



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE
CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO NÍVEL DE
MESTRADO/PPGE ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADE, ESTADO
E EDUCAÇÃO LINHA DE PESQUISA: ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

**UM ESTUDO SOBRE O ENSINO DOS TEMAS “ORIGEM DA VIDA” E
“EVOLUÇÃO BIOLÓGICA” EM DISSERTAÇÕES E TESES
BRASILEIRAS (2006 a 2016)**

KAMILLA ZABOTTI

CASCADEL- PR
2018



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE
CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO NÍVEL DE
MESTRADO/PPGE ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADE, ESTADO
E EDUCAÇÃO LINHA DE PESQUISA: ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

**UM ESTUDO SOBRE O ENSINO DOS TEMAS “ORIGEM DA VIDA” E
“EVOLUÇÃO BIOLÓGICA” EM DISSERTAÇÕES E TESES BRASILEIRAS (2006 a
2016)**

KAMILLA ZABOTTI

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE, área de concentração Sociedade, Estado e Educação, linha de pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE – Campus de Cascavel, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre(a) em Educação.

Orientador(a):

Profa. Dra Lourdes Aparecida Della Justina

CASCADEL – PR
2018

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Zabotti, Kamilla

Um estudo sobre o ensino dos temas "Origem da Vida" e "Evolução Biológica" em dissertações e teses brasileiras (2006 a 2016) / Kamilla Zabotti; orientador(a), Lourdes Aparecida Della Justina, 2018.

184 f.

Dissertação (mestrado), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, Centro de Educação, Comunicação e Artes, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2018.

1. Educação em Biologia. 2. Ensino de Evolução. 3. Ensino da Origem da Vida. 4. Estado da Arte. I. Justina, Lourdes Aparecida Della . II. Título.



Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Cascavel CNPJ 76680337/0002-65
Rua Universitária, 2088 - Jardim Universitário - Cx. P. 000711 - CEP 85819-110
Fone:(48) 3220-3000 - Fax:(48) 3324-4566 - Cascavel - Paraná



KAMILLA ZABOTTI

Um Estudo sobre os temas "Origem da Vida" e "Evolução Biológica" em
Dissertações e Teses Brasileiras (2006 a 2016)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação, área de concentração Sociedade, Estado e Educação, linha de pesquisa Ensino de Ciências e Matemática, APROVADO(A) pela seguinte banca examinadora:

Orientador(a) - Lourdes Aparecida Della Justina

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

Rosângela Araújo Xavier Fujii

Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Eliseu Vieira Dias

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)

Fernanda Aparecida Meglioratti

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

Cascavel, 19 de fevereiro de 2018

“Não é apropriado tratar a Evolução como somente mais um conteúdo a ser ensinado, lado a lado com quaisquer outros conteúdos abordados nas salas de aula de Biologia, na medida em que as ideias evolutivas têm um papel central, organizador do pensamento biológico”

(MEYER; EI-HANI, 2005, p. 10).

AGRADECIMENTOS

São muitos os agradecimentos a serem feitos, às diversas pessoas que de forma direta e indireta fizeram parte da concretização deste estudo. Dessa forma, agradeço:

Primeiramente aos meus pais, Antonio Zabotti e Rita de Cássia Klock Zabotti, que, com muita simplicidade e sabedoria, me mostraram desde cedo o caminho que não puderam seguir, o da educação. Serei eternamente grata pelos ensinamentos e pela força, pois, sem ela, com certeza não teria condições para chegar até aqui.

Ao meu marido, Marco Antonio Giuffrida Gonçalves, por todo apoio, paciência e confiança depositada em mim. Você é meu porto seguro.

Às minhas irmãs e melhores amigas, Évellyn Zabotti e Caroline Zabotti, por compartilharem comigo essa fase e por sempre estarem me apoiando e me incentivando na vida acadêmica. Com toda certeza, vocês são meu espelho!

À minha professora orientadora e amiga, Dra. Lourdes Aparecida Della Justina. Obrigada por sempre acreditar em mim, na minha capacidade de concretizar esta pesquisa e de seguir nela. Obrigada também pelos ensinamentos ao longo desses anos, devo-os a você. Grata por tudo!

À minha amiga parceira dessa trajetória, Jéssica Engel do Nascimento, pela ajuda durante esse percurso. Espero continuarmos juntas, pois com sua amizade e confiança vamos longe!

Às minhas amigas de todo momento, Tayonara Neppel e Camila Begui, obrigada pela parceria, incentivo e confiança depositada em mim. É sempre muito bom poder contar com vocês.

Aos meus colegas Luciani de Oliveira e Wellington Soares, compartilhar cada momento com vocês foi essencial para chegar até aqui. Obrigada por tudo!

À equipe do Herbário UNOP da UNIOESTE, vocês foram incríveis, compreendendo meus momentos de preocupações e aflições durante o trabalho.

Agradeço à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, ao PPGE e a todos que de alguma forma fizeram parte durante essa trajetória de dois anos.

ZABOTTI, Kamilla. **Um estudo sobre o ensino dos temas “Origem da Vida” e “Evolução Biológica” em dissertações e teses brasileiras (2006 a 2016)**. 2018. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de concentração: Sociedade, Estado e Educação, Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2018.

RESUMO

A compreensão integrada dos fenômenos naturais e processos biológicos ocorre por meio do pensamento evolutivo, assim, a Evolução Biológica é considerada o eixo integrador e unificador das Ciências Biológicas. Embora o ensino de como a vida se originou e se diversificou sejam objetivos de pesquisas já desenvolvidas e publicadas nas últimas décadas, persistem algumas dificuldades no ensino desses temas. Levando em conta tais observações, a presente pesquisa é caracterizada como Estado da Arte e tem por objetivo evidenciar o que está sendo produzido nas pesquisas acadêmicas, na forma de dissertações e teses, no período de 2006 a 2016, quanto ao ensino dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica. No total, foram encontrados 78 trabalhos, sendo 65 (83%) dissertações e 13 (17%) teses. 86% desses trabalhos são de instituições de ensino superior (IES) de natureza administrativa pública, com destaque para as universidades estaduais e federais, e 13% de IES de natureza privada. Em torno de 80% das dissertações e teses estão concentradas no eixo Sul-Sudeste. Metade dos trabalhos são dissertações, acerca do ensino da Evolução Biológica, e somente uma tese investiga exclusivamente o ensino da Origem da Vida. Em torno de 70% das produções encontradas são destinadas a investigações no ensino médio na educação básica. A formação continuada de professores contempla somente 4% das produções. Quanto às problemáticas que mais prevaleceram no conjunto de dissertações e teses, destacam-se: Características do Professor, com 25%, seguida de Recursos Didáticos e Conteúdo-Método, com quase 16% cada, e História e Filosofia da Ciência, com 14%. Identificamos três problemáticas pouco investigadas nas pesquisas: Currículos e Programas, Educação Não-Formal e Organização da Escola, configurando-se como um campo de pesquisa pouco explorado e que carece de investigações acerca dos processos de ensino e aprendizagem da Origem e Evolução da Vida. Os resultados desta pesquisa, bem como a realização de pesquisas dedicadas à análise do conjunto da produção acadêmica, podem contribuir para a implantação de propostas mais específicas na formação de professores e melhorias no ensino e na aprendizagem da Origem da Vida e Evolução Biológica.

Palavras-chave: Educação em Biologia; Ensino de Evolução; Ensino da Origem da Vida; Estado da Arte.

ZABOTTI, Kamilla. **A study on the teaching of “Origin of Life” and “Biological Evolution” in brazilian dissertations and theses.** 2018. 184 f. Masters Dissertation (Master of Education). Stricto Sensu Graduation Program in Education. Concentration Area: Society, State and Education, Research Line: Teaching Sciences and Mathematics, State University of the Paraná West – UNIOESTE, Cascavel, 2018.

ABSTRACT

The integrated understanding of the natural phenomena and biological process occurs through the evolutionary thought, thus the Biological Evolution is considered the integrating and unifying base of Biological Science. Though the teaching of how life originated and diversified are the object of researches already developed and published in the last decades, some difficulties still remain in teaching these subjects. Taking these considerations into account, the present research is characterized as State of Art and it aims to highlight what is being produced in academic researches, in the form of dissertations and theses, from 2006 to 2016, regarding the teaching of the themes Origin of Life and Biological Evolution. A total of 78 articles were found, being 65 (83%) dissertations and 16 (17%) theses. 86% of these are from Higher Education Institutions (HEIs) of public administrative nature, with emphasis on state and federal universities, and 13% of private HEIs. Around 80% of dissertations and thesis are concentrated in the South-Southeast region. Half of the papers are dissertations on teaching Biological Evolution, and only one thesis investigates the teaching of the Origin of Life. Around 70% of the academic productions identified are intended for research at the secondary level on basic education. The continuing formation of teachers contemplates only 4% of the productions. In relation to the most prevalent issues in the set of dissertations and theses, stand out: Characteristic of Teacher, with 25%, followed by Didactic Resources and Method-Contents with almost 16% each, and History and Philosophy of Science, with 14%. We found three issues that were not well investigated in the researches: Curriculum and Programs, Non-Formal Education and School Organization, which appears as a research field little explored and that requires an investigation on the teaching and learning process of the Origin and Evolution of Life. These results, as well as the researches focused on the analysis of academic production, can contribute to the deployment of more specific proposals of teaching formation and improvements in the teaching-learning of the Origin of Life and Biological Evolution.

Keywords: Biology Teaching; Evolution Teaching; Origin of Life Teaching; State of Art.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Dissertações e Teses que investigam ensino da Origem da Vida e/ou Evolução Biológica no período de 2006 a 2016. _____	80
Quadro 2: Instituições de ensino superior, sua natureza administrativa, quantidade de produção e a área principal do programa de pós-graduação. _____	93
Quadro 3: Número e porcentagem de dissertações e teses conforme a área de conteúdo privilegiado. _____	104
Quadro 4: Focos temáticos analisados nas dissertações e teses e a quantidade e porcentagem encontrada em cada produção. _____	113
Quadro 5: Focos temáticos e suas evoluções ao longo do período histórico analisado (2006 a 2016). _____	114
Quadro 6: Ideias e enfoques nas produções acadêmicas no que se refere à Origem da Vida e Evolução Biológica. _____	139

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Focos temáticos investigados nos trabalhos apresentados no ENPEC (2007 a 2015) quanto ao ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica.	31
Gráfico 2: Porcentagem de dissertações e teses acerca o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, no período de 2006 a 2016.	87
Gráfico 3: Perfil de distribuição da produção acadêmica acerca do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica ao longo dos anos de 2006 a 2016.	89
Gráfico 4: Porcentagem de dissertações e teses para cada região brasileira. Fonte: Dados da pesquisa.	90
Gráfico 5: Estados brasileiros que produziram dissertações e teses a respeito do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica e a respectiva porcentagem de trabalhos.	91
Gráfico 6: Natureza Administrativa de IES que tiveram produções de mestrado e doutorado sobre o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica.	95
Gráfico 7: Número de produções que receberam apoio financeiro por agências de fomento à pesquisa, e seus respectivos anos.	99
Gráfico 8: Estados brasileiros que apresentaram financiamento da pesquisa acadêmica.	100
Gráfico 9: Formação inicial dos pesquisadores das produções acadêmicas acerca do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, referentes ao período de 2006 a 2016.	102
Gráfico 10: Porcentagem de dissertações e teses conforme sua área de conteúdo.	105
Gráfico 11: Percentual de produções acadêmicas quanto ao ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica e seu nível escolar privilegiado.	109

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BA	Bahia
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CE	Ceará
CEDOC	Centro de Documentação em Ensino de Ciências, da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas
CEFET-MG	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DF	Distrito Federal
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
EF	Ensino Fundamental
EF1	Ensino Fundamental anos iniciais
EF2	Ensino Fundamental anos finais
EI	Educação Infantil
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ES	Educação Superior
FC	Formação Continuada
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
FURB	Universidade Regional de Blumenau
GECIBIO	Grupo de Educação em Ciências e Biologia
GO	Goiás
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
IES	Instituição de Ensino Superior
JR	Rio de Janeiro
MG	Minas Gerais
MS	Mato Grosso do Sul
OCEM	Orientações Curriculares para o Ensino Médio
PA	Pará
PB	Paraíba
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEF	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PR	Paraná
PUC-MG	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
PUC-RS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PUC-SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulos
RN	Rio Grande do Norte
RNA	Ácido Ribonucleico

RS	Rio Grande do Sul
SC	Santa Catarina
SP	São Paulo
UEFS	Universidade Estadual de Feira de Santana
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
ULBRA	Instituto Luterano de Ensino Superior
UnB	Universidade de Brasília
UneB	Universidade do Estado da Bahia
UNESP	Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
Unioeste	Universidade Estadual do Oeste do Paraná
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
CAPÍTULO 1: O ENSINO DA ORIGEM E EVOLUÇÃO DA VIDA	19
1.1 A Ciência Biologia e seu Ensino	19
1.2 O Ensino da Origem e Evolução da Vida: obstáculos, desafios e perspectivas	28
CAPÍTULO 2: A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO ACERCA DA ORIGEM E EVOLUÇÃO DA VIDA	46
2.1 A Origem da Vida: uma breve contextualização	48
2.2 Como Explicar a Diversidade Biológica	53
2.2.1 A Evolução Biológica no Contexto Científico Atual	58
CAPÍTULO 3: FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS	66
3.1 Objetivos da Pesquisa	66
3.2 A Pesquisa do tipo Estado da Arte	67
3.3 Caminhos Percorridos Durante a Pesquisa	69
CAPÍTULO 4: DESCRIÇÃO ANALÍTICA DOS DADOS	79
4.1 Apresentação do Corpus da Análise	79
4.2 Base Institucional	86
4.3 Autores e Orientadores	101
4.4 Tendências Teóricas	104
4.4.1 Área de Conteúdo	104
4.4.2 Nível Escolar privilegiado na pesquisa	108
4.4.3 Foco Temático	112
4.5 Abordagem de ideias da Origem da Vida e Evolução Biológica	138
4.6 Indicativos para Prática Pedagógica	142
4.7 Indicativos para Pesquisa Acadêmica	144
CONSIDERAÇÕES FINAIS	147
REFERÊNCIAS	157
APÊNDICES	164
ANEXOS	177

INTRODUÇÃO

Quem nunca se interrogou sobre os diversos fenômenos e organismos que nos deparamos no mundo natural? Por exemplo, como podem existir tantas borboletas? Atualmente, segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa¹), são estimadas 150.000 espécies de borboletas em todo mundo. Assim, é natural nos questionarmos sobre tamanha diversidade e similaridade de espécies separadas geograficamente. Historicamente, a nossa espécie, *Homo sapiens*, sente a necessidade de compreender os fenômenos do mundo natural. E não é diferente quando se considera a diversidade das espécies. Esses questionamentos podem ser aplicados, também, sobre como se deu o processo da Origem da Vida (MAYR, 1998).

A busca por respostas constitui-se de forma histórica no desenvolvimento da sociedade humana e foi, por muito tempo, explicada com base em crenças religiosas a partir de uma ideia principal, a ideia de um mundo fixo. A concepção de um mundo sem alterações denomina-se *fixismo*, em que parte da ideia de que o mundo e tudo o que há nele seria fixo, sem quaisquer mudanças (MAYR, 2009), perspectiva que foi dominante no mundo ocidental desde a Idade Média até meados do século XIX.

No entanto, tais explicações começaram a ser questionadas com o desenvolvimento da ciência, principalmente no que se refere à recorrência de estudos de anatomia comparada, observação de estruturas em comum, estudo de fósseis, distribuição das espécies no globo, o que entrou em conflito com a visão de um mundo fixo. Alicerçados nas evidências geradas pelos novos campos, os naturalistas passaram a propor explicações com embasamento científico para a diversidade das espécies (MEYER; EL-HANI, 2000).

No século XIX, o naturalista Charles Darwin (1809-1882) propôs, apoiado em observações, evidências geológicas, dentre outras, uma explicação para a diversidade biológica. Inicialmente, na obra *On the Origin of Species* (A Origem das Espécies), de 1859, Darwin apresentou várias teorias para justificar essa variedade, em que a ideia central não era de que as espécies são fixas, porém mutáveis. Além de alegar, juntamente com Alfred Russel Wallace (1823-1913), que as espécies mudam, também explicou um mecanismo essencial para esse processo, ao qual

¹ Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_81_911200585235.html>. Acesso em: 31 maio 2017.

nomeou de *seleção natural*. Apesar de que as ideias de Darwin foram aceitas plenamente apenas 80 anos depois da publicação da sua obra, ainda sob acirrados debates e discussões, ele é considerado o principal nome da biologia evolutiva. Além de propor que as espécies mudam, o naturalista alegou que elas são aparentadas, apresentando um ancestral comum. Para exemplificar a ideia de ancestralidade comum, Darwin utilizou uma metáfora, a qual nomeou de *árvore da vida* (MAYR, 2009; MEYER; EL-HANI, 2000; MEYER; EL-HANI, 2005).

No contexto atual, o processo de como a vida se originou e se diversificou constitui-se como cerne das Ciências Biológicas. A centralidade da temática advém da concepção de que a Evolução Biológica é considerada o eixo integrador e unificador de todas as áreas da Biologia, como uma unidade dos conteúdos biológicos.

A centralidade que a Evolução exerce nos conteúdos biológicos também reflete no ensino da Ciência, uma vez que a concepção integrada dos fenômenos naturais e dos processos biológicos ocorre mediante a assimilação da Evolução Biológica. Sendo assim, compreendê-la é essencial para desenvolver relações entre os diversos fenômenos naturais e processos biológicos vivenciados cotidianamente pelos estudantes (STAUB; STRIEDER; MEGLHIORATTI, 2015).

A presente pesquisa se originou com base nos apontamentos expostos e na minha experiência acadêmica. Em 2011, ingressei no curso de Ciências Biológicas Licenciatura Plena, com duração de cinco anos, na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), campus de Cascavel-PR. Durante a graduação, senti falta, em certas disciplinas, de relações evolutivas, pois os conteúdos pareciam, por vezes, fragmentados e isolados em blocos. Também observei esta realidade no ensino fundamental e médio pela experiência no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), no qual fui bolsista por três anos. Ademais, comecei a compreender a biologia evolutiva apenas no último ano do curso, nas disciplinas de Paleontologia, Fisiologia Animal Comparada e Genética de Populações e Evolução.

Minha trajetória na graduação, bem como a minha participação no PIBID e no grupo de pesquisa da Universidade, Grupo de Educação em Ciências e Biologia (GECIBIO), contribuiu para despertar o interesse de aprofundar os estudos sobre o ensino de Biologia.

Com base na vivência acadêmica, e um pouco na escolar (pelo PIBID), certos questionamentos emergiram de como a pesquisa acadêmica pode contribuir para o ensino da Origem da Vida e da Evolução Biológica, os quais se constituem: O que as pesquisas abordam e investigam nas várias etapas da educação básica? Há uma devida centralidade e importância na retomada dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica como eixo integrador e unificador no ensino de Ciências e Biologia? Como as investigações acadêmicas se configuram para constatar obstáculos no ensino dos temas? São propostas novas perspectivas ou indicativos para as práticas pedagógicas?

