palpável, ou seja, pode ser percebido pelos sentidos dos alunos. Dessa forma, o conteúdo se torna mais atrativo, mais leve de se aplicar. Alguns documentários trazem um resgate histórico, cultural e científico. Esse tipo de material favorece a construção de uma compreensão mais global da ciência. Destarte, os materiais podem ser um suporte e um estímulo à aprendizagem.

6.3.1.3 Aprendemos e ensinamos apenas os resultados da ciência. Qual sua opinião sobre essa afirmação?

Para essa questão, já existia categorias *a priori*: ou os professores tinham uma opinião favorável à afirmação ou não. Fundamentadas na unitarização das respostas, percebemos que os quatro professores entendem que a afirmação é verdadeira, ou seja, podemos compreender que aprendemos e ensinamos apenas os resultados da ciência.

Os professores evidenciaram que, ao apresentar uma teoria científica aos seus alunos, apresentam apenas os resultados de uma construção metodológica. Mesmo quando realizam experimentos, muitas vezes, trabalham com um roteiro de ações que levarão à resultados previstos. Ao trabalhar com construções matemáticas, Julio afirma que, muitas vezes, o conhecimento necessário para chegar a uma determinada fórmula, está aquém da compreensão do aluno. Portanto, o mesmo apresenta a fórmula pronta e afirma: “Vocês vão ter que aceitar!”

Porém, eles percebem a necessidade de romper com essa característica. Firmo disse que isso o perturba. Carlos afirmou que, mesmo partindo de um conhecimento que já está posto nos livros didáticos, é possível aplicar esse conhecimento à realidade do aluno. Os experimentos podem ser realizados, mesmo já prevendo um resultado. Caberá ao professor organizar de que forma irá conduzir o processo. Deverá estimular o ensino por investigação, ajudando os alunos a formularem hipóteses, observarem os erros que porventura acontecer e, por final, relacionarem com as teorias apresentadas nos materiais didáticos.

Outro fato evidenciado pelos professores se refere à busca pelos conhecimentos. Sair da sala de aula, buscar a percepção real de determinado fenômeno da natureza pode colaborar para romper com a ideia da visão rígida, individualista e elitista da ciência (GIL-PEREZ et al., 2001).

Assim, apesar de concordarem com a afirmação, os professores têm estratégias para fazer um ensino de ciência que propicie a construção de uma visão mais correta desse importante campo de conhecimento.

6.3.1.4 A ciência não possui verdades absolutas, mas sim verdades transitórias. Qual a sua opinião sobre esta afirmação?

Para essa questão, também já existiam categorias *a priori*: ou os professores tinham uma opinião favorável à afirmação ou não. Todos os professores concordaram com a afirmação. O processo da unitarização evidenciou que os professores apresentam a mesma opinião: de que o conhecimento científico está em constante evolução.

Carlos, que trouxe a ideia da evolução da ciência de acordo com os estudos de Kuhn, apontou um exemplo dessa evolução: as mudanças climáticas. Ele diz que “são coisas que a gente discute e que, na verdade, existem muitas dúvidas com relação ao que realmente vai influenciar, porque depende das ações humanas, depende das ações da natureza e que estão em constante movimento.”

Firmo também exemplificou esse fato usando a evolução das teorias atômicas. Assim, nenhum conceito é absoluto, mas vão sendo transformados. Ronan (2001d, p. 125) afirma que “nenhuma teoria sobrevive para sempre e que, muitas vezes, quando as coisas parecem solidificadas, novas observações e novas ideias a substituem por conceitos atualizados.” Portanto, conforme apresentado no capítulo 3 deste trabalho, podemos perceber que a ciência está em pleno processo de construção.

6.3.2 Bloco 2: Sobre o relacionamento entre ciência e religião

A seguir, apresentamos a análise do segundo bloco de questões que visou compreender o relacionamento entre ciência e religião. As perguntas realizadas foram: Você professa alguma religião? Qual? Há quanto tempo? Como a religião influencia sua vida como um todo? Como você percebe o relacionamento entre a ciência e a religião que

professa? A ciência explica o como e a religião explica o porquê. Você concorda com a frase? Fale sobre isso. Há que se considerar que, como as perguntas estão no âmbito pessoal, não realizamos a ATD na construção das respostas. Apenas apresentamos as respostas de cada professor entrevistado.

6.3.2.1 Você professa alguma religião? Qual? Há quanto tempo?

Carlos é católico, batizado no início de sua infância. Frequenta a Igreja Católica assiduamente e participa, eventualmente, de grupos de orações.

Firmo é evangélico, há cerca de 20 anos.

Julio é católico e frequenta a Igreja há vinte e seis anos, desde sua infância.

Nilo é evangélico, nascido e criado na Igreja Adventista do Sétimo Dia.

6.3.2.2 Como a religião influencia sua vida como um todo?

Carlos afirma que a religião por ele professada, o auxilia em suas escolhas e em suas ações, que a religião o norteia. Diz ainda que a religião auxilia na tomada de decisões e que, sem a religião, as decisões poderiam ser outras. Infere que a presença de Deus na sua vida e na vida de sua família é importante, que fornece um suporte, autocontrole e esperança, por acreditar que “isso não é tudo!” Ele afirma crer que sua vida não acaba aqui e que conta com uma perspectiva futura na presença de Deus. Ele entende que, para quem acredita, isso é importante.

Firmo sustenta que a religião proporciona reflexões, que instiga buscar o propósito de sua existência. Que a religião o ajuda a responder perguntas como: “O que estou fazendo aqui?” “Para quê?” Ele considera que a religião melhora sua qualidade de vida, não apenas no âmbito material, mas também no espiritual. Assim, ele crê que a religião influencia sua vida, pois, a partir do momento que você assume uma religião, você passa a ser influenciado por ela, desde mudanças comportamentais até de relacionamentos.

Julio diz procurar sempre seguir os princípios da religião. Ele acredita que todas as religiões, mesmo tendo perspectivas diferentes, convergem em um denominador comum, que são os princípios de bondade, humildade, ajuda ao próximo. Ele afirma que a religião mudou bastante sua vida.