Frente a isso, apresenta-se o problema de pesquisa deste estudo: *o que está sendo produzido nas pesquisas acadêmicas, na forma de dissertações e teses, no período de 2006 a 2016, quanto ao ensino dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica?*

Para tentarmos responder a questão acima referida, apresentamos o objetivo geral deste estudo, que é o de evidenciar a dinâmica da produção acadêmica brasileira, na forma de dissertações e teses, quanto ao ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica. Dessa forma, elencamos os objetivos específicos: 1. Identificar, no âmbito nacional, dissertações de mestrado e teses de doutorado, publicadas no período entre 2006 e 2016, que apresentam como objeto de investigação o ensino dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica; 2. A partir de descritores pré-determinados, classificar o conjunto dos trabalhos identificados e descrever suas principais características; 3. Explicitar as principais características da produção sobre o ensino dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica evidenciando a dinâmica desse campo de pesquisa durante o período delimitado; 4. Verificar a abordagem/definição dos conceitos de Origem da Vida e Evolução Biológica presente nas dissertações de mestrado e teses de doutorado analisadas; 5. Apontar problemáticas e enfoques pouco explorados, ou ainda não investigados, destacando perspectivas para futuros estudos; 6. Apontar indicativos para práticas pedagógicas no ensino de biologia com os temas Origem da Vida e Evolução Biológica.

Salienta-se que o recorte temporal, de 2006 a 2016, foi escolhido com o objetivo de dar continuidade à pesquisa de Mário César Amorim de Oliveira (2011), que mapeou a produção acadêmica brasileira, na forma de dissertações de mestrado e teses de doutorado, sobre a Origem da Vida e Evolução Biológica, no período de 1991

a 2008. Observa-se uma sobreposição de três anos nas duas pesquisas – 2006, 2007 e 2008 – decorrente da escolha de dez anos de investigação. Além de dar continuidade ao estudo anterior, também objetiva-se comparar os resultados e verificar se houve um aumento/decréscimo no número pesquisas, nos focos temáticos, se apresentam contribuições para superação de problemáticas no ensino, dentre outros. De forma geral, o objetivo é o de evidenciar as principais características das produções acadêmicas mapeando, assim, como as pesquisas sobre o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica configuraram-se nos últimos dez anos.

A importância dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica serve para a compreensão integrada da biologia e, de modo igual, para o exercício da cidadania, pois o seu ensino é relevante no entendimento de fenômenos que nos cercam no mundo natural, o que, conseqüentemente, envolve o conhecimento teórico e crítico sobre o ensino dos temas. Compreender o conhecimento produzido na academia brasileira sobre esse campo pode ajudar a esclarecer o que já foi construído e o que ainda devemos buscar para enriquecer a apropriação da Ciência pelo processo educacional. Ademais, também permite iluminar o acesso e facilitar a localização de pesquisas acadêmicas realizadas em diferentes programas de pós-graduação (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2017).

Com isso, no primeiro capítulo deste estudo abordamos diversos aspectos do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica. Primeiramente, discorre-se, de forma resumida, sobre como esses conteúdos foram inseridos nas disciplinas escolares no decorrer das últimas décadas e o que os currículos nacionais orientam quanto ao ensino dos temas. Em um segundo momento, elencamos os obstáculos, desafios e perspectivas da Origem da Vida e Evolução Biológica no que tange ao seu ensino e também as pesquisas acadêmicas que tratam do assunto. Como referencial teórico para embasar a análise da temática, foram utilizados pesquisadores nacionais, tais como Nélio Vincenzo Bizzo (1994), Diogo Meyer e Charbel Niño El-Hani (2005).

No segundo capítulo é apresentada uma discussão sobre a construção do conhecimento acerca da Origem da Vida e Evolução Biológica, com enfoque na discussão sobre como foram construídos esses conceitos e o que é consenso na comunidade científica atualmente. Também são retomados os principais aspectos da biologia evolutiva e os nomes fundamentais da área, como Lamarck, Darwin e Wallace. Ressalta-se que não foram consultados os materiais de fontes primárias para

a fundamentação deste capítulo, uma vez que compreendemos não ser a ideia central do trabalho. Por isso, foram consultadas fontes secundárias, como Theodosius Dobzhansky (1973), Vassiliki Smocovitis (1992) Ernst Mayr (1998; 2005; 2008; 2009), Douglas Futuyma (1998; 2002), dentre outros.

O terceiro capítulo contempla a descrição de todo o caminho metodológico percorrido para atingir os objetivos previamente elencados, os quais também são descritos no referente capítulo. Ainda nesta seção, utilizamos os principais autores de pesquisas do tipo Estado da Arte na área do ensino de ciências, como Jorge Megid Neto, (1999) e Marcelo Teixeira (2008), bem como suas principais características.

Por último, apresentamos no quarto capítulo a descrição analítica dos dados. Para facilitar a síntese e interpretação dos dados, o capítulo foi dividido em sete seções. Na primeira seção, que concentra o *corpus* de análise, são elencadas as dissertações e teses selecionadas e algumas de suas principais características; na segunda, abordamos a base institucional desse *corpus*, apontando o nível de pós-graduação a que pertence, anos de produção, distribuição geográfica, natureza administrativa e financiamento por agências de fomento; na terceira, discorre-se a respeito dos autores e orientadores; na quarta seção retomamos as tendências teóricas, o conteúdo das produções, nível escolar e foco temático; a quinta envolve o exame dos conceitos; na sexta, tratamos sobre os indicativos para a pesquisa acadêmica; e, por fim, na sétima seção, abarcamos os indicativos para práticas pedagógicas.

CAPÍTULO 1: O ENSINO DA ORIGEM E EVOLUÇÃO DA VIDA

Na educação básica, o conhecimento acerca da Origem da Vida e da Evolução Biológica é abordado como um componente da disciplina de Ciências, no ensino fundamental, e na disciplina de Biologia, no ensino médio. Assim, este primeiro capítulo foi organizado em duas partes. Primeiramente, retomaremos como as disciplinas foram construídas nas últimas décadas e a sua inserção na educação básica, com enfoque nos conteúdos biológicos aqui investigados, análise que será complementada com uma discussão sobre os currículos nacionais que norteiam o ensino dos temas. Em um segundo momento, discorreremos sobre os obstáculos e perspectivas da Origem da Vida e Evolução Biológica no que tange ao seu ensino e também as pesquisas acadêmicas relacionadas.

1.1 A Ciência Biologia e seu Ensino

A Biologia caracteriza-se por ser uma ciência autônoma e unificada², que tem como objetivo estudar como a vida se organiza, os seres vivos, sua origem e evolução, porém não se limita apenas em focar os processos naturais, pois também relaciona a intervenção humana e o emprego das tecnologias. Assim, a formação biológica deve propiciar ao indivíduo a capacidade de compreender os processos e conceitos biológicos e as suas implicações na ciência, na tecnologia e nas relações da vida cotidiana (SMOCOVITIS, 1992; KRASILCHICK, 2004; MAYR, 2005; MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Neste contexto, pensar os rumos do ensino dos conteúdos biológicos implica, necessariamente, em considerar as relações que a Biologia vem estabelecendo com os inúmeros aspectos sociais que marcam a sua história, tendo em vista que, a partir do século XX, os conteúdos biológicos ganharam crescente destaque em diversas situações do cotidiano. Tal importância refere-se à valorização social do conhecimento biológico, que advém da consolidação da Biologia como ciência autônoma, e dos diversos fatores que vêm ampliando as interfaces entre o biológico e o social

² O termo “autônoma” foi relacionado à Biologia nos primeiros anos do século XX, a qual desvinculou a Biologia da Física e Química, tornando-a uma ciência autônoma. A Biologia recebeu o status de ciência unificada após a articulação da Evolução com os demais conteúdos biológicos (SMOCOVITIS, 1992; MAYR, 1998).

(SELLES; FERREIRA, 2005). Sandra Selles e Márcia Ferreira (2005, p. 51) ainda complementam que:

[...] o crescimento das pesquisas de cunho biológico, aliado a fatores que se desenvolveram, especialmente, a partir da Segunda Guerra Mundial, explicitaram que as Ciências Biológicas não podem prescindir de uma reflexão no âmbito social. Tal aspecto torna-se ainda mais visível quando essa ciência alimenta os debates contemporâneos acerca de tópicos como gravidez e aborto, sexualidade e homossexualismo³, racismo, drogas, fome; de questões ambientais e religiosas; de aspectos relativos à biotecnologia, tais como transgênicos, clonagem e células-tronco. As inúmeras pressões sociais e de ordem ética vêm alargando as fronteiras do conhecimento biológico, evidenciando que essas interfaces demandam um entendimento mais amplo da contribuição das Ciências Biológicas para o enfrentamento de questões da atualidade.

A questão de relevância social, como exposto pelas autoras, influenciou e ainda tem influenciado a maneira de se pensar o ensino dos conteúdos biológicos na educação básica. Todavia, nem sempre os objetivos do ensino de Ciências e Biologia foram os mesmos. Diversas mudanças marcaram as décadas de 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 e 2000, relacionadas desde os objetivos e conteúdos de ensino até a maneira de se pensar as Ciências Biológicas.

Nesse panorama, em 1950 o ensino dos conteúdos biológicos fazia parte da disciplina de história natural, restrita aos tópicos de mineralogia, geologia, petrografia e paleontologia. A década seguinte, 1960, foi marcada pela proposição de um novo conhecimento, já que a ciência e a tecnologia tornaram-se um empreendimento de grande potencial socioeconômico. O ensino de Ciências representava, por conseguinte, um fator de desenvolvimento, pensamento que, somado à “explosão do conhecimento biológico” (KRASILCHIK, 2004, p. 15), acarretou uma mudança na tradicional divisão da Biologia – botânica e zoologia –, que passou do estudo das diferenças para a análise de fenômenos comuns a todos os seres vivos. Essa mudança se caracterizou pela inclusão dos conteúdos de ecologia, genética de populações, genética molecular e bioquímica nos currículos escolares (KRASILCHIK, 2004).

³ Atualmente, o termo indicado é homossexualidade. O sufixo “ismo” (terminologia referente à “doença”) foi substituído por “dade” (que remete a “modo de ser”) (BRASIL, 2010, p. 11).

No Brasil, a mudança do conhecimento científico, bem como o processo de industrialização, fomentou movimentos que visavam à melhoria do ensino de Ciências e Biologia. Como efeito, foi criado o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), que objetivou uma formação pautada no conhecimento científico atualizado, representativo para o desenvolvimento científico e tecnológico, e que possibilitasse a vivência dos processos de investigação científica. Ou seja, os objetivos do ensino de Ciências e Biologia passaram a almejar a formação de jovens para o ingresso na universidade, como futuros cientistas (KRASILCHIK, 2004; NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010).

A década seguinte, 1970, sob comando da ditadura militar, também foi marcada por grandes mudanças no ensino de Ciências e Biologia. O regime militar preconizava o desenvolvimento e progresso do país, logo, o ensino de Ciências era considerado um importante componente na preparação de indivíduos qualificados para o trabalho (KRASILCHIK, 2004; NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010).

O final da década de 1980 e início dos anos 1990 foram caracterizados por uma severa crise econômica e pela manifestação de diversos movimentos populares que exigiam a redemocratização do país, o que novamente provocou mudanças no ensino de Ciências e Biologia. Os temas origem da vida, taxionomia, genética de populações e evolução compunham os programas predominantes do ensino de Biologia no ensino médio, embora com uma tendência descritiva e não como um eixo unificador das Ciências Biológicas (KRASILCHIK, 2004).

No final da década de 1990 houve uma nova e significativa modificação nas propostas curriculares para o ensino de Ciências e Biologia após a produção e divulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Nesse documento, os conteúdos biológicos passaram a compor a área das ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, articulados em um eixo unificador, o ecológico-evolutivo (BRASIL, 1998).

Atualmente, no âmbito educacional brasileiro, a Origem da Vida e a Evolução Biológica são indicados como temas articuladores dos currículos das disciplinas escolares de Ciências e Biologia, o que pode ser observado nos principais documentos oficiais do governo que versam sobre a educação básica: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCNEF) e Ensino Médio (PCNEM); Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM); Base Nacional

Comum Curricular (BNCC). Esses documentos tratam sobre os conteúdos e metodologias da área de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, que, neste estudo, centra-se nos conteúdos biológicos, mais especificamente o ensino dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica.

Nos últimos anos do EF, os PCNEF dividem o Ensino de Ciências entre o terceiro e o quarto ciclo. O terceiro ciclo refere-se ao sexto e sétimo ano do ensino fundamental, já o quarto ciclo, ao oitavo e nono ano. Observamos no documento uma organização curricular desenvolvida por áreas interligadas, sustentadas por temas transversais, como: ética, saúde, meio ambiente, pluralidade cultural, orientação sexual, educação e trabalho. Para cada área do conhecimento – língua portuguesa, matemática, ciências naturais, história, geografia, artes, educação física e língua estrangeira – há um documento específico, sendo que os conhecimentos biológicos compõem os PCNEF de ciências da natureza (BRASIL, 1998).

Cada área do conhecimento está organizada em blocos temáticos, os quais devem ser articulados com os temas transversais. No ensino de Ciências são propostos quatro: 1. Terra e universo; 2. vida e ambiente; 3. ser humano e saúde; 4. tecnologia e sociedade. No terceiro ciclo, o ensino da Origem e Evolução da Vida compõe o bloco temático Vida e Ambiente, como delineado:

O problema da origem da vida e a busca de explicações para a diversidade dos seres vivos podem ser introduzidos no terceiro ciclo. Os alunos podem entrar em contato com o assunto e comparar diferentes explicações sobre a existência da vida e do ser humano, de diferentes origens culturais, como as explicações de culturas antigas, as explicações bíblicas e dos índios brasileiros, uma perspectiva que pode ser melhor discutida incorporando-se conhecimentos do tema transversal Pluralidade Cultural. Em Ciências naturais, evidentemente, serão destacadas explicações evolucionistas. Os alunos devem considerar a existência dos fósseis, seus processos de formação, as formas de vida extintas e outras muito antigas ainda presentes no planeta. O fato de os fósseis serem evidência da evolução é algo compreensível ao aluno de terceiro ciclo, mas elementos das teorias lamarckista e darwinista poderão ser introduzidos apenas no quarto ciclo, quando os alunos terão melhores condições para iniciar este debate (BRASIL, 1998, p. 71-72).

Nessa perspectiva, um dos objetivos do ensino de Ciências no terceiro ciclo do ensino fundamental, segundo os PCNEFs, é a “investigação de diferentes explicações sobre a vida na Terra, sobre a formação dos fósseis e comparação entre espécies extintas e atuais” (BRASIL, 1998, p. 72). Embora no documento haja a alegação de

que os elementos da teoria evolutiva de Lamarck⁴ e Darwin⁵ sejam complexos nessa etapa da educação básica, defende-se a inclusão de um pensamento evolutivo. A comparação das espécies, formação de fósseis e o processo de como a vida se originou ultrapassa a biologia descritiva, caracterizando-se pelo pensamento evolutivo, o que para o documento já pode ser introduzido nas séries finais do ensino fundamental.

Além disso, assim como no terceiro ciclo, o quarto também apresenta a Evolução Biológica como componente curricular para o ensino de Ciências, no qual é enfatizada a Origem e Evolução do planeta Terra, do Universo e da Vida. O documento recomenda a aproximação com diferentes teorias da evolução dando ênfase aos modelos explicativos para fenômenos conhecidos, como se lê:

[...] a comparação das teorias de Lamarck e de Darwin, neste ciclo, pode dar lugar a uma discussão sobre a natureza do fazer científico, considerando-se o papel das hipóteses, das evidências e da interpretação das evidências na constituição de modelos explicativos [...]. É necessário que o professor problematize e traga informações sobre fatores de seleção natural, como a aleatoriedade das mutações nas populações dos seres vivos e o papel das transformações ambientais. Para a compreensão do conceito de adaptação, central na teoria da evolução, é importante a comparação de determinados seres vivos, incluindo-se o ser humano. Comparam-se as estruturas do corpo, os modos como realizam funções vitais e os comportamentos daqueles que habitam ecossistemas diferentes, hoje e em outros períodos do passado geológico, o que já pode ter sido abordado em ciclos anteriores (BRASIL, 1998, p. 97).

Nesse trecho do documento identifica-se uma possibilidade de abordagem da natureza da ciência quando explicita as teorias de Lamarck e Darwin e a maneira como foram construídas, além de uma tendência comparativa das espécies, o que novamente caracteriza uma ciência não descritiva. Assim, é evidenciada a relevância das temáticas Origem da Vida e Evolução Biológica nos PCNEF – terceiro e quarto ciclo do ensino de ciências naturais. No documento, há ainda um enfoque de que, embora o manejo dos temas não seja profunda e direta, é de suma importância que

⁴ Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck, naturalista francês, publicou a obra *Philosophie Zoologique*, no ano de 1809, na qual apresentou elementos e um modelo explicativo para o mecanismo de mudança das espécies (MAYR, 2009).

⁵ Charles Robert Darwin, naturalista britânico, publicou *On the Origin of Species*, em 1859. Nessa obra, Darwin explicou a diversidade das espécies a partir de uma descendência comum (MAYR, 2009).

os aspectos evolutivos sejam contemplados em diferentes momentos no ensino fundamental.

Já nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM+) (BRASIL, 2006), que versam sobre o ensino de Biologia, consta uma organização curricular calcada na busca pela interdisciplinaridade e contextualização dos conteúdos acerca das ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, delimitando seis temas estruturantes para o ensino de Biologia, são eles: 1. interação entre os seres vivos; 2. qualidade de vida das populações humanas; 3. identidade dos seres vivos; 4. diversidade da vida; 5. transmissão da vida, ética e manipulação gênica; 6. origem e evolução da vida (BRASIL, 2006, p. 21). Nota-se uma maior centralidade nos PCNEM+ dos temas Origem e Evolução da Vida, pois essa temática é considerada como um elemento unificador do ensino de Biologia:

Um tema de importância central no ensino de Biologia é a origem e evolução da vida. Conceitos relativos a esse assunto são tão importantes que devem compor não apenas um bloco de conteúdos tratados em algumas aulas, mas constituir uma linha orientadora das discussões de todos os outros temas. O tema 6 dos PCN+ – origem e evolução da vida – contempla especificamente esse assunto, mas é importante assinalar que esse tema deve ser focado dentro de outros conteúdos, como a diversidade biológica ou o estudo sobre a identidade e a classificação dos seres vivos, por exemplo. A presença do tema origem e evolução da vida ao longo de diferentes conteúdos não representa a diluição do tema evolução, mas sim a sua articulação com outros assuntos, como elemento central e unificador no estudo da Biologia (BRASIL, 2006, p. 22).

Nesse documento, o ensino de Biologia deveria objetivar a alfabetização científica, que é a aquisição de um vocabulário básico de conceitos científicos, da compreensão da natureza da ciência e da compreensão do impacto da ciência e da tecnologia sobre os indivíduos e a sociedade (BRASIL, 2006).

Tais conhecimentos biológicos devem proporcionar, ainda, ao educando a capacidade de opinar sobre diversas questões que interferem diretamente em sua vida cotidiana, como o uso de transgênicos, clonagem, reprodução assistida, entre outros assuntos, como “os cuidados com corpo, com a alimentação, com a sexualidade” (BRASIL, 2006, p. 40). Para isso, a noção de Evolução como eixo unificador deveria ir além dos documentos norteadores do ensino de Ciências e

Biologia, deveria ser a centralidade do ensino, compreendendo desde a formação do professor até sua prática em sala de aula, pois,

[...] para os assuntos ligados à evolução dos seres vivos, os PCNEM dão um papel bem mais importante. A partir da análise dos objetivos educacionais propostos para o ensino médio, os PCNEM argumentam que, para garantir a compreensão do todo, é mais adequado partir-se do geral, no qual o fenômeno 'vida' é uma totalidade. Nesse sentido, a Evolução e a Ecologia são combinadas de forma integradora, orientando os demais conteúdos de ensino numa perspectiva duplamente histórica (OLIVEIRA, 2011, p. 41).

Assim como o PCNEM+, o documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino médio⁶ (BRASIL, 2016) preconiza que a Origem e Evolução da Vida possuem um papel integrador no ensino de Biologia. Ademais, é salientado que os processos biológicos agem em escalas e níveis fundamentados nos diversos campos da Biologia, os quais são: biologia celular e molecular, anatomia, fisiologia, genética, ecologia e biologia evolutiva.

Ainda segundo o documento, apesar da organização em diversos campos, a Biologia se caracteriza por ser uma disciplina integrada, pois a noção de Evolução e o pressuposto de que todas as formas de vida descendem de um ancestral comum permitem que o fenômeno da vida tenha uma unicidade, “por esta razão, defende-se a centralidade e o papel integrador da evolução nos currículos do Ensino Médio” (BRASIL, 2016, p.597).

Na BNCC também é evidenciado um componente curricular pautado nas relações entre a ciência, tecnologia e questões de cunho social, político, ético e moral, na quais são incluídas as discussões sobre as temáticas étnica-raciais, racismo; gênero, sexualidade, orientação sexual e homofobia; gravidez e aborto; problemas socioambientais, preservação da biodiversidade, sustentabilidade; biotecnologia, transgênicos, clonagem, células-tronco. Percebe-se uma relação entre o conhecimento com problemas reais da vida cotidiana, já que,

[...] é importante, por exemplo, que os/as estudantes saibam aplicar, de forma adequada, a teoria da seleção natural para explicar eventos evolutivos como o surgimento de bactérias resistentes a antibióticos,

⁶ Salientamos que, até abril de 2018, esse documento ainda encontra-se em discussão no Conselho Nacional de Educação. Pode ser consultado em: <basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso: ago. 2017.

o problema da obesidade em algumas populações humanas ou a diversificação de espécies (BRASIL, 2016, p. 597).

Para atingir tais objetivos no ensino de Biologia, a BNCC propõe seis Unidades Curriculares em uma organização integrada do conhecimento biológico, são elas: 1. Biologia: a vida como fenômeno e seu estudo; 2. Biodiversidade: organização, caracterização e distribuição dos organismos vivos; 3. Organismo: sistema complexo e autorregulável; 4. Hereditariedade: padrões e processos de armazenamento, transmissão e expressão de informação; 5. Evolução: padrões e processos de diversificação da vida; 6. Ecossistemas: interações organismo-meio. Destaca-se, neste estudo, a análise da unidade curricular cinco, Evolução: padrões e processos de diversificação da vida, pois verificamos que a Origem da Vida não compõe uma das unidades curriculares. Ressalta-se que a BNCC para o ensino médio ainda está em processo de construção⁷.

No que se refere ao ensino fundamental, nos voltamos aos anos finais, que contempla o sexto, sétimo, oitavo e nono ano. Para essa etapa da educação básica, a BNCC é organizada em três unidades temáticas: 1. Matéria e Energia; 2. Vida e Evolução; 3. Terra e Universo.

A primeira unidade temática, Matéria e Energia, centra-se nos estudos sobre as fontes, os tipos e as transformações dos materiais e da energia. De forma geral, inclui aspectos referentes “à utilização e ao processamento de recursos naturais e energéticos empregados na geração de diferentes tipos de energia e na produção e uso consciente de materiais diversos” (BRASIL, 2017, p. 277). Nota-se uma ênfase na perspectiva histórica da apropriação humana desses recursos, na identificação do uso de materiais em diferentes ambientes e épocas e de sua relação com a sociedade e a tecnologia. Para cada ano da educação básica é notável a recorrência de conteúdos da física e da química.

No sexto ano, na unidade temática Vida e Evolução, são contemplados os conteúdos referentes à biologia celular, interação entre os sistemas locomotor e nervoso e lentes corretivas. No sétimo ano, são propostos os conteúdos sobre diversidade de ecossistemas, fenômenos naturais e impactos ambientais e programas e indicadores de saúde pública. No oitavo ano, os conteúdos temáticos são

⁷ Ver em detalhes em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-construcao-da-base>>.

mecanismos reprodutivos e sexualidade. No nono ano orienta-se sobre a hereditariedade, ideias evolucionistas e preservação da biodiversidade.

Nota-se que a biologia evolutiva é proposta somente no nono ano, bem como fica restrita apenas a essa etapa da educação básica, apesar de que os conteúdos biológicos devam ser retomados sob o enfoque evolutivo e em torno do eixo integrador e unificador que é a Evolução Biológica (MEYER; EL-HANI, 2005). Partindo desse pressuposto, percebe-se que a BNCC também não cita que os conteúdos biológicos devem ser trabalhados sob a referida perspectiva.

Na terceira unidade temática, Terra e Universo, são propostos para o sexto ano os conteúdos sobre forma, estrutura e movimento da Terra. Para o sétimo ano é orientado a composição do ar, efeito estufa, camada de ozônio, fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis), placas tectônicas e deriva continental. No oitavo ano os conteúdos versam sobre sistema Sol, Terra, Lua e, por último, clima. No nono ano são abarcados os conteúdos sobre a composição, estrutura e localização do sistema solar no universo, astronomia e cultura, vida humana fora da Terra, ordem de grandeza astronômica e evolução estelar.

Não foram verificados aspectos relacionados ao tema Origem da Vida na BNCC para o ensino fundamental na disciplina de ciências naturais, embora possa emergir quando o professor aborda, no nono ano, os conteúdos de astronomia, vida fora da Terra e evolução estelar. Percebe-se que a unidade temática Vida e Evolução, a qual deveria propor conteúdos sobre esse tema, não o faz. Questiona-se, dessa forma, se é possível falar em diversidade da vida sem considerar suas origens.

Além de não propor o ensino da Origem da Vida, destaca-se que as noções de Evolução são exploradas apenas no nono ano do ensino fundamental, anos finais, sendo que o ensino com base no eixo evolutivo também não foi evidenciado na BNCC. É importante frisar que utilizamos a versão final do documento, disponível para o ensino fundamental, área ciências naturais, entretanto, uma nova versão ainda tramita no Conselho Nacional de Educação, e que será encaminhada para o Ministério da Educação antes de sua homologação final.

De forma geral, os principais documentos norteadores da educação básica tratam sobre a importância do ensino da Origem da Vida e da Evolução Biológica. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM+), bem como as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), determinam que os conteúdos

biológicos no ensino de Biologia e Ciências sejam trabalhados sob o enfoque ecológico-evolutivo, reforçando o ensino da evolução como tema norteador do ensino de Biologia. Verifica-se, portanto, a relevância dos temas Origem da vida e Evolução Biológica nos principais currículos que versam sobre a educação básica, como um eixo integrador e unificador dos conteúdos biológicos no ensino de Ciências e Biologia. Salienta-se, por outro lado, que na BNCC o tema Origem da Vida não tem o devido destaque nas disciplinas de Ciências e Biologia. Ademais, também não se observa no documento a centralidade da Evolução Biológica nos conteúdos biológicos para a disciplina de Ciências no ensino fundamental.

Embora os currículos da educação básica enfatizem a importância e centralidade da Origem e Evolução da Vida, constata-se que não há um devido destaque, tanto na estrutura curricular quanto nos documentos oficiais, da Evolução Biológica como elemento ordenador dos conhecimentos biológicos (MOTA, 2013), como verificado especialmente na BNCC. Além disso, o ensino da Evolução Biológica fica restrito ao último ano do ensino médio (OLIVEIRA; BIZZO; PELLEGRINI, 2016). Sendo assim, o próximo tópico traz elementos e discussões sobre as investigações realizadas no Brasil acerca do ensino e aprendizagem da Origem e Evolução da Vida.

1.2 O Ensino da Origem e Evolução da Vida: obstáculos, desafios e perspectivas

O processo de como a vida se originou e se diversificou constitui como tema central das Ciências Biológicas, pois, como já ponderado, diversos autores o consideram como o eixo integrador e unificador dos conteúdos biológicos⁸. Essa centralidade dos conteúdos biológicos implica também na relevância do ensino da ciência, pois “a evolução é tipicamente entendida como um elemento indispensável para a compreensão apropriada da grande maioria dos conceitos e das teorias encontrados nessas ciências” (MEYER; EL-HANI, 2005, p.123). Ao estabelecer uma relação entre os diversos setores da Biologia, a teoria da evolução possibilita um ensino mais sistematizado e menos fragmentado dessa ciência.

⁸ O termo unicidade dos conteúdos biológicos indica que em torno da Evolução estão todas as áreas da Biologia. Por exemplo, o conteúdo de zoologia está diretamente ligado com a Evolução das espécies. Não há como abordar zoologia no ensino sem um enfoque evolutivo. Isso equivale também para botânica e todas as demais áreas da Biologia.

Dessa forma, tanto o conhecimento biológico quanto o conhecimento acerca da Origem e Evolução da Vida devem integrar a cultura da população em uma sociedade cada vez mais científica e tecnológica como a nossa. Frente a essas questões, destaca-se a relevância do ensino da Origem e Evolução da Vida para a compreensão integrada dos fenômenos naturais e dos processos biológicos, principalmente no que toca à importância do ensino desses temas na educação básica, ênfase que se soma às pesquisas na área, que são tão relevantes quanto o seu ensino. Nesse contexto, apresentamos os principais aspectos e resultados de investigações acerca do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica.

Há diversos estudos publicados na academia brasileira que tratam sobre o ensino e aprendizagem da Origem da Vida e, principalmente, sobre a Evolução Biológica, porém são trabalhos considerados como recentes, visto que as pesquisas nessas áreas ganharam espaço a partir de 1990 (PINTO; LIMA; MACHADO, 2011; OLIVEIRA 2011). Esse quadro também coincidiu com a expansão das pesquisas sobre o ensino de Ciências e com a abertura de novos programas de pós-graduação, que concentram o maior volume das pesquisas brasileiras (SLONGO; DELIZOICOV, 2006; TEIXEIRA; MEGID NETO, 2006). Em contrapartida, embora se reconheça a relevância do ensino desses temas, é reduzido o número de pesquisas acadêmicas sobre o ensino da Evolução Biológica e, em especial, sobre o ensino da Origem da Vida (OLIVERIA, 2011).

Podemos atestar a condição citada anteriormente pelo estudo realizado por Oliveira (2011) que analisou, a partir da seleção de um *corpus* de 37 trabalhos, dentre dissertações de mestrado e teses de doutorado, defendidas no período de 1991 a 2008, que tratassem sobre o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica. O pesquisador evidenciou, assim, que somente 19% das pesquisas foram defendidas até 1999, o restante, 81% da produção acadêmica, está concentrado a partir do ano 2000. Destes, somente 10% investigaram o ensino da Origem da Vida, sendo que a metade aborda conflitos de natureza religiosa que envolve o ensino do tema. O autor, ao refletir sobre a relevância do resultado, alega que o tema Origem da Vida deveria ser um foco central nas pesquisas educacionais em Biologia. Enfatiza, ainda, que não há “um entrelaçamento sequer dos conteúdos biológicos [...] de forma que o ensino não pode ser desenvolvido de outra forma que não memorística e fragmentada”

(OLIVEIRA, 2011, p. 36), característica que resulta em um ensino sem uma unificação e relação entre as diversas áreas da Biologia.

Mário César Amorim Oliveira e Vivian Leyser (2009) analisaram os anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), desde a sua primeira edição até a sexta (1997 a 2007), e verificaram que somente trinta trabalhos abordaram o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica em um universo de 2.127 apresentados nas dez edições do evento, número que equivale a apenas 6,9% dos trabalhos na área de ensino de Biologia e menos de 1,5% de toda a produção sobre o Ensino de Ciências. Para os autores, mesmo com o aumento das pesquisas acerca do ensino das temáticas Origem da Vida e Evolução Biológica, o número ainda é considerado inexpressivo, principalmente quando se refere aos estudos publicados pelo ENPEC, sendo esse o maior evento da área de ensino de Ciências e o que mais concentra os pesquisadores de todo o país.

Dando continuidade à pesquisa de Amorim e Leyser (2009), Zabotti, Justina e Nascimento (2017) encontraram 4.607 trabalhos apresentados no ENPEC correspondentes ao ano de 2007 a 2015 (tabela 1).

Edição do ENPEC	Ano	Número de trabalhos	Evolução Biológica		Origem da Vida		Evolução Biológica e Origem da Vida	
			Número	%	Número	%	Número	%
VI	2007	669	14	2,09%	2	0,30%	1	0,15%
VII	2009	723	19	2,63%	1	0,14%	1	0,14%
VIII	2011	1187	23	1,94%	3	0,25%	1	0,08%
IX	2013	921	11	1,19%	1	0,11%	1	0,11%
X	2015	1107	16	1,45%	1	0,09%	1	0,09%
TOTAL		4607	83	1,8%	8	0,17%	5	0,11%

Tabela 1: Números e porcentagens referentes aos trabalhos publicados em cada edição do ENPEC acerca do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica. Fonte: Adaptado de Zabotti, Justina e Nascimento (2017, p. 168).

Desse total, apenas 96 trabalhos tiveram como enfoque de pesquisa a educação dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica, o que corresponde a apenas 2,08%. Além disso, outra questão evidente é o pequeno número de trabalhos que tratam sobre o ensino da Origem da Vida, sendo apenas 0,17%, porcentagem que representa em torno de um trabalho para cada edição avaliada. Já em relação às pesquisas sobre o ensino da Evolução Biológica, essa porcentagem é um pouco

maior, totalizando 1,8%, o que se configura, ainda, como uma baixa parcela devido à centralidade que a Evolução Biológica exerce na unificação dos conteúdos biológicos.

Os dados apurados condizem com os levantados por Amorim e Leyser (2009) e Oliveira (2011), os quais argumentam que, apesar da relevância dos temas para o ensino de Biologia e suas aplicações na sociedade como um todo, o número de pesquisas ainda é bastante reduzido. Entretanto, um ponto a ser destacado é que os 96 trabalhos contemplam nas análises apresentadas diversas etapas do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica. Isso fica explícito no gráfico 1, que traz os focos temáticos privilegiados nas investigações, os quais são: concepção de professores; prática docente; didática; livros didáticos; concepção de alunos; ensino informal; formação de professores; história e filosofia; ciência *versus* religião; Estado da Arte; Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

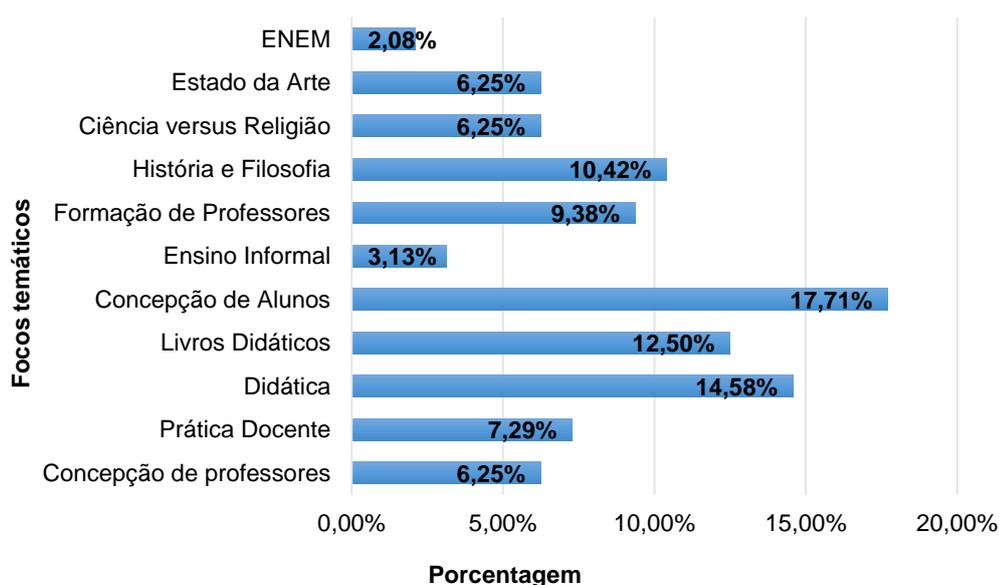


Gráfico 1: Focos temáticos investigados nos trabalhos apresentados no ENPEC (2007 a 2015) quanto ao ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica. Fonte: Adaptado de Zabotti, Justina e Nascimento (2017, p. 171).

Dos 96 trabalhos selecionados, verificou-se que as investigações sobre o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica concentraram-se basicamente nas concepções dos alunos, foco temático mais investigado com quase 18%. Em segundo lugar, identificam-se as investigações sobre a didática, seguido de sua abordagem nos livros didáticos, suas relações com a história e filosofia da ciência e formação de professores. Ainda que de forma reduzida, também aparece a concepção de

professores e suas práticas, ensino informal, Estado da Arte, ENEM e ciência *versus* religião.

Ao compararmos com o estudo de Amorim e Leyser (2009), que também avaliaram os temas Origem da Vida e Evolução Biológica desde a primeira até a sexta edição do ENPEC, evidencia-se um aumento na diversidade dos focos temáticos, uma vez que os autores identificaram trabalhos sobre história e filosofia, didática, currículo, formação de professores e ciência *versus* religião. Dessa forma, percebe-se um acréscimo das pesquisas acerca das diversas facetas do ensino, sendo pesquisas do tipo Estado da Arte, relacionadas ao ENEM e ao ensino informal (que incluiu a divulgação científica). Entretanto, embora se observe uma variação nos focos temáticos contemplados pelas pesquisas, a porcentagem de trabalhos em relação ao total das edições se manteve estável ao longo dos encontros do ENPEC, quando comparadas com os dados de Amorim e Leyser (2009).

Se considerarmos as pesquisas de mestrado e doutorado, verifica-se que um dos primeiros e significativos trabalhos em relação ao ensino de Evolução Biológica foi a tese de doutorado de Nélio Vincenzo Bizzo (1991), na qual analisou a concepção dos alunos referente à Evolução Biológica. Dentre outras conclusões, o autor constatou que grande parte dos alunos explicava os mecanismos hereditários por meio da herança dos caracteres adquiridos e que a evolução dos seres vivos, para os alunos entrevistados, está relacionada com pelos menos dois aspectos principais: progresso e modificação. A ideia de progresso caracteriza-se por ser um processo de crescimento e melhoramento contínuo dos seres vivos, aspecto atrelado principalmente ao ser humano. Embora a concepção de progresso tenha prevalecido nas constatações do autor, a modificação também foi bastante enfatizada. Qualquer modificação, induzida ou espontânea, seja na estrutura física dos seres vivos, seja na velocidade de rotação dos planetas ou no consumo de combustíveis dos automóveis, é vista como parte do mesmo processo geral de Evolução (BIZZO, 1991).