Nilo respondeu a indagação voltando sua atenção para sua vida profissional. Ele diz que, durante sua educação básica e superior, nunca questionou as teorias científicas que mais se relacionam com a religião, por exemplo, durante seus estudos sobre a teoria da evolução. Que sempre considerou a hipótese religiosa e aceitava que os professores abordassem a hipótese científica. Quando iniciou sua carreira docente, buscou ensinar a ciência de forma neutra, pois receava trazer influências religiosas para seus alunos. Porém, ao conhecer a teoria do *designer* inteligente e a Sociedade Brasileira Criacionista, Nilo percebeu que não precisava mais esconder as coisas em que acredita, pois existem teorias que dão embasamento científico para suas crenças.

6.3.2.3 Como você percebe o relacionamento entre a ciência e a religião que professa?

Carlos começa sua resposta afirmando que “a ciência não exclui a presença de Deus.” Ele conta que já refletiu sobre a questão da transfusão sanguínea – uma vez que existem religiões que não aceitam o procedimento – será que Deus deu essa ordem porque, naquele momento, não havia conhecimento sobre transfusão sanguínea? Quais reações poderiam ocorrer? Mas hoje, a ciência explica que isso é possível. Questões como essa são consideradas culturais por Carlos. Uma outra questão que ele traz é sobre a engenharia genética. Carlos afirma que Deus criou a engenharia genética quando fez os seres humanos a partir do barro. Assim, ele acredita que existem muitas coisas deixadas por Deus para os seres humanos descobrirem.

Firmo afirma que, em sua visão, ciência e religião são complementares. Porém, durante sua formação superior, recebeu informações de que os conhecimentos dos campos são distintos. Mesmo assim, manteve sua profissão de fé “somos criação de Deus!” Ele afirma que a própria natureza é expressão de Deus e que não existe possibilidade de se fazer ciência sem todo esse contexto. Ele diz que, mesmo com todo o avanço no conhecimento dentro do campo científico, sempre vai haver um ponto em que não se encontra outra resposta além da existência de um Deus. Firmo considera que as expressões matemáticas representam a dança dos números dos pensamentos de Deus. Ele crê que a ciência se complementa com a religião, mas que ainda existem muitas investigações e que muitos não acreditam nisso.

Julio afirma que essa é uma questão um pouco mais delicada, pois a religião é baseada na fé, já a ciência tem comprovações experimentais. Esse seria, então, o maior

conflito entre os campos: a religião você tem que acreditar, crer; a ciência você precisa comprovar.

Nilo afirma que o relacionamento entre os campos vem dessas novas perspectivas da religião, como o *designer* inteligente. Ele diz que, durante suas aulas, apresenta aos seus alunos tanto a perspectiva científica quanto a religiosa. Ele busca expor que existem uma gama de pesquisas científicas feitas por cientistas cristãos. Assim, você não precisa abrir mão de sua fé para fazer ciência.

6.3.2.4 A ciência explica o como e a religião explica o porquê. Você concorda com a frase? Fale sobre isso.

Carlos reitera que os seres humanos precisam possuir certezas, que é muito difícil, para algumas pessoas, crerem coisas que não são palpáveis. Então, para quem é racionalista, é muito difícil viver sem essa certeza. Ele não concorda com a ideia de que a religião explica o porquê, uma vez que, quando cremos em Deus, existem muitas coisas que não conseguimos explicar. Mas a religião nos ajuda a entender muitas coisas que, sem ela, não entenderíamos. Carlos acredita que cabe à ciência o papel de explicar o porquê.

Firmo também não concorda com a afirmação. Uma vez que a ciência também pode explicar o porquê. Ele considera que o como e o porquê estão entrelaçados. Tanto a ciência quanto a religião trazem explicações.

Julio concorda em partes com a afirmação. O professor afirma que a ciência pode explicar tanto o como quanto o porquê. Além do fato de acreditar que os porquês que a religião explica são diferentes dos porquês da ciência.

Nilo não concorda com a afirmação e diz que a Bíblia também traz evidências do como. Ele afirma que, ao lermos a Bíblia com um olhar científico, você poderá perceber explicações sobre o funcionamento das coisas. Ele considera que os campos não podem ser divididos, mas sim, entrelaçados.

6.3.3 Bloco 3: Sobre a aplicabilidade desse relacionamento na prática docente

Passamos a analisar o Bloco 3, que buscou assimilar a aplicabilidade do relacionamento entre ciência e religião na prática docente. O bloco foi formado por 6 (seis) perguntas: Você considera necessário acreditar em um conteúdo para poder ensiná-lo aos seus alunos? Em sua disciplina, há algum conteúdo onde seja possível relacionar ciência com religião? Qual? Por quê? Poderia citar algum material didático que aborde esse relacionamento? Pode citar algum episódio que aconteceu com você ou que presenciou durante sua prática pedagógica sobre esse relacionamento? Albert Einstein disse certa vez que “A ciência sem a religião é manca; a religião sem a ciência é cega”. O que você pensa sobre isso? Qual a contribuição do relacionamento entre ciência e religião para o ensino da sua disciplina? Nesta seção, retornamos com a ATD.

6.3.3.1 *Você considera necessário acreditar em um conteúdo para poder ensiná-lo aos seus alunos?*

Essa questão trazia categorias *a priori*, os professores podem considerar necessário acreditar no conteúdo ou não. Carlos e Julio julgam que sim, Firmo e Nilo cogitam que não. O processo de unitarização das respostas proporcionou a construção de um metatexto que se atreve a construir uma resposta para a questão.

O professor não deve ser elitista no que ensina, mas deve ter o cuidado de apresentar os conteúdos de forma respeitosa, tanto com relação aos conhecimentos provenientes do âmbito da ciência quanto no que se refere à construção ética, social e cultural de seus alunos. Para tanto, ele pode apresentar as diferentes teorias que explicam aquele fenômeno da natureza. Assim, ao trabalhar com assuntos que poderão levar a polêmicas, o professor deve demonstrar esse cuidado, essa postura ética, dessa forma, os discentes poderão compreender o assunto sem construir visões deformadas do trabalho científico (GIL PEREZ et al., 2001).

A profissão docente exige uma certa transparência do professor. Os alunos acabam fazendo questionamentos referentes à vida pessoal do docente, às suas crenças. Conforme apresentado no capítulo 2 desta dissertação, nem sempre as perguntas realizadas pelos alunos poderão ser respondidas a partir dos conhecimentos construídos durante as

experiências formais de aprendizagem ou das experiências escolares, mas carecem dos saberes produzidos a partir das experiências pessoais (Marcelo, 2009).