Além da ideia de progresso, Bizzo (1991) detectou outras influências na concepção dos alunos acerca da Evolução Biológica, como conflitos de natureza religiosa. A esse respeito, o autor concluiu que:

[...] o apego ao relato bíblico, quando presente, ocorreu principalmente devido ao fato de que a compreensão da teoria científica era fragmentada ao ponto de comprometer o alcance de um modelo explicativo minimamente coerente. [...] a influência religiosa aparece

principalmente no momento de explicar a origem do homem. A generalização para os demais seres vivos, quando presente, é realizada de forma bastante maleável (BIZZO, 1991, p. 211-212).

As conclusões de Bizzo, em 1991, ainda encontram consonância em algumas pesquisas atuais que também constata a interferência religiosa no entendimento de como a vida se originou e se diversificou, noção que influenciou e ainda tem influenciado o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica nas disciplinas de Ciências e Biologia. O mesmo ocorre com certas concepções equivocadas, como a ideia de progresso atrelada aos processos evolutivos. Tais questões serão retomadas em detalhes ainda nesta seção (OLIVEIRA; TOLENTINO-NETO; BIZZO, 2012).

Como discutido, a tese de doutorado de Nélio Vincenzo Bizzo sobre o ensino da Evolução Biológica foi uma das primeiras pesquisas relacionadas ao assunto no Brasil, sendo que, outro trabalho de natureza semelhante só foi publicado 15 anos após o estudo inicial, por Lívia Baptista Nicolini (2006). Em um estudo do tipo Estado da Arte, Oliveira (2011) constatou que Nicolini (2006) havia apresentado o primeiro estudo na pós-graduação, neste caso, uma dissertação que tratava exclusivamente sobre o ensino de Origem da Vida.

No estudo pioneiro sobre o ensino da Origem da Vida, Nicolini (2006) analisou a representação social do tema entre licenciandos em Ciências Biológicas de uma universidade federal. Como resultado principal, a autora constatou a presença de elementos de senso comum e religiosos nos investigados, o que, para ela, indica uma possível ausência da abordagem da temática no curso de Ciências Biológicas na instituição investigada.

Como pode ser observado, ainda que de forma discreta, as pesquisas sobre o ensino dos temas Origem da Vida e, principalmente, Evolução Biológica ganharam espaço na academia brasileira a partir do ano 2000 (OLIVEIRA, 2011), embora a porcentagem de trabalhos se manteve estável quando consideramos os trabalhos publicados nos ENPECs. Nesse contexto, dentre os pontos de como a vida se originou presentes nas discussões e pesquisas sobre o ensino e aprendizagem, destacam-se os estudos que visam a identificar a concepção dos alunos (MELLO; BORGES 2007).

No que diz respeito às concepções dos alunos sobre a Origem da Vida, Aline Mello e Regina Rabello Borges (2007) argumentaram que os estudantes confundem o surgimento do universo com o aparecimento das primeiras formas de vida, ou seja, acreditam que a teoria do Big Bang explica a origem dos primeiros seres vivos. Além

disso, as autoras apontaram que alguns estudantes acreditam que a origem do homem é independente das outras espécies, que, de uma margem, “existem animais, plantas e o restante dos seres vivos, e na outra, habitam seres humanos ‘racionais’, distantes de qualquer semelhança com os componentes da natureza oposta” (MELLO; BORGES, 2007, p. 4). Esse resultado condiz com a constatação de Bizzo (1991) que, mesmo passados 16 anos entre os estudos, os autores obtiveram o mesmo resultado. Além disso, essas constatações reforçam ainda o quão frágil é a noção de Evolução para os estudantes, uma vez que a base do pensamento evolutivo é a descendência comum das espécies.

Já nas pesquisas sobre o ensino do tema Evolução Biológica, atestou-se que há um maior volume de estudos, os quais abrangem várias facetas do ensino. Tais estudos tratam da concepção dos alunos (BIZZO, 1991; OLIVEIRA; TOLENTINO-NETO; BIZZO, 2012), formação de professores (GOEDERT; DELIZOICOV; ROSA, 2003), concepção de professores (CARNEIRO, 2004; OLEQUES et al., 2011; STAUB; STRIEDER; MEGLHIORATTI, 2015), estratégias didáticas (SANTOS; CALOR, 2007), da relação ciência *versus* religião (PORTO; FALCÃO, 2010), aceitação das teorias pelos estudantes (OLIVEIRA; BIZZO, 2011), abordagem dos temas nos livros didáticos (ZAMBERLAN; SILVA, 2012) e dificuldade no ensino dos temas (ALMEIDA; CHAVES, 2014).

No estudo de Graciela Oliveira, Luiz Tolentino-Neto e Nélio Bizzo (2012, p. 164), os autores afirmaram que a aceitação da Evolução Biológica, e até mesmo a sua a compreensão, sofre influência dos contextos culturais e, além disso, que

[...] os dados encontrados demonstram que os estudantes aceitam os tópicos da Evolução Biológica, na medida em que as afirmações ilustram os registros fósseis como provas da existência de espécies que viveram no passado, a ancestralidade comum e a seleção natural. Mas, na medida em que o conteúdo dos itens engloba a origem e evolução da Terra e do ser humano, a atitude dos respondentes é de discordância.

Os autores alegam que a aceitação de tópicos da teoria evolutiva é influenciada, principalmente, por características sociais e culturais do contexto no qual o aluno está inserido e pela sua identificação religiosa, pois, embora aceitem “alguns itens da Evolução Biológica e da origem e evolução da Terra e dos organismos vivos

– particularmente do ser humano, tais itens podem ser interpretados à luz de outras visões de mundo” (OLIVEIRA; TOLENTINO-NETO; BIZZO, 2012, p. 164).

Lidiane Goedert, Nadir Delizoicov e Vivian Rosa (2003) entrevistaram professores do Ensino Médio e apontaram algumas limitações no ensino da Evolução Biológica. Dentre elas, encontram-se a formação inicial de professores; os obstáculos no cotidiano escolar, como o excesso de carga horária de aulas, fato que dificulta a formação continuada; e a carência de materiais didáticos adequados para o ensino da Evolução. Os autores, ao refletirem sobre o resultado, alegam a necessidade de se propor iniciativas tanto na formação inicial como na continuada dos professores de Biologia, para que assim contemplem de forma adequada a complexidade do ensino do tema.

Apesar disso, Ana Paula Carneiro (2004) e Luciane Oleques et al. (2011) evidenciaram que no ensino de Biologia os professores reconhecem a importância da Evolução Biológica como fato explicativo para os fenômenos da vida, entretanto, a consideram mais como um tópico da lista de conteúdo do que um eixo integrador que permeia todas as demais áreas da Biologia.

No que tange à formação de professores, Tatiane Staub, Dulce Strieder e Fernanda Meghioratti (2015) verificaram se os docentes atuantes em um curso de formação de professores em Ciências Biológicas relacionavam o conceito de Evolução Biológica em suas aulas e de que maneira o faziam. Também inquiriram se a existência de crenças pessoais interferia na articulação do conceito de Evolução. Dentre outras conclusões, constataram que a temática Evolução Biológica era articulada pela maioria dos docentes entrevistados de forma contínua ao longo do desenvolvimento da disciplina e de forma pontuada em momentos específicos. Ademais, o curso não ofertava uma disciplina na qual se pudesse discutir especificamente o conceito de Evolução Biológica, opção que ficou restrita a uma disciplina no último ano do curso. Na visão dos docentes entrevistados, os alunos apresentavam um conceito frágil sobre Evolução Biológica, direcionado a causa e efeito, e faltava uma formação do conceito de Evolução Biológica que pudesse permitir aos alunos interpretar a integralidade de todas as áreas das Ciências Biológicas.

A partir de tais ponderações, as autoras problematizaram questões que emergiram quanto à formação de professores, as quais ultrapassaram a discussão de ciência e religião sobre os conceitos da Evolução Biológica:

[...] como o conceito de Evolução Biológica deve ser abordado para efetivamente ser um elemento integrador de um curso de Ciências Biológicas? Essa questão é primordial para a formação de um curso que propicie a compreensão da Biologia como uma ciência coerente e autônoma, que possui objeto de pesquisa próprio e uma teoria que oferece suporte para a consistência do pensamento biológico. Desse modo, nos Cursos de Ciências Biológicas, pode-se ultrapassar um ensino de Biologia que tem sido pautado apenas na memorização e descrição de fenômenos, a fim de que se construa conhecimento consistente dos fenômenos biológicos (STAUB; STRIEDER; MEGLHIORATTI, 2015, p. 34).

As indagações levantadas pelas autoras reforçam a necessidade de os cursos de formação docente ultrapassarem um ensino da Origem e Evolução da Vida pautado apenas em conteúdos isolados para, assim, trabalhar a evolução como um eixo articulador dos fenômenos biológicos.

Quanto à abordagem dos temas nos livros didáticos, Edmara Joia Zamberlan e Marcos Rodrigues da Silva (2012) analisaram o conteúdo produzido sobre a resistência do vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) e a competição intraespecífica nos livros didáticos. Concluíram que, de maneira geral, os livros didáticos não apresentam de forma clara a relação direta desses conteúdos com a Evolução Biológica. Se o livro didático trouxesse de forma clara e explícita os conteúdos sobre a Origem e Evolução da Vida, de modo que fossem bem utilizados pelo professor, constituiriam uma ferramenta de grande potencial, contribuindo para a unicidade dos conteúdos biológicos e superação da fragmentação do ensino de Biologia. Com base nisso, podemos destacar que, por vezes, a causa principal do surgimento de ideias equivocadas e distorcidas sobre a evolução é a maneira como ela é apresentada aos estudantes e ao público em geral, tendo o livro didático um papel importante nesse cenário.

Graciela Oliveira, Nélio Bizzo e Giuseppe Pellegrini (2016) realizaram um estudo comparativo entre jovens estudantes italianos e brasileiros para verificar o domínio dos alunos sobre os tópicos da teoria evolutiva. Concluíram que os italianos apresentam maior conhecimento sobre a teoria evolutiva, pois reconhecem a validade de itens que tratam sobre a idade da Terra, mudança dos organismos, registros fósseis como evidência de organismos que viveram no passado, atribuição do conceito Evolução Biológica à natureza, ancestralidade em comum e evolução do homem.

Os autores atrelam o resultado a dois fatores principais. O primeiro relaciona-se à influência de aspectos sociais na educação, em que os recursos educacionais e o capital cultural dos pais possuem influência na opinião dos estudantes. Isto também foi constatado pela quantidade de livros disponíveis em casa e a instrução dos pais em ambos os países, o que refletiu no número de acertos nas questões acerca da Evolução Biológica. O segundo fator é que, na Itália, o ensino da teoria evolutiva é previsto desde os anos iniciais, em que crianças de 8 anos de idade já conhecem alguns aspectos da teoria da Evolução Biológica, além do acesso a vários materiais relacionados com o tema. De forma geral, os italianos têm acesso ao longo da escolarização aos princípios de processos evolutivos e às noções de parentesco das espécies, o que não evidenciado no caso dos jovens brasileiros, os quais possivelmente tiveram pouco contato com a teoria ao longo do ensino fundamental (OLIVEIRA; BIZZO; PEILEGRINI, 2016).

Em relação aos estudantes brasileiros, os autores indicam ainda que iniciam o último ciclo do ensino básico, ou seja, o ensino médio, com a percepção de que há mudanças nas espécies, mas desconhecem várias informações associadas a essas mudanças, principalmente a noção de ancestralidade comum. Além disso, observaram que

[...] ideias religiosas podem desempenhar papéis distintos para os jovens pesquisados, visto que, para alguns estudantes brasileiros, os conhecimentos religiosos parecem preencher lacunas de possíveis defasagens no conhecimento acerca da teoria evolutiva, já para os italianos podem representar um posicionamento diante de temas científicos, configurando, assim, como uma forma diferente de representar e explicar o mundo (OLIVEIRA; BIZZO; PELLEGRINI, 2016, p. 703-704).

A análise dos autores ilustra muito bem a necessidade de inserir os aspectos evolutivos já no início da escolarização e de não serem restritos, como acontece, apenas no final do ensino médio, já que compreender a biologia evolutiva é complexo e inclui uma série de conhecimentos interligados e construídos historicamente, não sendo, portanto, algo 'simples' que pode ser contemplado em apenas uma etapa da educação básica. Por isso, frisa-se que a biologia evolutiva não deve ficar restrita apenas ao final do ensino médio, pode estar presente desde o ensino fundamental para desenvolver nos alunos o pensamento evolutivo, mesmo que aspectos ditos mais complexos, que envolvam genética molecular, por exemplo, sejam abordados no

ensino médio. Os currículos apresentam um papel central nesse cenário, pois, segundo Bizzo e El-Hani (2009), um planejamento curricular que situe a evolução no último do ensino médio pode levar a resultados pífios. Ademais,

[...] alguns professores e planejadores de currículos tomam como certo que conhecimento sobre a diversidade biológica, a biologia molecular e a genética são essenciais para compreender evolução. Isso leva a uma perspectiva cumulativa, na qual os conteúdos considerados relevantes para a aprendizagem de evolução são somados uns aos outros, de maneira sequencial, passo a passo. No entanto, tudo é relevante para a evolução, ou vice-versa! Isso mostra a dificuldade de adotar tal perspectiva cumulativa. Devemos considerar, entretanto, algumas restrições, como, por exemplo, a extensão temporal do ensino médio de biologia. Se deixarmos a evolução para o fim da educação básica, ela tenderá a ser abordada de modo impróprio e não cumprirá o papel integrador que efetivamente tem no conhecimento biológico (BIZZO; EL-HANI, 2009, p. 253).

Portanto, deixar o conhecimento evolutivo restrito ao final da educação básica demonstra a não centralidade e eixo unificador que a evolução exerce sobre os conteúdos biológicos. Conceitos simples, especialmente aqueles que ajudam a compreender outros conceitos mais complexos, são tratados em primeiro lugar no planejamento curricular, de modo a permitir um enfoque progressivo, o que por vezes resulta na retomada da Evolução Biológica apenas no final do ano letivo, quando não no final do último ano do ensino médio (BIZZO; EL-HANI, 2009).

Deve-se considerar também que, frequentemente, nas pesquisas que avaliam a aprendizagem sobre a Origem da Vida e Evolução Biológica, surgem questões intrínsecas aos processos educacionais, seja no âmbito das discussões sobre as concepções dos professores e dos alunos, seja no que se refere às implicações do conflito entre a perspectiva de cada parte sobre o processo de ensino e aprendizagem ou no seu efeito para a formação docente. Assim, dentre as questões que se assomam, podemos elencar as características sociais, históricas e culturais, bem como visões de mundo, como as explicações religiosas. Por isso, grande parte dos estudos que visam identificar a concepção dos alunos e, por vezes, dos professores, identificam conflitos de natureza religiosa nos processos educacionais do ensino da Origem e Evolução Biológica. Um exemplo é o estudo de Oliveira, Tolentino-Neto e Bizzo (2012, p. 164) que, ao avaliarem a visão dos alunos sobre Evolução Biológica, concluírem que:

[...] os dados encontrados demonstram que os estudantes aceitam os tópicos da Evolução Biológica, na medida em que as afirmações ilustram os registros fósseis como provas da existência de espécies que viveram no passado, a ancestralidade comum e a seleção natural. Mas, na medida em que o conteúdo dos itens engloba a origem e evolução da Terra e do ser humano, a atitude dos respondentes é de discordância. Os estudantes demonstraram interesse e motivação para aprender Ciências, mas não necessariamente concordam com tópicos científicos, particularmente acerca da Evolução Biológica. A aceitação de tópicos da teoria evolutiva parece influenciada, preferencialmente, por características sociais e culturais do ambiente em que esses alunos vivem e sua identificação com a religião, pois, apesar de aceitarem alguns itens da Evolução Biológica e da origem e evolução da Terra e dos organismos vivos – particularmente do ser humano, tais itens podem ser interpretados à luz de outras visões de mundo.

Além da influência cultural e religiosa na aprendizagem dos alunos, há também questões que afetam os professores (KEMPER, 2008). Alguns professores abordam o criacionismo afirmando que esse postulado não é ponderado pela ciência, ocorrendo, ainda, situações em que os docentes misturam teoria científica com explicações religiosas. Frequentemente emergem, nesse cenário, visões equivocadas sobre as ideias centrais do pensamento evolutivo, o que dificulta os avanços no debate e levam, muitas vezes, a críticas com argumentação doutrinária (MEYER; EL-HANI, 2005). Para Meyer e El-Hani (2013, p. 216), essas crenças possuem implicações que extrapolam os limites da Evolução Biológica ou da Biologia:

Aceitar argumentos criacionistas, em particular aqueles que negam a interpretação evolutiva para a origem da diversidade dos seres vivos, implica aceitar que há erros fundamentais no modo como fazemos ciência. A razão vem da própria forma como os argumentos evolutivos são construídos. A biologia evolutiva não resulta de um experimento ou um achado em particular, mas de uma rede complexa de resultados, que se sustentam mutuamente. Considere a rede de teorias, modelos e conceitos que está nos alicerces da biologia evolutiva. O conceito básico de que todos os seres vivos são aparentados uns aos outros é apoiado por evidências geológicas, baseadas em fósseis que documentam espécies que viveram no passado, pelas características morfológicas compartilhadas entre espécies diferentes e por evidências moleculares, na forma de características partilhadas entre genomas de diferentes espécies. Muito da contribuição de Darwin consistiu justamente em unir observações vindas de campos tão díspares [...] e usá-las conjuntamente para mostrar que a ancestralidade comum entre todos os seres vivos era a melhor forma de explicá-las.

É evidente a interferência de questões culturais e religiosas no ensino dos temas biológicos. Por isso, destaca-se a necessidade de uma visão mais fundamentada sobre a maneira como as Ciências Biológicas explicam as mudanças sofridas pelos seres vivos ao longo do tempo, a diversificação de suas formas e suas adaptações aos ambientes em que vivem. Uma melhor compreensão é fundamental no momento histórico atual no qual cada vez mais surgem polêmicas no ensino das questões científicas, pois, como já ponderado, tais polêmicas surgem, por vezes, de visões distorcidas sobre as ideias centrais do pensamento evolutivo, o que leva a críticas infundadas (MEYER; EL-HANI, 2005).

Ademais, as implicações do pensamento criacionista no ensino da Origem e Evolução da vida “será tão maior quanto mais frágil for a compreensão do modo de pensar e fazer ciência” (MEYER; EL-HANI, 2013, p. 219). Assim, tais crenças não podem ser ignoradas no ensino de Ciências e Biologia, mas pensadas em um contexto mais amplo para que não restrinjam o conhecimento biológico, o seu ensino e aprendizagem, de modo que não se perca de vista que o objetivo do ensino de Ciências e Biologia é a compreensão das ideias científicas.

A influência religiosa não é a única que limita a compreensão da biologia evolutiva. No ensino da Evolução Biológica há também a dificuldade de compreender e abordar o tempo geológico e de que a evolução se dá em termos populacionais (DODICK, 2007; BIZZO; EL-HANI, 2009), ou seja, noções que contrastam com as concepções equivocadas que tentam demonstrar que ela ocorre linearmente e que, por sua vez, gera um aumento na complexidade e na diversificação dos seres vivos (MEGLHIORATTI; CALDEIRA; BORTOLOZZI, 2006). Tais limitações influenciam negativamente o ensino e a aprendizagem da Origem e Evolução da Vida.

Os autores Jeff Dodick (2007) e Nélio Bizzo e Charbel El-Hani (2009) ponderam que o estudo dos aspectos geológicos do planeta e do tempo geológico poderia estar presente desde o início da escolarização, pois auxiliaria na construção de um entendimento mais amplo do ambiente em duas dimensões, tempo e espaço. Bizzo e El-Hani (2009) partem da ideia de que a compreensão do tempo geológico foi crucial para o próprio Darwin, quando ele ainda se encontrava a bordo do Beagle:

[...] foi sugerido que Darwin abriu as portas do tempo geológico por volta de abril de 1835, quando estava nos Andes, mais de três anos antes de ter lido Malthus e começado a pensar na seleção natural (e na pangênese). Isso pode ser relevante na organização dos currículos.

Deslocar esse assunto para outra posição nos currículos poderia beneficiar abordagens mais amplas, que tratassem da macroevolução e evitassem ou, ao menos, tirassem um pouco do foco sobre questões específicas acerca da dinâmica de genes em populações e ao longo das gerações. Isso poderia tornar o assunto mais coerente e adequado para os aprendizes (BIZZO; EL-HANI, 2009, p. 254).

Nota-se que os autores destacam que há uma atenção maior à genética e à biologia molecular em comparação com outras áreas, como a Paleontologia, de modo que o currículo de Biologia se direciona para a microevolução. Além disso, o planejamento curricular se organiza em torno da complexidade do conteúdo, no qual conceitos simples, especialmente aqueles que ajudam a compreender outros conceitos mais complexos, são tratados em primeiro lugar no planejamento curricular para permitir um enfoque progressivo, o que muitas vezes leva o ensino da biologia evolutiva a ficar restrito nos últimos anos da educação básica, já que os alunos necessitariam compreender primeiramente aspectos de genética molecular (BIZZO; EL-HANI, 2009).

É importante ressaltar que a ênfase na microevolução e a não relevância da macroevolução pode deixar de lado o estudo da evolução em grande escala, como a compreensão da história da vida na Terra e dos processos evolutivos envolvidos. Dessa maneira, a inclusão da Paleontologia permite abordar questões mais específicas, como a origem e a idade relativa dos grupos taxonômicos, as tendências evolutivas e os processos de radiação adaptativa e de extinções (BIZZO; EL-HANI, 2009). Os autores, ao refletirem sobre o desequilíbrio no planejamento curricular, destacam que:

[...] a seleção natural é apresentada aos estudantes desde o começo da unidade sobre biologia evolutiva e eles são instados a construir modelos abstratos de genética de populações, em vez de visualizar processos que têm lugar ao nível dos organismos, buscando conectá-los com mudanças populacionais (BIZZO; EL-HANI, 2009, p. 252).

Para os autores, iniciar o ensino da biologia evolutiva com a microevolução, especialmente pela seleção natural, traz dificuldades, devendo ocorrer o contrário, ou seja, partir da macroevolução tratando do conceito de tempo geológico, uma vez que é essencial para o desenvolvimento de uma compreensão apropriada da biologia evolutiva (BIZZO; EL-HANI, 2009, p. 252-253).

Reflete-se, dessa forma, a relevância dos conceitos de paleontologia e geologia, especialmente o conceito de tempo geológico, como papel central no desenvolvimento de uma compreensão estruturada da biologia evolutiva e da história da vida na Terra, o que poderia contribuir para a construção de conceitos mais amplos do meio ambiente e suas dimensões de espaço e tempo.

Citamos, aqui, outro fator que implica no ensino da Evolução Biológica, a ideia de progresso. O progresso, no pensamento evolucionista da biologia contemporânea, parte da compreensão de que existe um aumento na complexidade e na diversificação dos seres vivos. Ademais, essa perspectiva advém do século XVIII e XIX, elaborada ao longo da construção histórica do conceito de Evolução Biológica, quando o pensamento evolutivo reunia conotações de progresso, como: aumento de complexidade dos seres vivos; valorização crescente entre seres vivos; linearidade; mecanismos diretivos e finalidade, ideias que estiveram associadas intensamente ao contexto sociocultural (MEGLHIORATTI; CALDEIRA; BORTOLOZZI, 2006).

Os autores Fernanda Aparecida Meglhioratti, Ana Maria Caldeira e Jehud Bortolozzi (2006) analisaram por meio de entrevistas a concepção de Evolução Biológica de alguns professores de Biologia e verificaram que possuem uma série de conflitos: concepções de progresso no que tange a não distinção entre evolução cultural e biológica; a ideia de que a evolução leva a uma melhoria nos organismos vivos; a associação de crenças religiosas; a concepção do homem como organismo mais complexo. Os autores alegam que a construção histórica do conceito de Evolução Biológica e as concepções apresentadas pelos professores de Biologia revelam componentes progressivos enraizados em valores sociais, visto que certas concepções identificadas são semelhantes às ideias que apareceram ao longo da construção histórica do conceito de Evolução Biológica. Ainda para os autores, a solução para o problema seria a inserção da História da Biologia na formação dos professores, o que poderia ajudar a demonstrar como as ideologias permeiam o conhecimento científico, destacando a não neutralidade da ciência (MEGLHIORATTI; CALDEIRA; BORTOLOZZI, 2006). Desse modo,

[...] a evolução não implica necessariamente em 'progresso' – no sentido de desenvolvimento estrutural cada vez mais complexo e necessariamente caminhando de estruturas 'inferiores' em direção a estruturas 'superiores'. Como vimos para Darwin, a evolução é mero subproduto da adaptação e não visa a organismos 'maiores', 'mais

belos', 'melhores', 'mais inteligentes', etc. Qualquer mudança genética numa população é evolução. Mais ainda: amebas, peixes e homens, se igualmente bem adaptados ao seu meio, teriam evoluído igualmente (FREIRE-MAIA, 1988, p. 64).

Apesar do reconhecimento da relevância de um ensino unificador nas Ciências Biológicas, tendo como eixo principal os conteúdos biológicos, a forma como a vida se originou e sua diversificação, estudos como os já citados evidenciam obstáculos em diversos níveis da educação básica. Oliveira (2011) alega que há uma grande distância entre o discurso sobre a importância do tema para a Biologia e o seu desenvolvimento no ensino. Entretanto, alguns estudos têm proposto caminhos efetivos – uma nova perspectiva – para superar as dificuldades. Um deles é a utilização da História e Filosofia da Ciência (HFC) como aliada aos processos educacionais da Origem da Vida e Evolução Biológica.

A História da Ciência tem sido considerada por vários autores como um elemento essencial no ensino de Ciências, pois contextualiza a construção científica como um processo sociocultural:

A utilização da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências pode contribuir para a compreensão dos mecanismos pelos quais a ciência é elaborada, os quais consistem tanto de uma coerência interna dentro da própria “lógica” da ciência, como dos fatores externos que influenciam uma dada pesquisa. A análise da construção científica permite que o aluno compreenda: a constituição de uma comunidade científica, a relação entre ciência e sociedade, os obstáculos epistemológicos superados pelos cientistas. Além disso, permite a compreensão de que existe um âmbito de questões que a ciência está capacitada a responder, mesmo assim, essas respostas não são definitivas e vai depender do paradigma e das necessidades sociais de cada época (MEGLHIORATTI; CALDEIRA; BORTOLOZZI, 2005, p. 3).

André Luiz Corrêa et al. (2010) sugerem que a inserção da HFC deve estar presente também na formação dos professores, pois equívocos conceituais e históricos presentes nos livros didáticos, como um suposto embate entre as ideias de Lamarck e Darwin (1809-1882), configuram-se como uma das diversas razões que contribuem para a dificuldade de compreensão dos conceitos atrelados à teoria da evolução, tanto pelos próprios professores quanto pelos alunos. Essa inserção pode ser feita pela leitura e discussão de textos históricos oriundos de fontes primárias e

secundárias confiáveis, por exemplo, o diário de Darwin⁹, os escritos de Wallace, dentre outros.

Maycon Raul Hidalgo et al. (2015) também concordam que a inserção da HFC se configura como um recurso motivacional, pois não exclui os diversos aspectos que levaram à concretização dos conceitos científicos e ainda relaciona-os a aspectos não conceituais, ou seja, na perspectiva de quais influências sociais, políticas e econômicas os conceitos foram construídos. Segundo os autores, ensinar a partir da HFC está além da simples descrição da ciência e suas interferências passadas, já que "a utilização desta ferramenta pressupõe uma dinâmica de ensino em que o aluno se faça presente nas discussões e interpretações do conceito a ser estudado" (HIDALGO et al., 2015, p. 410).

Tais estudos (MEGLHIORATTI; CALDEIRA; BORTOLOZZI, 2005; CORRÊA, et al., 2010) apontam que a utilização da HFC como um recurso significativo no ensino da Origem e Evolução da Vida, pois suscita nos alunos, e também nos professores, reflexão sobre as concepções iniciais que sustentam acerca dos temas e possibilita que emergam questões relevantes sobre a natureza da ciência, além de despertar um maior interesse sobre o tema.

Evidencia-se, ainda, que a abordagem da HFC pode contribuir tanto para a compreensão dos conceitos científicos e sua lógica (aspectos internalistas) como dos fatores externos que influenciaram sua construção histórica (MEGLHIORATTI; CALDEIRA; BORTOLOZZI, 2005). Assim, como afirmam Bizzo e El-Hani (2009, p. 236), "um enfoque histórico seria necessário para permitir o desenvolvimento de um real entendimento da teoria evolutiva".

De maneira geral, resumimos, com base nos autores citados, os principais **obstáculos** e **desafios** inerentes ao ensino da Origem da Vida e da Evolução Biológica, sendo: crenças pessoais que interferem na compreensão, construção e aceitação dos conceitos; compreensão distorcida dos conceitos, especialmente o de Evolução Biológica, em um sentido finalista e de progresso; ensino pontual do conceito, muitas vezes abordado apenas no último ano do ensino médio; formação docente deficitária. As pesquisas citam e indicam que os conceitos Origem da Vida e

⁹ Traduções do Diário de Darwin podem ser consultadas nos endereços eletrônicos: <http://www.casadaciencia.ufrj.br/caminhosdedarwin/downloads/diario_darwin_rio.pdf>; <http://www.helenabarbas.net/traducoes/Darwin_Beagle1_HBarbas.pdf>. Livro de fontes secundárias e traduções de cartas originais podem ser consultados na obra *Darwin - Do Telhado Das Américas à Teoria da Evolução*, de Bizzo (2011).

Evolução Biológica são de difícil compreensão e aceitação, podendo ser influenciados por valores culturais e pelo entendimento da natureza do caráter científico.

As **perspectivas** para o ensino da Origem da Vida e da Evolução se direcionam para o uso da História e Filosofia da Ciência como aliada no processo educacional, tanto na formação dos professores (por vezes deficitária) quanto nas suas práticas pedagógicas e formação continuada. A HFC propicia, também, o desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo no processo de fazer ciência, o que a constitui como uma ferramenta de relevância para o ensino dos temas.

Sendo assim, com base no que foi exposto, compreende-se a Origem e Evolução da Vida como eixo unificador entre os diversos conteúdos biológicos que são abarcados na educação básica, o que mostra a relevância de explorar o assunto no ensino e na pesquisa acadêmica. Todavia, tanto o ensino quanto as pesquisas devem sempre levar em consideração as diferentes concepções sobre a Evolução. Ainda que o indivíduo esteja em contato com diferentes aspectos da cultura humana, como a ciência e a religião, ou seja, sob diferentes formas de focar um mesmo objeto, ele só será capaz de tecer opiniões e tomar decisões fundamentadas nas situações que envolvam o conhecimento relacionado à Origem e Evolução da Vida se possuir acesso à informação e ao conhecimento, o que reforça, novamente, a importância da utilização adequada da ciência.

Nesse panorama, o próximo capítulo traz um recorte teórico atrelado a aspectos históricos sobre a construção do conhecimento acerca da Origem da Vida e da Evolução Biológica. Por último, discorrer-se-á sobre o consenso atual da comunidade científica em relação a esses conteúdos.

CAPÍTULO 2: A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO ACERCA DA ORIGEM E EVOLUÇÃO DA VIDA

O ser humano, ao longo de sua história, sempre buscou respostas para suas dúvidas existenciais, questionando-se sobre a origem do universo, da vida e a de si próprio. Como exemplo, extraímos da mitologia grega algumas narrativas que tentam esclarecer o princípio da existência e da criação com base na ação divina. Os filósofos gregos Anaxágoras (500-428 a. C.), Demócrito (460-370 a. C.) e Aristóteles (384-322 a. C.) estiveram entre os primeiros que buscaram uma explicação racional sobre essas questões, uma vez que rejeitaram as ideias sobrenaturais advindas do período pré-filosófico. Eles acreditavam que forças conhecidas e agentes materiais, como o calor do sol, a água ou a terra, eram responsáveis pela vida (MAYR, 1998). Para Mayr (1998, p. 343), embora essas explicações possam ser ingênuas e primitivas, "constituem a primeira revolução científica, por assim dizer, uma rejeição do sobrenatural, em favor de explicações materiais".

A elaboração de explicações para fenômenos desconhecidos constituiu-se de forma histórica no desenvolvimento da sociedade humana, na qual muitos religiosos e filósofos tentaram dar respostas às suas indagações. De forma geral, podemos resumir em três as principais perspectivas que elucidam essas questões.

A primeira é a ideia de um mundo de duração infinita, proposta pelo filósofo grego Aristóteles, cuja teoria postulava que o mundo existiu desde sempre e que o mundo externo era constante, nunca tendo mudado; já outros acreditavam que o mundo transcorria em ciclos, ou seja, era organizado em diversos estágios até chegar a um estágio anterior, contudo, tal crença nunca se tornou popular (MAYR, 2009). A segunda perspectiva vincula-se à noção de um mundo constante de curta duração, o fixismo, ao que também se denomina criacionismo, com origem na crença cristã. Essa noção foi dominante no mundo ocidental desde a Idade Média até meados do século XIX, e fundamentava-se na ideia de que um Deus onipotente teria criado o universo e a espécie humana, sendo que tudo o que há no mundo hoje era como no instante da criação, há cerca de 6.000 anos. Ou seja, o mundo e tudo o que há nele seria fixo, sem mudanças (MAYR, 2009; MEYER; EL-HANI, 2000).

A terceira proposição orienta-se pela perspectiva de mundo em evolução, a qual se refere à visão de que o mundo é muito antigo e está sempre em transformação,

em Evolução. Essa ideia foi aceita aos poucos após vários acontecimentos transcorridos nos séculos XVII e XVIII, quando as explicações fixistas ainda estavam fortemente presentes na sociedade influenciando o pensamento de um mundo em mudanças (MAYR, 2009).

A partir do século XVIII, a ideia de um mundo constante e de curta duração, o fixismo, passou a ser questionada por diversos naturalistas. As discussões surgiram a partir de estudos de anatomia comparada, observações de estruturas em comum, estudo dos fósseis, distribuição das espécies no globo, o que desencadeou um conflito com a ideologia do fixismo e

[...] trouxeram à tona uma ordem no mundo natural que não parecia facilmente compreensível dentro de uma visão de mundo fixista. Mais do que isso, essas observações, além de desafiar a visão de mundo fixista, delineavam uma visão de mundo alternativa. Essa alternativa consistia em supor que patas, nadadeiras e asas eram alterações de membros que estiveram presentes num ancestral dos mamíferos, modificados em cada espécie descendente. Da mesma forma, cobras teriam se originado de um organismo ancestral que possuía patas e, por isso, apresentam vestígios destas na forma dos pequenos ossos que hoje encontramos. De fato, estudos de fósseis sugerem que um réptil aquático, que possuía patas, é o parente mais próximo das cobras. Se as espécies atuais descendem das espécies que viveram no passado, é natural que fósseis e espécies vivas de uma mesma localidade sejam parecidos. Por fim, se as espécies atuais são descendentes de espécies preexistentes, deve-se esperar que as espécies geograficamente próximas sejam aquelas mais intimamente aparentadas: elas divergiam de um ancestral comum há pouco tempo e ainda se encontram próximas de seu local de origem (MEYER; EL-HANI, 2000, p. 156).

A partir do século XVIII, o aumento dos estudos e observações experimentais entra em conflito com a história narrada na bíblia, fazendo com que a credibilidade em relação à criação fosse gradualmente enfraquecida no âmbito do desenvolvimento científico (MAYR, 2009). A ciência passou a buscar respostas frente à imensa variedade das espécies, em que podemos observar desde um musgo até uma orquídea, os animais e toda a sua complexidade, enfim, todos os organismos que nos deparamos na natureza, bem como suas origens. Em vista disso, o primeiro tópico deste capítulo apresenta um recorte teórico sobre a Origem da Vida e o segundo sobre a Evolução Biológica com enfoque no contexto científico atual. Embora reconheçamos a relevância da epistemologia da Biologia, o intuito desse capítulo não é o de fazer um estudo epistemológico aprofundado dos conceitos referentes à Origem e Evolução

Biológica, mas de dar subsídios conceituais para o presente trabalho voltado à área de Educação em Biologia.

2.1 A Origem da Vida: uma breve contextualização

Até meados do século XIX houve distintas visões a respeito de como os organismos vivos surgiam. Muitos acreditavam que certos organismos, sobre os quais se desconheciam os modos de reprodução, tais como vermes e insetos, poderiam surgir sem pais, por meio de um processo que chamado de geração espontânea, ou seja, nasciam a partir da matéria orgânica ou inorgânica existente no meio (ZAIA, 2003; MARTINS, 2006).

Atualmente, não se aceita que os seres vivos sejam produzidos espontaneamente. Acredita-se que todos os animais e plantas nascem a partir de outros seres vivos semelhantes. No entanto, como os primeiros seres vivos surgiram? (MARTINS, 2009). Para Lilian Pereira Martins (2009), essa era uma questão muito importante no século XIX, quando foram postuladas as primeiras teorias sobre a evolução dos seres vivos. Ainda de acordo com a autora, a perspectiva da geração espontânea advém desde Aristóteles, o qual, ao dissecar as enguias, não encontrou órgãos sexuais para a passagem de sêmen ou ovos ou a presença de esperma ou copulação. Como esses peixes habitavam lagoas após as chuvas, Aristóteles concluiu que eram gerados a partir da água da chuva no lodo, assim, “o esclarecimento acerca do processo de reprodução das enguias, que é bastante complexo, foi dado somente no final do século XIX” (MARTINS, 2006, p. 01).

Aristóteles relacionava o processo de geração espontânea a um componente especial que estava presente em todos os animais, ao qual nominou de pneuma. Este elemento estava presente no sêmen de seres vivos que se reproduzem sexuadamente, mas, no caso dos seres produzidos por geração espontânea, a pneuma era advinda do Sol ou de outro ser vivo em decomposição (MARTINS; MARTINS, 1990; MARTINS, 2006).