Ao acreditar no conteúdo que está apresentando aos alunos, o professor pode passar uma melhor credibilidade, pode se esmerar mais no trabalho. Porém, a questão de acreditar, ou não, em um determinado conteúdo não pode ser utilizada para selecionar aquilo que se vai ensinar. Julio relatou que já viu situações em que, como uma determinada professora não acreditava na teoria da evolução, ela simplesmente pulava o conteúdo.

Portanto, mais do que acreditar, o professor deve estar em constante desenvolvimento profissional, aprendendo durante toda sua vida. Pois, conforme afirmamos no capítulo 2, o professor é fruto de todas as suas experiências. Com todo esse cuidado, o professor pode colaborar com uma construção de conhecimentos que não desvalorizam o conhecimento científico e nem obrigam os alunos, e a si mesmo, a deixar de viver sua religião ou manter suas crenças.

6.3.3.2 Em sua disciplina, há algum conteúdo onde seja possível relacionar ciência com religião? Qual? Por quê?

Como essa pergunta é específica e cada sujeito da pesquisa é professor de uma disciplina diferente, não utilizamos a ATD, iremos apenas apresentar as repostas de cada sujeito.

O professor Carlos, que já havia falado muitas coisas acerca da polêmica entre a teoria da evolução e as crenças religiosas, afirmou que um outro conteúdo que possibilita muitas discussões entre os conhecimentos da ciência e da religião é sobre células tronco. Ele afirma que seus alunos ficam muito curiosos quanto a aplicação de células tronco embrionárias para pesquisa e cura de doenças. A discussão fica na questão: a partir de quando existe vida? A religião afirma ser a partir da fecundação e a ciência afirma ser a partir do desenvolvimento neurológico. Ele traz aos alunos as diferentes visões e incentiva as discussões pois entende que, dessa forma, colabora com a formação de um aluno que tenha um conhecimento global. Um outro fato que ele apresenta é a herança cultural que faz com que as famílias guardem os cordões umbilicais de seus filhos. Carlos disse que conversa sobre isso com seus alunos. Ele conta que, desde muito tempo, as mães guardam

os cordões, mesmo sem saber o motivo, era uma questão cultural. Hoje, a ciência possibilitou que as células dos cordões umbilicais sejam utilizadas para o tratamento de doenças, existem bancos de cordões umbilicais. Ele afirma que a ciência está estudando e descobrindo a obra de Deus.

O professor Firmo diz que, ao abordar a parte histórica da física, ele pode mostrar como a religião estava presente. Ele diz que muitos conceitos religiosos influenciaram a construção científica. Que deve ter cuidado ao apresentar o quanto a religião influenciou a ciência, evitando situações conflitantes, uma vez que, em sala de aula, ele pode ter alunos participantes, ou não, de diferentes perspectivas religiosas.

O professor Julio afirma que, no plano cartesiano, o sentido crescente da seta é para cima, apontando para Deus, e o decrescente ser para baixo, apontando para o inferno. Essa ideia foi utilizada para construir o plano cartesiano. Ele afirma já ter feito essa explicação aos seus alunos.

O professor Nilo afirma relacionar ciência com religião ao explicar o conceito de entropia. Ele também ressaltou que busca apresentar diferentes explicações para os fenômenos da natureza, como por exemplo, as teorias sobre a formação do petróleo. Então, Nilo busca expor aos seus alunos, diferentes possibilidades de explicação, porém tomando o devido cuidado de não exigir uma escolha ou troca de crenças.

6.3.3.3 Poderia citar algum material didático que aborde esse relacionamento?

Devido ao grau de particularidade dessa questão, não usaremos a ATD. Iremos, portanto, apresentar as repostas dos professores entrevistados.

Carlos afirma que, dentro dos materiais didáticos de biologia, as discussões entre as crenças religiosas e as questões sobre teoria da evolução, sobre as células tronco, entre outras, são abordados nos livros didáticos, em quadros, ou blocos de conhecimento, como complemento ao conteúdo científico. Na parte do livro que explica sobre o processo evolutivo, é apresentando também o criacionismo.

Firmo infere que os livros didáticos de física não contemplam o relacionamento entre ciência e religião de forma clara, apenas trazem algum ponto de discussão, numa contextualização. Então, ele busca conhecimento na *internet*, em artigos científicos que

abordam essa relação e leva para a sala de aula, proporcionando, então, momentos de discussões produtivas.

Julio afirma que nos materiais didáticos de matemática, o relacionamento entre ciência e religião não é contemplado. Mas afirma que já assistiu um material que cita as religiões gregas e romanas e sua relação com a utilização da matemática.

Nilo diz que não possui nenhum material didático de química que aborde o relacionamento entre ciência e religião. Ele afirma buscar outros materiais disponibilizados pela Sociedade Brasileira Criacionista, no *youtube*. Ele faz as leituras e adapta os materiais para deixar mais didático para seus alunos.

6.3.3.4 Pode citar algum episódio que aconteceu com você ou que presenciou durante sua prática pedagógica sobre esse relacionamento?

Como essa pergunta solicita o compartilhamento de uma situação específica que ocorreu com cada professor, não utilizaremos a ATD.

Carlos revela que, todo ano, ao introduzir os conceitos sobre evolução, surgem questionamentos acerca da religião. Nos conteúdos sobre células tronco, geralmente os questionamentos acerca do início da vida surgem.

Firmo relatou a dificuldade em trabalhar conceitos quânticos, principalmente no que se refere à viagem no tempo, vibrações das moléculas, entre outros. Ele entende que precisa buscar mais conhecimentos sobre esse assunto para ter mais estrutura para responder às indagações dos alunos.

Julio não se recorda de nenhum fato além do que exprimiu acerca do plano cartesiano.

Nilo contou que, ao mencionar uma outra teoria que explica o fenômeno da entropia e a formação do petróleo, alguns alunos, principalmente os evangélicos, ficam muito interessados. Ele afirma já ter explicado também a diferença entre o criacionismo e o *designer* inteligente. Nilo relatou que já teve oportunidade de se posicionar e defender que sua fé não é cega, nem fundamentalista, mas que existe estudo para isso.

6.3.3.5 Albert Einstein disse certa vez que “A ciência sem a religião é manca; a religião sem a ciência é cega”. O que você pensa sobre isso?

A partir da leitura cuidadosa das respostas propostas pelos professores, podemos notar a relação entre sua fala e o modelo mental acerca do relacionamento entre ciência e religião apresentado por eles no questionário de partida. Assim, a unitarização construída nos remeteu a associação com os modelos mentais elaborados por Barbour (2004). As categorias construídas são: conhecimentos com âmbitos diferentes; possibilidade de diálogo; possibilidade de integração entre os campos. Portanto, o metatexto está dividido em três partes, cada uma delas indicando um modelo mental.

Os campos de conhecimentos referentes à ciência e a religião possuem seus princípios e suas formas de trabalhar. Eles estão baseados em investigações, explicações e metodologias diferentes. Dessa forma, não existe possibilidade de relacionamento entre os campos, eles são independentes.

A outra categoria emergente da unitarização nos ajudou a compreender que ter uma religião, ou ainda, acreditar em Deus, não impediu Einstein ou Newton, dentre muitos outros cientistas importantes, realizarem suas pesquisas e proporem grandes descobertas. Afinal, um campo de conhecimento não anula o outro. Assim como não podemos interpretar a Bíblia ao nosso bem querer, não podemos usar a ciência para compreender as obras de Deus. Porém, o diálogo entre os dois campos nos ajuda a formar uma melhor compreensão do mundo.

A última categoria emergente infere uma complementariedade entre os campos da ciência e da religião, uma integração. A religião seria o suporte de locomoção da ciência e a ciência ajudaria a religião a enxergar. São campos entrelaçados, um ajudando o outro.

6.3.3.6 Qual a contribuição do relacionamento entre ciência e religião para o ensino da sua disciplina?

Essa pergunta se refere ao problema principal deste trabalho. A hipótese inicial dizia que as ciências podem ser ensinadas nas escolas de uma forma diferente, mais engajada e menos dogmática, rompendo com as visões deformadas da ciência (GIL-PEREZ et. at., 2001) e que sua aproximação com a religião não a torna menos importante.

A unitarização efetuada nas respostas dadas a essa questão, nos remeteu a constituição de 3 (três) categorias: os campos são complementares, o relacionamento entre ciência e religião ajuda na compreensão dos mais diversos processos estudados pela ciência e ajuda o professor a tomar decisões, se posicionar, frente aos embates de sua profissão.

Observando, pois, a triangulação dos conhecimentos produzidos com esta pesquisa, ou seja, as respostas dos professores entrevistadas, a fundamentação teórica e os conhecimentos por nós adquiridos durante todo o processo, construímos o metatexto apresentado em seguida.

A história da ciência evidencia vários momentos em que os campos da ciência e da religião, conforme compreendidos atualmente, colaboraram com compreensão dos fenômenos da natureza. Portanto, essa perspectiva pode romper com uma visão de ciências “aproblemática e ahistórica (portanto, dogmática e fechada)” (GIL-PEREZ et al., 2001, p. 131).

Além disso, devemos conceber, conforme apresentado no capítulo 3 dessa dissertação, o caráter social do desenvolvimento científico, realizado por homens e mulheres da ciência, influenciado pelos aspectos históricos, sociais, culturais e políticos e conectado a todos os outros aspectos da sociedade (GIL-PEREZ et al., 2001). Munidos desse tipo de conhecimento podemos usar os conhecimentos da ciência para compreender mais profundamente os fenômenos naturais e tomar posição perante a eles.

Carlos discorre que a religião norteia sua vida, que o ajuda a fazer escolhas, a caminhar. Com relação à sua vida profissional, ele entende que “não é só a base racional de uma formação que me faz querer ser um bom profissional, é a bagagem que eu trago como pessoa, a bagagem que eu trago naquilo que eu aprendi, naquilo que eu cresci.”

Durante sua prática pedagógica, o professor está muito exposto. Assim, ao serem questionados diretamente sobre as crenças, os professores poderão escolher falar sobre elas ou não, porém, isso não significa que não possa proporcionar momentos de discussões respeitosas e tolerantes.

6.3.4 Bloco 4: Sobre o livro paradidático

Nesse último bloco de perguntas que compuseram a entrevista, intentamos conhecer, mais profundamente, as opiniões dos professores participantes. Mais profundamente porque as mesmas já haviam respondido ao questionário final, que buscou validar o produto educacional.

Como as perguntas visam conhecer as opiniões particulares dos professores, não aplicamos a ATD.

6.3.4.1 Qual sua opinião sobre o livro paradidático?

Carlos entende que o livro paradidático ficou leve, no sentido de trazer discussões que proporcionam grandes polêmicas, de forma cuidadosa e que remete a reflexões. Apesar de leve e sutil, Carlos afirma que o texto é direto, que ressalta a importância tanto da ciência quanto da religião.

Firmino afirma que o material é uma ferramenta interessante pois ajuda na compreensão de que ciência e religião não são divergentes, mas sim, complementares.

Julio concebe que o material é bom, mas que deveria mostrar como fazer, uma vez que o livro paradidático mostra que é possível fazer, mas não como fazer.

Nilo gostou do material, principalmente do resgate histórico contemplado. Ele gostou também da apresentação das cosmovisões, disse que o material o ajudou a compreender que existem várias cosmovisões.

6.3.4.2 Você tem alguma contribuição/sugestão para a melhoria do material?

Carlos sugere apresentar uma questão antes da leitura, para conhecer o pensamento do aluno, e outro questionamento ao final, para saber qual foi a contribuição que o material trouxe ao aluno.

Firmino recomenda que o material traga propostas reais de trabalho de algum conteúdo de biologia, de física, de química e de matemática relacionados diretamente com a religião.

Julio tem a mesma sugestão de Firmo, que o livro paradidático traga um exemplo de aplicação em cada disciplina.

Nilo sugere trazer os postulados dos principais pensadores apresentados que citavam Deus. Ele afirmou que o livro paradidático deveria trazer mais informações, uma vez que percebeu que terá que pesquisar mais sobre os temas abordados.