Como posto, até o século XIX, muitos filósofos e cientistas aceitavam a existência de duas maneiras de gerar um ser vivo: por meio dos seus semelhantes (pais) ou por geração espontânea (MARTINS; MARTINS, 1990; MARTINS, 2006). No entanto, a geração espontânea começou a perder credibilidade quando o médico

Francesco Redi (1626-1697) publicou os resultados de um experimento, em 1668, em que depositou um pedaço de carne em uma caixa aberta e observou que, após alguns dias, havia a presença de larvas, que posteriormente se transformaram em ovos e, por último, em moscas. De forma resumida, Redi realizou uma série de experimentos, tanto com caixas tampadas como abertas, e concluiu, a partir disso, que na caixa aberta as moscas depositavam os ovos na carne, enquanto que na caixa fechada, na qual a carne ficou protegida das moscas, não foram depositado ovos (ZAIA, 2003).

Após o experimento, vários estudiosos realizaram diversos testes para verificar a ocorrência da geração espontânea. Em 1745, o naturalista e padre católico John Needham (1713-1781) colocou caldo quente de carneiro em um frasco e vedou-o com uma tampa feita de cortiça. Com o aquecimento, objetivou destruir qualquer microrganismo, porém, como não aqueceu a ponto de destituir microrganismos termos resistentes, que eram desconhecidos na época, concluiu que em determinadas matérias orgânicas existe uma força plástica ou vegetativa capaz de produzir corpos organizados, nomeados de infusórios (ZAIA, 2003; MARTINS, 2006). Lazzaro Spallanzani (1729-1799) repetiu os experimentos realizados por Needham e supôs que os infusórios eram produzidos a partir de germes transportados pelo ar, e que um aquecimento de poucos minutos não era o suficiente para matá-los:

[...] a situação era dúbia. Needham defendia que o aquecimento de 3/4 de hora destruía a força plástica ou vegetativa que existia nas infusões impossibilitando o surgimento de infusórios. Entretanto, na época não se conhecia a composição do ar. Assim, não era possível saber se a fervura destruía alguma coisa essencial à vida, que havia no ar. Por outro lado, ninguém observara os germes que deveriam existir no ar. Tanto os diferentes tipos de mecanicismo encontrados durante o século XVII como as teorias de evolução do século XIX favoreciam a ideia da geração espontânea (MARTINS, 2006, p. 2).

Segundo Martins (2006), apesar de diversas tentativas de mostrar que não havia geração espontânea durante o século XIX, esta concepção persistiu até o início do século XX. Geralmente, atribui-se a Louis Pasteur (1822-1895) a derrubada definitiva desta ideia por meio de uma série de experimentos livres de falhas. Entretanto, para Martins e Martins (1989), esta interpretação não é procedente, pois as questões referentes à geração espontânea sofriam interferências não só do contexto científico, mas também filosófico, religioso e político. Em 1860, a Academia de Ciências de Paris ofereceu o prêmio Alhumbert, no valor de 2500 francos, para

quem esclarecesse a existência ou não da geração espontânea. Nesse contexto, entre outros pesquisadores, Louis Pasteur, um químico, começou a dedicar-se à questão:

[...] inicialmente analisou as poeiras do ar concluindo que sempre elas continham corpúsculos organizados semelhantes aos germes dos organismos inferiores. Nos experimentos feitos com água de levedo de cerveja fervida e filtrada em recipientes lacrados, concluiu que esses líquidos permaneciam estéreis por semanas, exceto se fosse introduzido dentro do recipiente um algodão com poeiras do ar. Candidatou-se então ao Prêmio Alhumbert. O mesmo sucedeu com Pouchet e dois de seus colaboradores Nicolas Joly (1812-1885) e Charles Musset. Entretanto, quando estes últimos perceberam estar diante de uma comissão constituída por membros que eram declaradamente contrários à geração espontânea retiraram-se da competição. Pasteur recebeu então o prêmio em dezembro de 1862 com o trabalho “Memória sobre os corpúsculos organizados que existem na atmosfera” (MARTINS, 2006, p. 4).

O médico e naturalista Félix Archimède Pouchet (1800-1872) era diretor do Museu de História Natural de Rouen e pouco tempo antes do prêmio havia apresentando à Academia de Ciências de Paris os resultados de um experimento que favoreciam a ideia da geração espontânea. A sua saída da competição fez com que o experimento de Pauster levasse o prêmio Alhumbert (MARTINS; MARTINS, 1989).

Mesmo após o prêmio de Alhumbert, as discussões sobre a geração espontânea persistiram. Pasteur, Pouchet, Joly e Musset continuaram no embate e retornaram à Academia, que era contrária à geração espontânea, para apresentar suas hipóteses, porém os experimentos de Pasteur tiveram maior destaque. Como afirma Martins (2006, p. 6):

Esta descrição histórica mostra alguns exemplos de estudiosos, que desde a Antiguidade até o início do século XX, acreditavam que alguns seres vivos poderiam ser gerados espontaneamente. Na maior parte dos casos, eles foram guiados e se basearam nas evidências que encontraram. Em alguns casos havia fatos que eram desconhecidos na época, levando-os a conclusões equivocadas. Porém, não podemos criticá-los por isso pois temos que levar em conta o contexto em que viveram.

Atualmente, sabe-se que a vida não é gerada espontaneamente, o que concentra o debate em torno de como ocorreu a Origem da Vida há bilhões de anos,

simulada, para tanto, por meio de experimentos de laboratório e estudo de processos teóricos que contemplam diversos campos da ciência.

No início do século XX, as discussões acerca da Origem da Vida ganharam novamente espaço no âmbito científico, no entanto, atreladas a estudos da morfologia celular e suas reações e às áreas da geologia e da astronomia, com debates sobre a idade e formação da Terra e do Sistema Solar (ZAIA, 2003).

O bioquímico russo Aleksandr Ivanovich Oparin (1894-1980), em 1924, desenvolveu e divulgou que a vida poderia ter surgido no planeta a partir da evolução de reações bioquímicas na Terra pré-biótica, mediante a competição e seleção darwiniana, e que os aminoácidos teriam sido produzidos a partir de moléculas carbonadas mais simples, em um ambiente redutor. Posteriormente, em 1929, independentemente de Oparin, o geneticista inglês John Burdon Sanderson Haldane (1892-1964) propôs um esquema semelhante para a origem da vida. Atualmente, essa proposta é conhecida como hipótese de Oparin-Haldane (ZAIA, 2002; DAMINELI; DAMINELI, 2007).

Stanley Miller (1930-2007), em 1953, com base na teoria de Oparin-Haldane, decidiu pôr à prova a tese de que os aminoácidos poderiam se formar por processos abióticos em uma atmosfera redutora. Assim, conduziu experimentos que mostravam que as cargas elétricas disparadas em uma mistura gasosa de metano, amônia, hidrogênio e vapor d'água em um frasco resultariam na produção de aminoácidos e compostos, como o ácido cianídrico (MAYR, 2008). Em poucos dias de experimento, ocorreu a formação de um precipitado rico em aminoácidos, dando origem à hipótese da evolução química.

Estudos mais recentes apontam que a Terra tem cerca de 4,4 bilhões de anos, segundo uma datação realizada a partir de zircões detríticos encontrados na Austrália (WILDE et al., 2001). Além disso, também a partir desse mineral, os autores Stephen Mojzsis, Mark Harrison e Robert Pidgeon (2001) constaram a presença de água na Terra há 4,3 bilhões de anos.

As condições descritas foram essenciais para a vida como a conhecemos, assim, Allen Nutman et al. (2016) apresentaram evidências de que os primeiros organismos vivos existem há cerca de 3,7 bilhões de anos. No estudo realizado, os autores verificaram estromatólitos (estruturas macroscópicas produzidas por comunidades microbianas) em fragmentos de um a quatro centímetros de altura

extraídos de rochas de metacarbonato da Groelândia. Os estromatólitos indicaram a presença de CO₂ há 3,7 bilhões de anos na atmosfera, próximo ao início do registro sedimentar da Terra (NUTMAN et al., 2016).

É reconhecida, portanto, a existência de organismos fotossintetizantes há 3,7 bilhões de anos (NUTMAN et al., 2016), porém, “os mecanismos pelos quais a matéria viva se originou de materiais inanimados não são encontrados nos registros fósseis; reações químicas orgânicas não se fossilizam” (FUTUYMA, 2002, p. 341). Assim, somente por meio de teorias químicas, matemáticas e experimentos de laboratório que se pode desenvolver um modelo para o surgimento da vida.

Mayr (2009) argumenta que tem-se, basicamente, duas questões em torno da Origem da Vida: como obter energia e como replicá-la. O DNA (ácido desoxirribonucleico) é uma molécula indispensável (exceção de alguns vírus) para replicação celular e que, por isso, pode-se pensar a Origem da Vida em um mundo de RNA (ácido ribonucleico) (MAYR, 2009). O RNA é um polímero de nucleotídeos que atua em várias etapas do processo de síntese de proteínas de uma célula, sendo três tipos diferentes de RNAs: mensageiro, transportador e ribossômico (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2005).

Devido ao fato de o RNA possuir uma estrutura tridimensional complexa, algumas de suas sequências podem se ligar a moléculas menores para facilitar as reações entre elas, agindo como uma enzima. Sendo assim, em 1971, Manfred Eigen (1927) propôs que sequências longas poderiam ter evoluído de duas (ou mais) sequências de RNA, processo que se daria a partir de um aglomerado, ‘hiperciclo’, no qual cada sequência catalisa a replicação da outra em um ciclo de feedback positivo. Os ‘proto-indivíduos’ constituídos de dois ou mais ‘genes’ simples de RNA, poderiam ser formados pela adesão à argila, por outras superfícies ou pelo envolvimento de uma membrana molecular (FUTUYMA, 2002). Futuyma (1998) conclui que, embora alguns desses passos sejam teoricamente plausíveis, não foram demonstrados experimentalmente.

Por fim, entendemos que aspectos relacionados à Origem da Vida são complexos e envolvem várias áreas do conhecimento científico. Até hoje foram realizados modelos explicativos, testados em laboratório com resultados significativos, no entanto, ninguém teve sucesso na criação de vida em laboratório, visto que as condições climáticas e químicas da Terra eram incomuns, o que limita a

sua reprodução em laboratório (MAYR, 2009). Como os registros fósseis indicam que a vida possui 3,7 bilhões de anos (NUTMAN et al., 2016), a não 'criação' de vida em laboratório não pode ser apontada como argumento definitivo contra os modelos explicativos propostos acerca da Origem da Vida, pois, associado às ideias do surgimento da vida, têm-se os questionamentos referentes de como ela evoluiu, o que compõe a discussão do próximo tópico.

2.2 Como Explicar a Diversidade Biológica

Como já discutido anteriormente, filósofos, religiosos, naturalistas e estudiosos da área da Biologia buscavam respostas que explicassem a diversidade biológica. Sendo assim, apresentamos na sequência algumas ideias de pesquisadores que tratam sobre a diversidade biológica.

No século XIX, o naturalista francês Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chavalier de Lamarck (1744-1829), publicou várias obras a partir de 1800, nas quais apresentou diversas versões daquilo que consideraríamos atualmente como sendo uma teoria da evolução orgânica (MARTINS, 2003). Na obra *Philosophie Zoologique*, publicada em 1809, há uma quantidade significativa de exemplos e modelos explicativos sugeridos pelo teórico para o mecanismo de mudança das espécies (MAYR, 2009).

Segundo Martins (2003), na concepção de Lamarck, Deus criou todas as coisas, a natureza e um conjunto de objetos metafísicos, constituído por leis e movimento. A natureza deu origem progressivamente a todos os seres vivos, sendo esta, então, a teoria da progressão de Lamarck. Em uma visão geral da teoria, Martins (2003, p. 300) resume que:

[...] dos primeiros seres, com o tempo e circunstâncias favoráveis, foram surgindo todos os outros que, aumentado sua complexidade, deram origem às escalas animal e vegetal com grandes grupos taxonômicos ("massas") em diferentes graus de perfeição. Nesses grandes grupos pode ser constatado um aumento da complexidade dos órgãos essenciais, aparelhos e sistemas. No limite inferior da escala animal Lamarck colocou os animais mais simples e no superior o homem. A transformação de um nível para outro está sempre acontecendo, ou seja, os animais e vegetais continuam a se transformar e a tornar-se mais complexos. Apenas alguns seres de um dado grupo passam para um nível superior. No entanto, essa escala de perfeição crescente não é linear. Ela apresenta ramificações,

devido à ação das circunstâncias, produzindo determinados grupos menores, como, por exemplo, algumas raças de moluscos gastrópodes (caracóis) que apresentavam antenas. Os animais e vegetais não fazem parte de uma cadeia única mas constituem dois ramos distintos, separados pela origem, cuja única semelhança é simplicidade inicial. Lamarck esclareceu que se tratava de um processo extremamente lento e gradativo.

O conceito de massa empregado por Lamarck aplicava-se aos grupos de animais, correspondente a grandes classes naturais ou famílias. Embora as massas pudessem ser dispostas em ordem linear de perfeição (MARTINS, 2003), as extremidades desta mesma escala, nas quais estão as espécies, apresentariam um aspecto ramificado devido à variação das circunstâncias e dos hábitos adquiridos, principalmente em relação aos órgãos não essenciais (MARTINS, 1997).

Lamarck constatou certa regularidade nos fatos observados e procurou explicá-los por meio de leis, quatro no total, em que “os órgãos surgidos destinados às diferentes funções são mantidos conforme as circunstâncias, que criam necessidades, que por sua vez, criam hábitos” (MARTINS, 2003, p. 301). Essas circunstâncias, juntamente com a tendência que a natureza possui para o aumento da complexidade, determinam o desenvolvimento e conservação dos órgãos. Conforme um órgão seja utilizado com maior ou menor frequência, ele se desenvolve e cresce ou pode degenerar ou desaparecer. As modificações que foram adquiridas em um indivíduo serão transmitidas aos descendentes, desde que as condições que as causaram permaneçam e sejam comuns aos dois sexos. A ação modificadora das circunstâncias compreende uma situação em que um indivíduo que fosse colocado em um ambiente diferente, logo teria novas necessidades, que criariam novos hábitos, produzindo modificações nas partes de seu corpo (MARTINS, 2003).

A influência das circunstâncias (habitação, exposição, clima, alimentação, hábitos) poderiam produzir modificações na forma do corpo e no estado dos órgãos e partes, bem como nas faculdades e funções dos seres vivos. Martins (2003) ainda argumenta que embora Lamarck não tenha apresentado de forma explícita essas ideias, ao que tudo indica, as modificações ocorreriam no sentido de facilitar a vida do indivíduo em seu meio. No entanto, existe também uma ideia de adaptação de um órgão às suas funções (MARTINS, 2003).

Para Meyer e El-Nani (2000), Lamarck foi um dos primeiros a propor um mecanismo consistente para o processo evolutivo, uma vez que os mecanismos

propostos até metade do século XIX não pareciam convincentes para a maioria dos naturalistas. Além disso,

[...] a teoria da evolução proposta por Lamarck era mais complexa e sofisticada do que as ideias hoje atribuídas a esse naturalista. Ele é frequentemente lembrado por ter defendido a herança de caracteres adquiridos; uma ideia que, no entanto, tinha um papel secundário em sua teoria. A herança de caracteres adquiridos não era, para ele, o que explicava a evolução, mas o que destruía a regularidade no aumento de complexidade dos seres vivos (MEYER; EL-HANI, 2000, p. 157).

Lamarck deparou-se com forte oposição às suas ideias, sendo que, para Meyer e El-Nani (2000), sua teoria não foi rejeitada por conta da herança dos caracteres adquiridos, como muitos acreditam hoje, mas porque os principais naturalistas oponentes às suas teorias não aceitavam a própria ideia de mudança dos organismos. Os autores ainda enfatizam que “talvez seja mais importante lembrar que Lamarck propôs uma teoria evolutiva numa época em que a maior parte das pessoas acreditava na imutabilidade das espécies” (MEYER; EL-NANI, 2000, p. 158).

No século XIX, em 1859, Charles Darwin (1809-1882) publicou o livro *On the Origin of Species: by Means of Natural Selection, Or, The Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life* (A Origem das Espécies). Nessa obra, Darwin explicou a diversidade das espécies a partir de uma descendência comum, na qual estariam conectadas em uma árvore da vida, diversificando-se em um padrão ramificado. Na perspectiva de Mayr (2009), Darwin não só questionou a crença na constância do mundo, como também problematizou as causas da adaptação dos seres vivos e a posição que o homem ocupa no mundo, sendo um dos trabalhos mais influentes na área biológica com repercussões tanto no final do século XIX como no início do século XX e em outras áreas da cultura humana.

Darwin resumiu a Evolução como uma árvore, na qual suas ramificações representam o surgimento de novas espécies que podem, por sua vez, também ramificar-se, originando outras novas. Isso resulta no processo de descendência comum, em que diferentes espécies partilham ancestrais comuns. Nesse sentido, a visão evolutiva indica que “todas as formas de vida que existem hoje, ou existiram no passado, são descendentes de formas preexistentes. Todos os seres vivos são, ainda que remotamente, aparentados uns aos outros, unidos através de seus elos com ancestrais comuns” (MEYER; EL-HANI, 2000, p. 160).

Por meio dessa representação da teoria de Darwin, percebe-se a ideia da ancestralidade comum das espécies e a Evolução Biológica como um processo aberto, contingente e sem meta ou objetivo definido. A representação por meio de uma árvore, sem uma linha principal, opõe-se à ideia do pensamento originário em Platão e Aristóteles, que situavam as coisas naturais em uma linha única de progresso, desde coisas inanimadas mais simples até os animais complexos e perfeitos, culminando na nossa espécie (ALMEIDA; EL-HANI, 2010).

De forma sucinta, além de usar a árvore como metáfora para explicar a Evolução, Darwin também postulou cinco grandes teorias na *Origem das Espécies*, sendo elas: 1. as espécies evoluem continuamente ao longo do tempo; 2. diferentes tipos de organismos descendem de um ancestral comum; 3. as espécies se multiplicam ao longo do tempo (especiação); 4. a evolução se dá por meio de mudanças graduais na população; 5. o mecanismo da evolução é a competição entre grandes números de indivíduos únicos por recursos limitados, o que leva a diferenças nos fatores sobrevivência e reprodução (a teoria da seleção natural) (MAYR, 2005).

A aceitação das ideias de Darwin ocorreu 80 anos após a publicação de sua obra. Nesse tempo, houveram debates acirrados a respeito dos mecanismos responsáveis pela evolução, especialmente sobre a teoria da seleção natural, cuja autoria é compartilhada com o naturalista Wallace. Tais debates foram fomentados entre diversos cientistas nas últimas décadas do século XIX e se estenderam até as duas primeiras décadas do século XX.

Foi necessário articular a Evolução a estudos genéticos, moleculares e relações matemáticas, o que resultou no princípio de Hardy e Weinberg, para assim completarem as lacunas que perduraram por quase 50 anos (SMOCOVITS, 1992). O equilíbrio de Hardy e Weinberg foi estabelecido em 1908 e é considerado a base da genética matemática de populações. Esse modelo matemático define um grupo de condições nas quais não haveria mudanças evolutivas em uma população, ou seja, causadas por migrações, mutações, seleção, cruzamento não casual ou erros de amostragem. Nesse cenário, as frequências gênicas permaneceriam inalteradas e as proporções genotípicas atingiriam um equilíbrio estável, constantes ao longo do tempo (MAYR, 1998).