6.3.4.3 Você utilizaria o livro paradidático em suas aulas?

Carlos usaria o livro paradidático ao trabalhar com os conteúdos de evolução, uma vez que o material demonstra que os conhecimentos científicos são baseados em algo concreto, mas que esse fato não exclui a presença de Deus. Além disso, o livro paradidático proporciona uma tranquilidade em relação à bagagem emocional, pois ela não atrapalha a busca por conhecimentos científicos.

Firmo usaria o livro paradidático em suas aulas, uma vez que ele ajuda a construir a ideia de respeito entre os campos. O material é um instrumento que facilitaria o ensino de ciências pois tem todo um aporte teórico, um aporte científico e religioso.

Julio disse que utilizaria o material se ele contemplasse exemplos reais de aplicação do conhecimento apresentado.

Nilo certamente usaria, pois o material lhe dá suporte histórico, ele se preocupa em estar levando aos alunos não apenas o conteúdo, mas apresentar toda a contextualização e o livro paradidático colabora com isso.

Finalizamos, assim, os resultados e discussões deste trabalho e notamos que os sujeitos da pesquisa também se mostram cuidadosos em fazer um ensino de ciências mais responsável e preocupado com a formação global dos seus alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho possibilitou a percepção da necessidade que o professor tem em se manter em constante desenvolvimento profissional. Os cursos de formação inicial colaboram com a construção de conhecimentos científicos e pedagógicos e os cursos de formação continuada promovem uma renovação dos conhecimentos, porém, o professor pode aprender em outros momentos também. Durante o exercício de sua profissão, os docentes assimilam os fenômenos da realidade a partir de suas experiências profissionais. As experiências pessoais também constroem o professor, uma vez que os seus conhecimentos culturais, sociais, políticos e religiosos estão em constante construção.

Assim, o professor é fruto de várias experiências e, para o exercício de sua profissão, carrega todos esses conhecimentos. A profissão docente requer certo grau de exposição, uma vez que os alunos estão em contato direto com os professores. Durante as aulas, os alunos fazem muitos questionamentos, não apenas referentes ao conhecimento científico, mas também sobre outros saberes. Temas que podem ser considerados polêmicos, por exemplo, a entropia, a teoria quântica, a teoria da evolução, entre outros, promovem uma demanda de perguntas que envolvem conhecimentos que extravasam a ciência e vão em direção à religião.

Consequentemente, torna-se necessário compreender que as salas de aula são formadas por uma pluralidade de sujeitos, com culturas, crenças e valores diferentes. Assim, com rigor, respeito e tolerância, espera-se que o professor possa discutir com seus alunos sobre o relacionamento entre a ciência e a religião.

Vivemos em uma época de supervalorização dos conhecimentos científicos, que pode ser percebida, muitas vezes, no âmbito acadêmico-científico, levando a uma prática docente que enfatiza uma atitude cientificista, ocasionada muito provavelmente, por uma compreensão deformada do que seja ciência. Na contramão disso, é importante manter busca constante acerca do que seja ciência para evitar a construção de visões incorretas e/ou deformadas, como também apontam os trabalhos de Gil-Pérez et al. (2001).

Da mesma forma, outro saber relevante refere-se à cosmovisão, aquela que norteia a vida de todo ser humano. Um professor que *se percebe* em desenvolvimento profissional, consegue, a partir de sua cosmovisão, proporcionar um diálogo ético,

autêntico, tolerante, rigoroso [...] e construtivo entre ciência e religião a partir de sua prática pedagógica.

Baseadas nessa percepção, construímos o produto educacional apresentado e validado por esta pesquisa que intencionou inicialmente demonstrar a importância de conhecer a epistemologia que sustenta a prática docente no âmbito do ensino de ciências naturais.

O livro paradidático “*Ciência e Religião no Ensino de Ciências Naturais: Pode isso?*”, segundo a perspectiva dos sujeitos de pesquisa, colabora com a formação de professores, pois traz fundamentação referente a esses dois campos de conhecimento. Apontado como lúdico e de escrita leve, porém direta, o livro paradidático favoreceu a leitura e a curiosidade dos participantes.

Propusemos abordar conhecimentos acerca da história, epistemologia, definições e metodologias tanto da ciência quanto da religião, promovendo assim, conhecimentos sobre a natureza, o escopo e as limitações da ciência e da religião. Os conteúdos abordados no livro paradidático, conforme nos revelou a Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011), estimulam um ensino de ciências naturais diferenciado.

Assim, concebemos que o objetivo geral deste trabalho foi atingido, pois os professores que participaram da pesquisa evidenciaram a necessidade de ensinar ciências naturais de forma zelosa, valorizando os conhecimentos culturais e religiosos, uma vez que os conhecimentos se complementam para a compreensão da complexidade dos fenômenos naturais que nos rodeiam.

A análise qualitativa promoveu a compreensão de que o livro paradidático atingiu seus objetivos e que esse produto educacional pode promover um ensino de ciências naturais mais cuidadoso, auxiliar no entendimento da importância de conhecer a cosmovisão dos sujeitos envolvidos na prática docente e possibilitar conhecimentos no campo da religião e dos modelos mentais sobre o relacionamento entre ciência e religião, apresentando outras formas de relacionamento, superando, inclusive, o modelo de conflito entre os campos.

Portanto, o relacionamento entre ciência e religião pode contribuir com o ensino de ciências naturais, haja vista que a história evidencia vários momentos em que os dois campos colaboraram com a compreensão dos fenômenos da natureza. Além disso, para

apreender o caráter do desenvolvimento científico, é relevante saber que outros aspectos influenciam nesse saber, os aspectos históricos, sociais, políticos, culturais e religiosos.

O livro paradigmático produzido foi bem aceito pelos professores que o analisaram. Conforme destacaram, o material promove a compreensão de que conhecimentos científicos podem dialogar com outros conhecimentos, inclusive os religiosos e que, esse diálogo, não empobrece a ciência.

A metodologia de análise dos questionários e entrevistas nos fez perceber a necessidade de construir planos de aulas que promovam a aplicação dos conhecimentos científicos e religiosos em conteúdos de biologia, física, química e matemática, uma possibilidade sugerida pelos próprios sujeitos. Assim, para esta pesquisa, a sugestão revela que a temática é relevante e que carece de estudos mais aprofundados concernentes, principalmente, à sua aplicação metodológica. O que nos faz *sonhar* com futuras produções.

Terminamos assim, o longo processo de trabalho, felizes por saber que os objetivos iniciais foram alcançados. Percebemos que o campo científico é complementado por outros campos diversos e mais, que não precisamos negar nossa fé, nem deixar de ser professoras de ciências naturais por crer em Deus e que, o diálogo entre ciência e religião é possível e promove um ensino de ciências naturais mais engajado e menos dogmático.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, Denis R. **Criação ou evolução: Precisamos escolher?** Tradução: Elildo Carvalho JR. Viçosa: Ultimato, 2017.
- ALEXANDER, Denis R. Modelos para relacionar ciência e religião. **The Faraday Institute for Science and Religion**. Tradução: Guilherme V. R. de Carvalho. set. 2007. Disponível em: <<http://www.cristaosnaciencia.org.br/recursos/parturient-egestas-vehricula/>>. Acesso em: 23 jul. 2018.
- ANDRÉ, Marli. Formação de professores: a constituição de um campo de estudos. **Educação**, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 174-181, set/dez 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS – ABNT. **NBR 6023. Informação e documentação – Referências – Elaboração**. Rio de Janeiro: ABNT, 2018. (a)
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS – ABNT. **NBR 6024. Informação e documentação – Numeração progressiva das seções de um documento escrito – Apresentação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013. (b)
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS – ABNT. **NBR 6027. Informação e documentação – Sumário – Apresentação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2012. (c)
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10520. Informação e documentação – Citações em documentos – Apresentação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. (d)
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS – ABNT. **NBR 14724. Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – Apresentação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011. (e)
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS – ABNT. **NBR 15287. Informação e documentação – Projetos de pesquisa – Apresentação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011. (f)
- BARBOUR, Ian G. **Quando a ciência encontra a religião: Inimigas, estranhas ou parceiras**. Tradução: Paulo Salles. São Paulo: Cultrix, 2004.
- BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F.; TRINDADE, L. S. P. **História da ciência para formação de professores**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.
- CHALMERS, Alan Francis. **O que é ciência afinal?** Tradução: Raul Filker. São Paulo: Brasiliense, 1993.
- CHASSOT, Attico. **A ciência através dos tempos**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- CHASSOT, Attico. Diálogo de Aprendentes. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (org.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Ed. Ijuí, 2013. p. 23- 50.
- CHAUÍ, Marilena. **Convite à filosofia**. São Paulo: Editora Ática, 2000.
- CRESWELL, John W. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Tradução: Sandra Mallmann. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

- DAY, Christopher. **Desenvolvimento Profissional de Professores** Os desafios da aprendizagem permanente. Tradução: Maria Assunção Flores. Porto, Portugal: Porto Editora, 2001.
- EL-HANI, C. N.; SEPULVEDA, C. Referenciais teóricos e subsídios metodológicos para a pesquisa sobre as relações entre educação e cultura. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (org.). **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p.161-212.
- FERNANDES, C. S.; MARQUES, C. A. Noções de Contextualização nas Questões Relacionadas ao Conhecimento Químico no Exame Nacional do Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 294-304, novembro 2015.
- FERNANDES, C. S.; MARQUES, C. A.; DELIZOICOV, D. Contextualização na formação inicial de professores de ciências e a perspectiva educacional de Paulo Freire. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciência**, Belo Horizonte, v. 18, n. 2, mai./ago. 2016.
- 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.
- GONSALVES, Elisa Pereira. **Conversas sobre Iniciação à Pesquisa Científica**. 4. ed. Campinas: Editora Alínea, 2007.
- GRANGER, Gilles-Gaston. **A ciência e as ciências**. Tradução: Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Editora Unesp, 1994.
- HARISSON, Peter. “Ciência” e “Religião”: Construindo os Limites. **Revista de Estudo da Religião – REVER**, São Paulo, 2006.
- HARISSON, Peter. **Os territórios da ciência e da religião**. Tradução: Djair Dias Filho. Viçosa, MG: Ultimato, 2017.
- JAPIASSU, Hilton. **Ciência e destino humano**. Rio de Janeiro: Imago, 2005.
- JAPIASSU, H.; MARCONDES, D. **Dicionário básico de filosofia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006.
- JOHNSON, Phillip. **Ciência, intolerância e fé: a cunha da verdade: rompendo os fundamentos do naturalismo**. Tradução: Elizabeth Gomes. Viçosa, MG: Ultimato, 2004.
- LEITE, Francisco Tarciso. **Metodologia Científica: métodos e técnicas de pesquisa (monografias, dissertações, teses e livros)**. Aparecida, SP: Ideias & Letras, 2008.
- LEMES, Geiseane. **Liceu Cuiabano, primeira Escola Estadual da capital formou diversas personalidades**. TVMAIS NEWS, 2019. Disponível em: <<http://www.tvmaisnews.com.br/noticia/5594/liceu-cuiabano-primeira-escola-estadual-da-capital-formou-diversas-personalidades>>. Acesso em: 13 nov. 2019.
- LIMA, J. F. L.; PINA, M. S. L.; BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S. A contextualização no ensino de cinética química. **Química Nova na Escola**, n. 11, p. 26-29, maio 2000.
- MARCELO GARCIA, Carlos. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Tradução: Isabel Narciso. Porto, Portugal: Porto Editora, 1999.
- MARCELO, Carlos. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. **Sísifo – Revista das Ciências da Educação**, n. 08, p. 7-22, jan/abr 2009.

MARCONDES, Danilo. **Iniciação à história da filosofia: dos pré-socráticos a Wittgenstein**. 6. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001.

MARTINS, Roberto de Andrade. Introdução: A história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C. (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: Subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

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

MCGRATH, Alister E. **O ajuste fino do universo: em busca de Deus na ciência e na teologia**. Tradução: Rodolfo Amorim. Viçosa, MG: Ultimato, 2017.

MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H. Verbetes paradigmáticos. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira** - Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<http://www.educabrazil.com.br/paradidaticos/>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2011.

NASH, Ronald H. **Cosmovisões em conflito: Escolhendo o cristianismo em um mundo de ideias**. Tradução: Marcelo Herberts. Brasília: Editora Monergismo, 2012.