No início do século XX, pesquisadores de vários países utilizaram modelos matemáticos em estudos de genética de populações, iniciando um processo de

resgate e de relação entre as teorias mendelianas e darwinistas. Na Inglaterra, Ronald Aylmer Fisher (1890-1962), em 1930, na obra *The Genetical Theory of Natural Selection* (A teoria genética da seleção natural), descreveu por meio de modelos matemáticos como a frequência de genes variava sob o efeito da seleção natural. Logo em seguida, em 1931, nos Estados Unidos, Sewall Wright (1889-1988) publicou o livro *Evolution in Mendelian populations* (Evolução em populações mendelianas), no qual salientava o papel “das interações gênicas como fonte adicional de variabilidade em pequenas populações com elevadas taxas de cruzamento entre parentes” (MEYER; EL-HANI, 2005, p. 48). Além disso, Wright fez considerações relevantes sobre a subdivisão das populações e da herança de características quantitativas. John B. S. Haldane (1892-1964), em 1932, publicou na Inglaterra a obra *The Causes of Evolution* (As causas da evolução), na qual demonstrava que as variações genéticas podem ser muito mais rápidas do que as apresentadas por Fisher (MEYER; EL-HANI, 2005).

A articulação da Evolução com cálculos matemáticos, estudos genéticos e moleculares tornou-a verificável por meio da observação e experimentação, como demonstrado por Fisher, Wright, Haldane e Dobzhansky. Isso resultou na produção de dados representativos e matematicamente interpretáveis, garantindo a objetividade e o caráter científico de acordo com o positivismo lógico do século XIX e do início do século XX (SMOCOVITS, 1992).

Em 1942, Julian Huxley, interessado em unificar as Ciências Biológicas tendo como centralidade a Evolução, publicou o livro *Evolution: a modern synthesis* (Evolução: a síntese moderna). Nele, a Evolução e o darwinismo “renasce” como uma “Fênix ressuscitada das cinzas”, no qual a seleção natural é a principal base do evolucionismo. Logo, a Evolução, como uma questão central das Ciências Biológicas, via metodologia de observação e experimentação, tornou a ciência mais lógica e positiva. Essas questões resultaram na Teoria Sintética da Evolução, com contribuição de cientistas como Ronald Aylmer Fisher, John B. S. Haldane, Sewall Wright, Theodosius Dobzhansky, Ernst Mayr, Julian Huxley, Thomas Hunt Morgan, dentre muitos outros (SMOCOVITS, 1992; MEYER; EL-HANI, 2005). Dessa forma, a Teoria Sintética da Evolução (ou Síntese Moderna ou Neodarwinismo) foi construída com base na fusão do darwinismo com o mendelismo, com contribuições da genética

de populações e dos estudos de naturalistas de campo (MEYER; EL-HANI, 2005; ALMEIDA; EL-HANI, 2010).

De forma resumida, citamos seis autores que contribuíram na elaboração e proposição da Teoria Sintética da Evolução. Mayr, em 1942, conceituou espécie e especiação; Huxley, também em 1942, sintetizou as ideias e as teorias publicadas até então; Simpson, em 1944 e 1953, contribuiu com o conhecimento sobre táxons superiores e macroevolução; Rensch, em 1947, colaborou com o conhecimento e pesquisas na área de morfologia; e Stebbins, em 1950, contribuiu com estudos genéticos em plantas. Tais autores procuraram correlacionar os estudos matemáticos de Fisher e Morgan com as concepções dos naturalistas sobre populações (MAYR, 1998), como delineia Dobzhansky (1973, p. 27):

Os fundamentos da moderna teoria biológica da evolução foram assentados por Tshetverikov, Fisher, Wright, e Haldane, nas décadas de vinte e trinta. Estes quatro pioneiros foram brilhantes teóricos; eles se apoiaram firmemente em deduções matemáticas de alguns postulados fundamentais, especialmente os da hereditariedade mendeliana. No fim da década de trinta e durante as décadas de quarenta e cinquenta, uma plêiade de biólogos de várias especialidades, trabalhando em diferentes países, mostravam que a teoria faz sentido nos seus respectivos campos. Por isso, a síntese resultante é verdadeiramente uma teoria biológica, e não apenas uma teoria genética, ecológica ou paleontológica (DOBZHANSKY, 1973, p. 27).

A Teoria Sintética da Evolução tornou a Evolução a ciência central da Biologia que liga entre si e fundamenta as práticas heterogêneas da Biologia. Além disso, a centralidade da Evolução sinalizou a unificação das Ciências Biológicas em uma ciência única e autônoma: a Biologia. Sendo assim, o próximo tópico discorre sobre a Evolução Biológica no contexto científico atual.

2.2.1 A Evolução Biológica no Contexto Científico Atual

Após os debates acirrados ocorridos no início do século XX a respeito da Evolução Biológica, e também após a formulação da Teoria Sintética da Evolução, atualmente existe um consenso na comunidade científica. Entende-se que a Evolução Biológica consiste na mudança das características hereditárias de grupos de organismos (populações e espécies) ao longo das gerações que levam à divisão de

grupos de organismos e à formação de grupos ancestrais. No decorrer das gerações, tais grupos descendentes passam a modificar-se de forma independente. Portanto, em uma perspectiva de longo prazo, a Evolução é a descendência com modificações de diferentes linhagens a partir de ancestrais comuns (FUTUYMA, 2002; MAYR, 2009; JABLONKA; LAMB, 2010).

É possível afirmar que a Evolução Biológica ocorre como consequência de vários processos fundamentais, sendo tanto aleatórios como não aleatórios. Esta casualidade significa que as mutações ocorrem sem levar em conta suas possíveis consequências na sobrevivência ou na reprodução, sendo que as formas variantes de um gene surgidas por mutação são frequentemente chamadas de alelos. A variação nas características dos organismos de uma população surge por meio de mutação aleatória de sequências de DNA (genes) (FUTUYMA, 2002).

A modificação evolutiva dentro de uma população deve-se à mudança nas proporções (frequências) de seus alelos, processo que pode levar ao aumento da frequência de um alelo raro a tal ponto que substitua completamente o alelo que, antes, era comum (FUTUYMA, 2002). De maneira simplificada, as mudanças nas frequências alélicas podem ocorrer por meio de dois processos, deriva genética e seleção natural. O primeiro processo é o resultado da variação aleatória da sobrevivência e da reprodução de genótipos diferentes em que as frequências dos alelos oscilam por puro acaso e, ao final, um destes alelos acaba substituindo os outros. Ainda, esse sistema tem um maior efeito e velocidade em populações pequenas, o que acaba resultando em mudança evolutiva, porém não em adaptação (FUTUYMA, 2002). O segundo processo, por sua vez, consiste em diferenças que não são aleatórias entre organismos portadores de alelos ou genótipos diferentes quanto à sua taxa de sobrevivência ou de reprodução.

Na maioria dos casos, fatores ambientais influenciam na determinação de qual variante terá maior valor adaptativo. A adaptação, portanto, é usada para indicar características que evoluíram em decorrência da seleção natural, o que tende à eliminação dos alelos e das características que reduzem o valor adaptativo (FUTUYMA, 2002; MAYR, 2009). Ademais,

A seleção natural é a causa derradeira de adaptações tais como os olhos, os controles hormonais do desenvolvimento e os comportamentos de “cortejo” para atrair parceiros, mas não pode produzir tais adaptações, sem que a mutação e a recombinação gerem

uma variação genética sobre a qual possa agir. No decorrer de um período suficientemente longo, novas mutações e recombinações, selecionadas por deriva genética ou por seleção natural, podem alterar muitas características, podendo alterar cada uma delas tanto quantitativa como qualitativamente. O resultado pode ser uma mudança indefinidamente grande, a ponto de uma espécie descendente diferir flagrantemente de seu ancestral remoto. (FUTUYMA, 2002, p. 10).

Além disso, os organismos não se adaptam apenas ao ambiente em que estão inseridos, mas também ao seu padrão de variação espacial. Nesse sentido, flutuações ambientais afetam o padrão de adaptação dos organismos. As espécies interagem por meio de predação, competição e simbiose, o que afeta a distribuição e abundância de uma espécie através do tempo e espaço e levam a adaptações que fazem a diversidade do mundo vivo (FUTUYMA, 2002).

Considerando o consenso na comunidade científica em relação à Teoria Sintética, resumem-se alguns aspectos da Evolução Biológica que não são controvérsias no contexto científico atual: 1. a noção de que os seres vivos evoluem e essa evolução ocorre, segundo Darwin, por descendência com modificação; 2. a tese de que todos os seres vivos são aparentados entre si; e 3. o importante papel desempenhado pela seleção natural como mecanismo evolutivo. Além disso, a seleção natural é considerada, ainda, como um mecanismo microevolutivo¹⁰ (ALMEIDA; EL-HANI, 2010).

Entretanto, atualmente ocorrem debates na comunidade científica a respeito dos mecanismos evolutivos, na qual situam-se os questionamentos:

[...] (1) a seleção natural explica todos os fenômenos evolutivos? Ou outros mecanismos são necessários para a construção de tal explicação, lado a lado com a seleção? (2) as grandes mudanças que vemos na história da vida (que são chamadas de “macroevolução”) ¹¹ podem ser explicadas apenas a partir da ação da seleção natural dentro das populações (o que chamamos de “microevolução”)? (3) o processo evolutivo é sempre gradual ou ele pode ocorrer, de tempos em tempos, a taxas mais rápidas? Estas são algumas das questões que marcam os debates atuais sobre a teoria sintética, bem como as contribuições trazidas pela compreensão do desenvolvimento (ALMEIDA; EL-HANI, 2010, p. 11).

¹⁰ Microevolução é definida como as frequências gênicas e distribuições de características mudam ao longo das muitas gerações de uma população (ALMEIDA; EL-HANI, 2010).

¹¹ Macroevolução leva em conta o tempo geológico, toda a diversidade biológica, conforme expressa nos grandes padrões mostrados na árvore da vida (ALMEIDA; EL-HANI, 2010).

Na Teoria Sintética da Evolução, a seleção natural constitui um mecanismo suficiente para explicar as mudanças evolutivas, sejam elas micro ou macro, sendo necessário um complemento de mecanismos que esclareça a separação de populações e a interrupção do fluxo gênico. Esse complemento de mecanismos responde à microevolução, ou seja, como as frequências gênicas e as distribuições de características mudam ao longo das gerações de uma população; a origem de adaptações por meio das mudanças dentro das populações; a divergência de populações descendentes, que se separaram a partir de uma população ancestral, dando origem a novas espécies, e questões referentes à macroevolução, que leva em conta o tempo geológico (ALMEIDA; EL-HANI, 2010).

É importante ressaltar, contudo, que nos debates atuais não se questiona a importância da seleção natural lado a lado com a deriva gênica para a compreensão de mudanças dentro de populações, nem o papel central da seleção na explicação das adaptações (MEYER, EL-HANI, 2005; ALMEIDA, EL-HANI, 2010).

Dessa forma, enfatiza-se que, desde a década de 1940, a Teoria Sintética da Evolução tem esclarecido algumas questões em torno da Evolução Biológica, porém, a partir dos anos de 1980, ela tem sido também objeto de crescente debate, o que ocorreu em virtude da emergência de uma compreensão mais aprimorada das possibilidades e dos limites da seleção natural. É certo o importante papel da seleção natural como mecanismo de mudança evolutiva, mas não é o único mecanismo, já que também cumprem papéis importantes na Evolução das espécies. Esses debates recentes oferecem uma nova perspectiva para a Biologia Evolutiva, a Síntese Estendida (MEYER, EL-HANI, 2005; CARROL, 2006; ALMEIDA; EL-HANI, 2010). Os avanços teóricos e empíricos da Síntese Estendida levaram à "compreensão do desenvolvimento, que deram origem à Biologia Evolutiva do desenvolvimento (também conhecida como evo-devo)" (ALMEIDA; EL-HANI, 2010, p. 12).

Acreditava-se, anteriormente à relação da Biologia Molecular, Embriologia e Evolução, que organismos estruturalmente mais complexos deveriam ter mais genes envolvidos na regulação de seu desenvolvimento. Entretanto, a maior constatação da evo-devo é de que o modo como os genes e seus produtos interagem é, também, semelhante em organismos morfológicamente muito distintos. Ou seja, uma mosca e um humano utilizam a mesma caixa de ferramentas genéticas para se desenvolverem. Pesquisas moleculares realizadas na década de 1980 mostraram que

os genes responsáveis pela organização da constituição corporal dos organismos possuem homólogos na maioria dos animais (ALMEIDA; EL-HANI, 2010).

O termo caixa de ferramentas é uma metáfora, em que as ferramentas são os genes que regulam o desenvolvimento e caixa de ferramentas são os sistemas celulares, que manipulam as ferramentas (ALMEIDA; EL-HANI, 2010), como estende-se:

A “*caixa de ferramentas*” para o desenvolvimento inclui principalmente genes que codificam fatores de transcrição e moléculas de sinalização celular, que mediam a comunicação entre as células. O modo de operação da “*caixa de ferramentas*” é caracterizado por cascatas de eventos regulatórios, nos quais genes regulatórios ativados em um momento t do desenvolvimento foram, eles próprios, ativados por outros genes regulatórios em $t - 1$ e, por sua vez, ativarão ou reprimirão genes – muitas vezes também regulatórios – em $t + 1$. Estas cascatas terminam em genes que têm papéis importantes na morfogênese, de modo que a geração da forma orgânica ocorre de modo altamente regulado (ALMEIDA; EL-HANI, 2010, p. 16).

Além desse processo de regulação gênica, a posição na qual ocorrem certos eventos dentro do embrião cumpre papel central, pois o desenvolvimento passa a ser entendido como a transformação de posição em forma. Essa posição pode ser espacial ou temporal, em que eventos desenvolvimentais ocorrem como um tipo de informação epigenética, a informação posicional (ALMEIDA; EL-HANI, 2010). Outro detalhe importante se relaciona aos achados centrais da evo-devo, em que “as diferenças de complexidade e organização corporal dos animais estão relacionadas principalmente a mudanças nos padrões espaciais e temporais de regulação gênica” (ALMEIDA; EL-HANI, 2010, p. 14). Isso indica a existência de outros fatores que interferem na regulação gênica, fazendo com que mudanças fenotípicas não dependam de alterações genéticas.

De forma geral, a Síntese Estendida da Evolução postula que existem processos envolvidos na diversificação dos seres vivos, o que vai além da seleção natural. As discussões voltam-se principalmente para a origem da diversidade das formas orgânicas e para um pluralismo de processos envolvidos nas explicações causais da Evolução. Esse pluralismo de processos inclui, além da seleção natural e deriva gênica, sistema de herança epigenética (SHEs), distintos modos de especiação e plasticidade fenotípica (JAMBLOKA; LAMB, 2005; MEYER; EL-HANI, 2005; ALMEIDA; EL-HANI, 2010; SILVA; SANTOS, 2015), em que

[...] os SHEs são “tecnologias de transmissão” adicionais. Da mesma forma que a gravação e radiofusão são tecnologias que transmitem as interpretações da informação contida na partitura musical, os SHEs transmitem interpretações das informações contidas no DNA. Eles transmitem fenótipos em vez de genótipos (JAMBLOKA; LAMB, 2005, p. 148).

Embora as células do nosso corpo apresentem o mesmo material genético, suas funções e formas diferem umas das outras, as quais podem ser epigenéticas e não genéticas. Segundo Eva Jablonka e Marion Lamb (2005), os SHEs podem ser divididos em quatro tipos. O primeiro deles possibilita que células-filhas herdem padrões de atividade genética presentes na célula-mãe, o que ocorre quando o controle da atividade genética envolve 1. circuitos autossustentáveis de retroalimentação, que se referem às memórias da atividade genética. O segundo tipo de herança epigenética está relacionado com a estrutura da célula, diferente do primeiro que trata da atividade dos genes. Chama-se de 2. herança estrutural as memórias da forma, na qual algumas estruturas celulares podem ser herdadas porque as estruturas existentes guiam a formação de estruturas similares em células-filhas. O terceiro tipo de SHEs está ligado a informações presentes no cromossomo, são os 3. sistemas de marcação da cromatina, ou seja, memórias cromossômicas. O último tipo de SHEs refere-se à 4. interferência de RNA: silenciando os genes. Essa interferência leva ao silenciamento estável e herdável pelas células de genes específicos, que possuem características peculiares.

Assim, a Biologia Evolutiva mais pluralista pauta-se na ideia de que, ao passo que as características têm suas distribuições modificadas ao longo das gerações de uma população, por seleção natural, processos mais rápidos, como alterações no desenvolvimento, e na sua regulação, tem um papel importante. Com a evo-devo tem-se uma explicação mais completa e consistente sobre a origem das formas sobre as quais a seleção natural pode atuar. Além disso, com a integração da biologia molecular, a evo-devo tem sido capaz de promover um entendimento mais completo das grandes transições evolutivas, bem como da construção dos planos corporais e do surgimento de novidades evolutivas. De forma geral, entende-se que o desenvolvimento está intimamente conectado com a Evolução das espécies.

Por fim, entende-se que as novas discussões em torno da Biologia Evolutiva constituem-se como a Síntese Estendida da Evolução, na qual uma das principais

discussões dá-se sobre o pluralismo de mecanismos referentes ao processo de mudança orgânica. Além disso, um campo de discussão muito importante dessa nova perspectiva da Evolução é a Biologia Evolutiva do desenvolvimento, a evo-devo, que tem origem traçada na embriologia comparada do século XIX, constituindo-se como uma nova abordagem para a compreensão da evolução da forma orgânica, que enfoca genes que regulam o desenvolvimento e os efeitos de mudanças em seus padrões de expressão sobre a forma dos organismos. Ademais,

[...] precisamos perguntar em que sentido a evo-devo contribui para uma reestruturação da biologia evolutiva que vá além do arcabouço teórico da síntese moderna. Assim, precisamos não apenas atribuir um papel causal aos processos do desenvolvimento, mas também situá-los frente aos agentes causais considerados na síntese moderna. E, ainda mais do que isso, caso concordemos que a evo-devo de fato contribui para um melhor entendimento do processo evolutivo, por apresentar novos agentes causais na produção da diversidade biológica, precisamos buscar maneiras de incluir esse conhecimento no ensino da evolução, inicialmente, na formação de novos biólogos e professores de biologia (ALMEIDA; EL-HANI, 2010, p. 23).

Enfatiza-se, assim, a necessidade de compreender a pluralidade dos mecanismos evolutivos, que vão além da seleção natural, e que podem estar envolvidos desde o desenvolvimento embrionário das espécies. Assim, como apontam os autores, é necessário buscar maneiras de incluir esses novos entendimentos a respeito da biologia evolutiva no Ensino de Evolução e também na formação de professores e biólogos, visto que a concepção integrada dos fenômenos naturais e processos biológicos ocorre mediante a compreensão da Evolução Biológica.

Além da devida importância ao ensino da Evolução, enfatiza-se também as pesquisas de pós-graduação, tanto de mestrado como de doutorado. É preciso compreender até que ponto as pesquisas estão contribuindo de forma efetiva para o ensino da Evolução Biológica, e também para o ensino da Origem da Vida, uma vez que são nas pesquisas que se identificam os obstáculos e as perspectivas para superação do ensino fragmentado, identificado nos diferentes níveis de ensino.

Posto isto, com base no entendimento sobre a relevância da temática Origem e Evolução Biológica no ensino, no contexto científico e na sociedade como um todo, indaga-se como esse tema é abordado nas pesquisas brasileiras que versam sobre o

ensino da temática. Dessa forma, o próximo capítulo elenca os caminhos percorridos para atingir esse objetivo.