NOBREGA, A. P. A.; SOARES, E. C. O estado da questão para o tema ciência e religião no âmbito da formação de professores de ciências. In: **2º ENCONTRO DE JOVENS PESQUISADORES DO CENTRO-OESTE E NORTE DO BRASIL**, 2018, Cuiabá. 2º Encontro de Jovens Pesquisadores do Centro-Oeste e Norte do Brasil. Cuiabá: EdUFMT, 2018. v. 1. p. 1.

PESSOA JR, Osvaldo. O dogmatismo científico de tradição materialista. In: SILVA, C. C. (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: Subsídios para aplicação no ensino**. Organização: Cibelle Celestino Silva. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

PETERS, T.; BENNETT, G. **Construindo pontes entre a ciência e a religião**. Tradução: Luis Carlos Borges. São Paulo: Edições Loyola: Editora UNESP, 2003.

RIOSECO, M.; ROMERO, R. La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del Aprendizaje significativo. In: ENCUESTRO INTERNACIONAL SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO. 1997. Burgos. **Actas**. Burgos, Espanha. 1997. p. 251-262.

RONAN, Colin A. **História ilustrada da ciência da Universidade de Cambridge**. Volume 1: das origens à Grécia. Tradução: Jorge Enéas Fortes. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001. (a)

RONAN, Colin A. **História ilustrada da ciência da Universidade de Cambridge**. Volume 2: Oriente, Roma e Idade Média. Tradução: Jorge Enéas Fortes. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001. (b)

RONAN, Colin A. **História ilustrada da ciência da Universidade de Cambridge**. Volume 3: da Renascença à revolução científica. Tradução: Jorge Enéas Fortes. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001. (c)

RONAN, Colin A. **História ilustrada da ciência da Universidade de Cambridge**. Volume 4: A ciência nos séculos XIX e XX. Tradução: Jorge Enéas Fortes. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001. (d)

SCHUURMAN, Egbert. **Fé, esperança e tecnologia**: ciência e fé cristã em uma cultura tecnológica. Viçosa: Ultimato, 2016.

SILVEIRA, Fernando Lang da. A metodologia dos programas de pesquisa: a epistemologia de Imre Lakatos. **Caderno brasileiro do ensino de física**, v. 13, n. 3, p. 219-230, dezembro 1996.

SIRE, James W. **O universo ao lado**: Um catálogo básico sobre cosmovisão. Tradução: Marcelo Herberts. 5. ed. Brasília: Editora Monergismo, 2018.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Tradução: Francisco Pereira. 11. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

VARGAS, Milton. História da matematização da natureza. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 10, n. 28, set./dez. 1996.

WARTHA, E. J.; FALJONI-ALÁRIO, A. A contextualização do ensino de Química através do livro didático. **Química Nova na Escola**, n. 22, p. 42-47, novembro 2005.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, maio 2013.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Tradução Daniel Grassi. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

APÊNDICE A – CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está convidado(a) a participar como sujeito na pesquisa: O desenvolvimento profissional docente e o diálogo entre ciência e religião. O objetivo deste trabalho é promover a ampliação de conhecimentos sobre a natureza, o escopo e as limitações da ciência, discorrendo de forma didática, atrativa e lúdica sobre as possíveis interações entre ciência e religião no âmbito do ensino das ciências naturais. A pergunta norteadora é: Qual é a contribuição do diálogo entre ciência e religião para o ensino de ciências naturais? As informações obtidas a partir das análises dos instrumentos de pesquisa possibilitarão a construção da dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais (PPGECN/UFMT) da discente Ana Paula Albonette de Nóbrega, sob a orientação da Profa. Dra. Elane Chaveiro Soares. Vale ressaltar que você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar, a qualquer momento que desejar e que você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. Dessa forma, sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade. Os riscos desta pesquisa são considerados mínimos ou inexistentes e se referem à constatação, a partir de observações do cotidiano, que é proibido fazer questionamentos sobre a relação entre ciência e religião no âmbito educacional. Você é considerado o primeiro beneficiado por esta pesquisa ao participar da constituição de uma abordagem menos dogmática, mais crítica e respeitosa entre os campos da ciência e da religião. Nesta pesquisa, trataremos a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. O presente documento será emitido em duas vias de igual teor e todas as páginas deverão ser rubricadas tanto pela pesquisadora quanto pelo participante da pesquisa. Uma via deste consentimento informado será arquivada no Laboratório de Pesquisa e Ensino de Química do Instituto de Ciências Exatas e da Terra, no Departamento de Química da UFMT e outra será fornecida a você por e-mail.

DECLARAÇÃO

Eu, _____
 fui informada(o) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão, se assim o desejar. As pesquisadoras certificam-me de que minha identidade será confidencial. Sei que as informações por mim concedidas serão utilizadas na construção da dissertação, que os áudios das etapas de pesquisa serão gravados e que as pesquisadoras me certificam que tratarão as respostas com o maior grau de rigor ético e profissional.

Nome	
Formação	
Disciplina	
Telefone	
e-mail	

Assinatura

Em casos de dúvidas, entrar em contato com a pesquisadora Ana Paula Albonette de Nóbrega Rua Araçari, 4. Bairro: Santa Amália 78035-540 Cuiabá-MT.
 prof.ananonbrega@gmail.com
 65 99975-3621

CEP/Humanidades/UFMT
 Profa. Dra. Rosangela Kátia S. M. Ribeiro
 Av. Fernando Corrêa da Costa, S/N.
 CEP: 78060-900 Cuiabá – MT
 IE, andar térreo, sala 102 - UFMT
 cephumanas@ufmt.br
 Telefone: 3615-8935

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.

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO FINAL

Por favor, responda ao questionário de forma sincera. Trataremos as respostas com rigor ético e profissionalismo.

1- Você utilizaria algum ponto apresentado no livro paradidático nas suas aulas?

(MARQUE APENAS UMA OPÇÃO)

a) Sim b) Não

2- Por favor, justifique sua resposta à questão 1.

3- O que você aprendeu a partir da leitura do livro paradidático proposto?

4- Preencha o quadro abaixo: (MARQUE UM X NA OPÇÃO QUE VOCÊ CONSIDERAR PERTINENTE)

ITENS DE AVALIAÇÃO DO LIVRO PARADIDÁTICO	Ótimo	Bom	Regular	Ruim
Aparência				
Linguagem pertinente				
Clareza e sequência das ideias				
Conteúdos oferecidos				
Permite a construção de conceitos de forma adequada				
De forma geral, como você avalia o livro paradidático “ <i>Ciência e Religião no Ensino de Ciências Naturais: Pode isso?</i> ”				

5- Fique à vontade para acrescentar outras informações que julgar pertinente e mesmo para justificar as marcações que fez no quadro acima.

APÊNDICE D – ENTREVISTA

Bloco 1 – Sobre a compreensão da natureza da ciência (NdC)

- 1.a. O que é conhecimento científico para você?
- 1.b. Como os materiais (filmes/documentários/livros) sobre o trabalho científico influenciam a sua percepção sobre a natureza da ciência?
- 1.c. Aprendemos e ensinamos apenas os resultados da ciência. Qual sua opinião sobre esta afirmação?
- 1.d. A ciência não possui verdades absolutas, mas sim verdades transitórias. Qual a sua opinião sobre esta afirmação?

Bloco 2 – Sobre o relacionamento entre ciência e religião

- 2.a. Você professa alguma religião? Qual? Há quanto tempo?
- 2.b. Como a religião influencia sua vida como um todo?
- 2.c. Como você percebe o relacionamento entre a ciência e a religião que professa?
- 2.d. A ciência explica o como e a religião explica o porquê. Você concorda com a frase? Fale sobre isso.

Bloco 3 – Sobre a aplicabilidade desse relacionamento na prática docente

- 3.a. Você considera necessário *acreditar* em um conteúdo para poder ensiná-lo aos seus alunos?
- 3.b. Em sua disciplina, há algum conteúdo onde seja possível relacionar ciência com religião? Qual? Por quê?
- 3.c. Poderia citar algum material didático que aborde esse relacionamento?
- 3.d. Pode citar algum episódio que aconteceu com você ou que presenciou durante sua prática pedagógica sobre esse relacionamento?
- 3.e. Albert Einstein disse certa vez que "A ciência sem a religião é manca; a religião sem a ciência é cega". O que você pensa sobre isso?
- 3.f. Qual a contribuição do relacionamento entre ciência e religião para o ensino da sua disciplina?

Bloco 4 – Sobre o livro paradidático

- 4.a. Qual sua opinião sobre o livro paradidático?
- 4.b. Você tem alguma contribuição/sugestão para a melhoria do material?
- 4.c. Você utilizaria este livro paradidático em suas aulas?

ANEXO A – BIOGRAFIA DE JANAÍNA MOREIRA BOMFIM

Sou Janaína Bomfim, professora de Português e Contadora de Histórias. Nasci em Curitiba, em 1974.

No ano seguinte, minha família mudou-se para Minas Gerais, colocando Belo Horizonte na história de minha vida. Na capital mineira, vivi parte de minha infância. Anos depois, novamente nos mudamos, dessa vez para Cuiabá. Onde hoje resido.

O artesanato sempre esteve presente em minha família. Meus primeiros contatos com os trabalhos manuais deram-se por intermédio de minha mãe e avó. Com minha mãe, aprendi pintura em tecido, minha avó, por sua vez, ensinou-me a arte do bordado. Na adolescência pintei algumas telas, orientada por uma de minhas tias e cheguei a cursar algumas poucas aulas de desenho, que — sem paciência —, abandonei.

Cursei Faculdade de Letras na Universidade Federal de Mato Grosso, formando-me no ano de 1997 e, no ano consecutivo, comecei a lecionar.

Meus primeiros passos como professora de Ensino Médio aconteceram em uma das escolas mais tradicionais de Cuiabá — Liceu Cuiabano — colégio no qual lecionei por 17 anos. Lá, conheci ‘causos’ assustadores e encantadores que fazem parte da história da escola (tida como mal-assombrada).

Encantada com os peculiares causos do tradicional Liceu e, amante da leitura e produção textual, desenvolvi, com meus alunos — pela primeira vez — no ano de 2009, o Projeto Contos Misteriosos do Liceu Cuiabano. Projeto que tinha como objetivo despertar nos educandos o gosto pela leitura e o prazer pela escrita.

Em 2011, decidi inovar. Na tentativa de tornar mais lúdico e atraente o ato de redigir textos, ambientei minha sala de aula e caracterizei-me de bruxa. Assim, comecei a leitura de contos de mistério e terror, produzidos por meus alunos em anos anteriores.

Percebendo o progresso dos educandos em relação à temida facção de textos, segui fantasiando-me, lendo e contando histórias sobre os mais variados temas.

Em 2018, tendo não só mudado de escola, como também de público (pois comecei a lecionar no Ensino Fundamental), continuei fantasiando-me e contando histórias.

No início de 2019, uma colega e amiga, admiradora do modo como eu trabalhava o despertar pela leitura/escrita, sugeriu que eu contasse uma história para os pequenos do Fundamental I. Amante de Contos Infantis, não hesitei e, mais uma vez, fantasiei-me para contar história. Dessa vez, uma das preferidas de minha infância: Dona Baratinha.

Mais uma vez, notei o quanto a ludicidade é importante aliada no ensino-aprendizagem dos infantes; desta forma, resolvi aprofundar-me e, mergulhando no mágico mundo infantil, tornei-me uma Professora Contadora de Histórias.

Nesse mesmo ano, há poucos meses, recebi adorável e irrecusável convite de estimada amiga: ilustrar seu livro paradidático. A alegria foi imensa, seria maravilhoso, gratificante fazer parte (mesmo que indiretamente), desse importante momento na vida de tão querida e admirada amiga. Fiz cada desenho com muito carinho e satisfação. Esse convite foi um singelo presente que Ana Paula Albonette de Nóbrega me deu.

Hoje, cada vez mais apaixonada pela Literatura Infantil, lecionando na tradicional Escola Souza Bandeira, mais conhecida pelas crianças da escola como Dona Baratinha, sigo aprendendo, ensinando, contando histórias, encantando e incentivando as crianças a conhecerem o maravilhoso mundo da leitura e da escrita.

Janaína Moreira Bomfim, 31 de outubro, de 2019.