CAPÍTULO 3: FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

Para atingir os objetivos elencados neste estudo, trataremos no presente capítulo sobre a organização e estrutura metodológica. Inicialmente, discorreremos a respeito do objetivo da pesquisa e a perspectiva metodológica do tipo Estado da Arte, especificando as principais referências e características desse tipo de estudo. Na sequência, delinearemos como cada etapa da pesquisa é executada e os caminhos percorridos.

3.1 Objetivos da Pesquisa

Considerando a centralidade que a Evolução tem nos conteúdos biológicos e, conseqüentemente, no ensino e na pesquisa, retoma-se a pergunta de pesquisa deste estudo: o que foi produzido nas pesquisas acadêmicas, na forma de dissertações e teses, no período de 2006 a 2016, quanto ao ensino dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica? Questiona-se, ainda, se há a devida importância dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica como eixo integrador e unificador no ensino de Ciências e Biologia, como essas disciplinas se configuram para identificar obstáculos no ensino dos temas e se propõem novas perspectivas e indicativos para a prática pedagógica.

Para responder tais questões, elencam-se os objetivos específicos deste estudo: 1. identificar, no âmbito nacional, dissertações de mestrado e teses de doutorado, produzidas entre 2006 e 2016, que apresentam como objeto de investigação o ensino dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica; 2. a partir de descritores pré-determinados, classificar o conjunto dos trabalhos relacionados e descrever suas principais características; 3. explicitar as principais características da produção sobre o ensino dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica, evidenciando a dinâmica de campo de pesquisa durante o período delimitado; 4. verificar a abordagem/definição dos conceitos de Origem da Vida e Evolução Biológica presentes nas dissertações de mestrado e teses de doutorado analisadas; 5. apontar problemas e enfoques pouco explorados ou ainda não investigados, destacando perspectivas para futuros estudos; 6. apontar indicativos para práticas pedagógicas no ensino de Biologia com os temas Origem da Vida e Evolução Biológica.

O recorte temporal, de 2006 a 2016, foi escolhido com o objetivo de dar continuidade à pesquisa de Oliveira (2011) para comparar os resultados a fim de identificar se houve um aumento/decréscimo no número pesquisas sobre os focos temáticos Origem da Vida e Evolução Biológica. De forma geral, buscamos evidenciar as principais características das produções acadêmicas, mapeando, assim, como as pesquisas sobre o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica configuraram-se nos últimos dez anos.

Compreender o conhecimento produzido na academia brasileira sobre o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica pode esclarecer o que já foi construído e o que ainda devemos buscar para enriquecer o processo de apropriação da Ciência pelos processos educacionais. Além do mais, permite iluminar o acesso e facilitar a localização de pesquisas acadêmicas realizadas em diferentes programas de pós-graduação (BIZZO, 2013). No que tange a essa preocupação, no próximo tópico discorreremos sobre o método usado neste estudo para atingir tais objetivos, o que se caracteriza por ser uma pesquisa do tipo Estado da Arte.

3.2 A Pesquisa do tipo Estado da Arte

Nos últimos anos, a produção acadêmica sobre o ensino de Ciências e, mais especificamente, sobre o ensino de Biologia aumentou significativamente, ampliando-se em velocidade acelerada, principalmente no âmbito dos cursos de pós-graduação a partir da década de 1970 (MEGID NETO; FERNANDES, 2007). Apesar disso, a produção de pesquisas sobre o ensino dos temas Origem da vida e Evolução Biológica passa a ganhar mais espaço somente a partir do ano 2000 (OLIVEIRA, 2011). Esses dados foram levantados por pesquisas do tipo Estado da Arte que teve como estudo pioneiro a tese de Jorge Megid Neto (1999), sobre o ensino de Ciências, e de Marcelo Teixeira (2008), sobre o ensino de Biologia, e a dissertação de Mário Oliveira (2011), referente ao ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica.

O campo de investigação denominado Estado da Arte caracteriza-se por ser o estudo de um conjunto determinado de pesquisas, reunindo sob uma área ou um tema de interesse e relevância, no qual o levantamento de dados se define pela catalogação “com dados bibliográficos e resumos dos trabalhos produzidos na academia para uma

possível organização da produção de uma certa área do conhecimento” (FERREIRA, 2002, p. 265). Para Teixeira (2008, p. 40), esse tipo de pesquisa:

[...] analisa, num recorte temporal definido, as características da evolução histórica, os movimentos do campo de pesquisa, revelando continuidades e mudanças de rumo, as tendências temáticas e metodológicas, os principais resultados das investigações, problemas e limitações, as lacunas e áreas não exploradas, detectando vazios e silêncios da produção, e, indicando novos caminhos de pesquisa, dentre muitos outros aspectos que devem ser objetos de análise em relação à produção acadêmica de uma determinada área de pesquisa.

A possibilidade de identificar problemas e limitações, bem como lacunas e áreas não exploradas, como apresenta Teixeira (2008), permite apontar novos rumos para futuras pesquisas nas áreas acadêmicas. Para isso, as pesquisas do tipo Estado da Arte expressam um caráter descritivo e bibliográfico e geralmente adotam uma perspectiva de análise documental. Além disso, um dos principais objetivos desse campo de investigação é o mapeamento e discussão da produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, em um recorte temporal, visando apontar quais

[...] aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado (FERREIRA, 2002, p. 258).

Em uma postura reflexiva, o mapeamento e as discussões acerca das produções demonstra o interesse das pesquisas do tipo Estado da Arte em rever e analisar criticamente o que vem sendo produzido na área com o intuito de buscar caminhos para o seu contínuo aprimoramento. Para Teixeira (2008), o processo de reflexão deveria ser uma tarefa coletiva e permanente, ao que chamou de “vigilância epistemológica”. Além disso, aponta que deveria envolver “todos aqueles que se preocupam com o desenvolvimento do campo de investigação e com os resultados das pesquisas e suas implicações para o setor educacional e para a sociedade como um todo” (TEIXEIRA, 2008, p. 10). Dessa tendência decorrem os estudos

investigativos vinculados às revisões histórico-críticas e os trabalhos do tipo Estado da Arte, os quais se proliferaram em diferentes campos da pesquisa em Educação na última década.

Dessa forma, temos o objetivo de verificar a produção acadêmica brasileira, na forma de dissertações de mestrado e teses de doutorado, sobre o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, o que se constitui como um *corpus* específico para análise documental retirado de um recorte temporal que contempla os anos de 2006 a 2016. Este estudo se caracteriza ainda por ser do tipo Estado da Arte, cujo estilo metodológico e analítico toma como base os trabalhos de Teixeira (2008) e Oliveira (2011), que são as principais referências nos caminhos percorridos para o desenvolvimento do estudo. Desse modo, passamos na sequência para a descrição das etapas realizadas.

3.3 Caminhos Percorridos Durante a Pesquisa

Primeira Etapa: Busca e identificação das dissertações e teses referentes ao ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica.

O primeiro momento na pesquisa do tipo Estado da Arte é a interação com a produção acadêmica por meio da quantificação e identificação de dados bibliográficos, com o objetivo de mapear essa produção em um período delimitado, em anos, locais, áreas de produção, dentre outros (FERREIRA, 2002). Assim, a etapa inicial caracterizou-se pelo levantamento das dissertações de mestrado e teses de doutorado que tratavam sobre o ensino da Origem da Vida e da Evolução Biológica, publicadas no período de 2006 a 2016. Para isso, utilizou-se a plataforma digital da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD¹²).

Além da busca no Banco de Teses e Dissertações, também consultamos todos os sítios na internet de programas de pós-graduação de Educação e de Ensino reconhecidos e recomendáveis pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)¹³ disponíveis na Plataforma Sucupira¹⁴. No total, foram

¹² Plataforma de busca (BDTD). Disponível em: <<http://bdtd.ibict.br/vufind/>>.

¹³ Fundação do Ministério da Educação responsável pela aprovação, acompanhamento, avaliação e financiamento dos cursos de pós-graduação no país.

¹⁴ Plataforma Sucupira: Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira>>. Acesso em: mar. 2017.

acessados 129 programas de pós-graduação na área de Educação e 102 programas de pós-graduação na área de Ensino. As buscas nos bancos de dados ocorreram a partir de palavras-chaves para o direcionamento aos estudos acerca dos temas pesquisados. As palavras-chaves utilizadas foram: Ensino de Evolução; Ensino de Evolução Biológica; Educação Evolução; Evolucionismo; Darwin; Ensino Taxonomia; Ensino Origem da Vida; Educação Origem da Vida; Temas controversos.

Salienta-se que grande parte das dissertações e teses não estavam disponíveis no BDTD, pois foram detectados no banco de dados em torno de 40 trabalhos. Com isso, foi necessária uma busca cuidadosa em cada programa de pós-graduação das áreas de Educação e de Ensino, consulta realizada a partir da listagem fornecida pelos programas na Plataforma Sucupira.

Teixeira e Megid Neto (2017) também identificaram esse fator e justificaram que, devido a magnitude da expansão da área, a recuperação, análise e catalogação da produção acadêmica em Ensino de Ciências nos estudos do tipo Estado da Arte está se tornando, cada vez mais, um processo difícil e complexo devido ao elevado número de dissertações e teses defendidas a cada ano e à necessidade de consultar diversas bases de informação para a coleta de dados. Além do mais, segundo os autores, o Banco de Teses da CAPES é atualizado de forma irregular.

Segunda Etapa: Leitura e análise dos resumos e organização dos dados bibliográficos levantados na primeira etapa.

Essa etapa se caracterizou pela organização das produções obtidas na primeira etapa por meio da leitura detalhada do resumo. Após esse procedimento, foram selecionadas 78 produções que investigavam o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica. É importante frisar que em algumas produções a leitura do resumo foi insuficiente para decidir a inserção do trabalho no conjunto de teses e dissertações, uma vez que demonstraram informações insuficientes para essa decisão, sendo, então, necessária uma leitura parcial do texto. Ainda nesse período ocorreu o levantamento das principais informações de cada documento, que resultaram do quadro 1, apresentado na página 82.

Terceira Etapa da pesquisa: Descritores a serem utilizados na análise inicial das produções.

O termo descritor é empregado para indicar aspectos observados na classificação, descrição e posteriormente na análise das produções acadêmicas, que compõe um dos principais objetos das pesquisas do tipo Estado da Arte. Além disso, os descritores são

[...] consagrados na literatura e muito utilizados nos trabalhos desenvolvidos pelos pesquisadores do grupo FORMAR-CIÊNCIAS da FE-UNICAMP, e por vários outros grupos que lidam com pesquisas do Estado da Arte no campo do Ensino de Ciências (TEIXEIRA, 2008, p. 56).

No total são doze descritores utilizados neste estudo, fundamentados em Teixeira (2008) e Oliveira (2011). Entretanto, houve pequenas adaptações para contemplar alguns objetivos específicos do presente estudo. Na sequência, seguem os descritores empregados nesta investigação:

1. Autor/a da pesquisa:

Visa a levantar informações em relação à formação inicial dos autores, possibilitando, dessa forma, analisar a origem dos sujeitos que historicamente vêm assumindo as atividades de pesquisa em determinada área a ser investigada (TEIXEIRA, 2008). Para obter essa informação, foi realizado uma consulta no currículo de cada autor pela base de dados da Plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)¹⁵.

2. Orientador/a da pesquisa:

Identificar os orientadores da pesquisa de mestrado ou de doutorado possibilita verificar a formação de possíveis grupos de pesquisa envolvidos com a área em investigação, bem como a respeito da formação de lideranças e de pesquisadores que podem ser apontados como expoentes no contexto das pesquisas da referida área (TEIXEIRA, 2008; OLIVEIRA, 2011).

3. Grau de Titulação Acadêmica:

¹⁵ Consulta realizada no endereço digital: <<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca.do?metodo=apresentar>>.

Esse descritor identifica em qual nível de titulação acadêmica o trabalho se enquadra no intuito de constatar em que nível de pesquisa de pós-graduação se concentra as investigações acerca do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica. Além disso, a “análise desse descritor permite observar, ao longo do tempo, a dinâmica de formação de mestrandos e doutorandos nos mais diversos programas de pós-graduação envolvidos na área” (TEIXEIRA, 2008, p. 56) e em qual nível de pós-graduação as pesquisas estão mais concentradas. Os níveis da pesquisa de pós-graduação são:

- Mestrado (dissertação);
- Doutorado (tese);
- Livre Docência (tese).

4. Ano de defesa da pesquisa:

Descritor que possibilita analisar o interesse pelas pesquisas sobre o ensino dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica para detectar a evolução histórica dessas defesas. Ademais, revela os períodos de crescimento ou estagnação de produções sobre o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica. Nesta pesquisa, compreende o período entre os anos de 2006 a 2016 (TEIXEIRA, 2008; OLIVEIRA, 2011).

5. Instituição de origem da produção acadêmica:

Esse descritor tem como objetivo identificar o local em que a produção acadêmica foi defendida, o que permite ter um panorama da distribuição geográfica da produção e outras características que envolvem a base institucional que dá sustentação à pesquisa. Para isso, os indicadores utilizados são:

- Nome da instituição de origem da produção acadêmica;
- Tipo de instituição (instituto, centro, faculdade, universidade);
- Natureza administrativa (municipal, estadual, federal ou privada);
- Tipo de programa de pós-graduação (acadêmico ou mestrado profissional);
- Caracterização da área principal do programa (educação, ensino de ciências ou outra área afim). (TEIXEIRA, 2008; OLIVEIRA, 2011).

6. Financiamento da pesquisa e principais agências de fomento:

Descritor que visa a identificar se os autores das pesquisas receberam, ao longo da execução dos trabalhos, ajuda para a realização da pesquisa, o que evidencia até que ponto a pesquisa na área tem recebido, por parte das agências de fomento, o devido reconhecimento.

7. Área de Conteúdo privilegiada na pesquisa:

Se a pesquisa investiga o ensino da Origem da Vida, Evolução Biológica ou ambos os temas.

8. Nível Escolar privilegiado na pesquisa:

Ao selecionar os trabalhos que abordam o ensino sobre a Origem da Vida e/ou Evolução Biológica, esse descritor possibilita identificar qual o nível escolar que as produções investigam, identificação que ocorre por meio da leitura do resumo e do trabalho (TEIXEIRA, 2008). Ademais, também permite realizar

[...] uma análise sobre os níveis escolares privilegiados nas pesquisas, o que acaba demonstrando quais são as faixas de escolarização que mais preocupam os pesquisadores num determinado período de tempo, e verificar se esses interesses se alteram em determinados momentos. Por outro lado, é possível analisar também se determinados níveis escolares são poucos estudados e tentar explicar porque isso acontece (TEIXEIRA, 2008. p. 58).

Para isso, são utilizados os indicadores a seguir:

- Educação Infantil (EI): trabalhos direcionados às primeiras etapas da educação, ou seja, o ensino de crianças de 0 a 6 anos;
- Ensino Fundamental: são utilizadas três siglas para especificar o nível do ensino fundamental:
 - EF1: anos iniciais, do 1º ao 5º ano;
 - EF2: anos finais, do 6º ao 9º ano;
 - EF: quando o trabalho não especifica qual é o nível do ensino fundamental privilegiado;
- Ensino Médio (EM): refere-se à etapa final da educação básica;
- Educação Superior (ES): cursos de graduação ou pós-graduação;
- Formação Continuada (FC): refere-se aos cursos de formação continuada de professores da educação básica;

- Educação Não-formal: trabalhos direcionados ao ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica em espaços não escolarizados.
- Geral: trabalhos que abordam o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica sem especificar o nível escolar em particular.

9. Foco Temático privilegiado na pesquisa:

Consiste na abordagem dada nas investigações acadêmicas sobre o ensino dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica. É considerado o descritor mais importante, pois permite a reflexão e a indicação sobre os temas e problemáticas investigados nos trabalhos. O principal referencial do conjunto de indicadores para esse descritor é Teixeira (2008), que se fundamentou no Catálogo do CEDOC¹⁶, de Megid Neto (1998).

A seguir, apresentamos os focos temáticos analisados no conjunto de dissertações e teses e suas principais características, segundo o modelo de Teixeira (2008, p. 60-62). Mesmo baseado no recorte do autor, realizamos algumas alterações na área de investigação, a qual compreende os temas Origem da Vida e Evolução Biológica, e não o ensino de Ciências e Biologia, contemplados pelo autor. Para tanto, para contemplar os objetivos deste estudo, as alterações realizadas foram destacadas em *itálico*.

- **Currículos e Programas:** Estudos dos princípios, parâmetros, diretrizes e fundamentos teórico-metodológicos para o ensino *da Origem da Vida e Evolução Biológica*, contemplando os diversos elementos convencionalmente atribuídos ao desenho curricular: objetivos educacionais, conteúdos, estratégias, avaliação etc. Discussão do papel da escola e da universidade, das relações entre ciência e sociedade e outros aspectos do sistema educacional. Avaliação de propostas curriculares, projetos pedagógicos ou projetos educacionais. Proposição e desenvolvimento de programas ou propostas alternativas de ensino para um ano, disciplina, semestre letivo ou ciclo escolar completo. Pesquisas de caráter histórico sobre mudanças ocorridas de forma global no ensino de Ciências e Biologia, ou sobre modificações com respeito a aspectos mais particulares (materiais didáticos, currículos, legislação, formação de professor, etc.), abrangendo determinada época do passado próximo ou remoto.
- **Formação de Professores:** Investigações relacionadas com a formação inicial de professores para o ensino *da Origem da Vida e Evolução Biológica*, no âmbito da Licenciatura, da Pedagogia ou do Ensino Médio - modalidade

¹⁶ Centro de Documentação em Ensino de Ciências, da Faculdade de Educação da Unicamp. O CEDOC foi oficialmente criado em agosto de 1997, juntamente com o grupo de pesquisa FORMAR Ciências, da Faculdade de Educação da Unicamp.

Normal. Estudos de avaliação ou propostas de reformulação de cursos de formação inicial de professores. Estudos voltados para a formação continuada, permanente e formação na docência dos professores da área de Ciências Biológicas, envolvendo propostas e/ou avaliação de programas de aperfeiçoamento, atualização, capacitação, treinamento ou especialização de professores. Descrição e avaliação da prática pedagógica em processos de formação inicial e continuada.

- **Conteúdo-Método:** Estudos que analisam a relação conteúdo-método no ensino *da Origem da Vida e Evolução Biológica*, com foco de atenção no conhecimento científico veiculado na escola, na forma como este conhecimento é difundido por meio de métodos e técnicas de ensino e aprendizagem, ou ainda na perspectiva de indissociação entre forma e conteúdo. Estudos a respeito da aplicação de métodos e técnicas no ensino, como instrução programada, módulos personalizados de ensino, courseware, experimentação, dramatização, unidades didáticas, entre outros, de forma isolada ou comparativa. Trabalhos que propõem métodos alternativos para o ensino de Biologia, ou que descrevem e avaliam práticas pedagógicas e a metodologia de ensino nelas presente.
- **Recursos Didáticos:** Estudos que avaliam materiais ou recursos didáticos no ensino *da Origem da Vida e Evolução Biológica*, tais como textos de leitura, livros didáticos, materiais de laboratório, filmes, computadores e outros recursos de informática, jogos, brinquedos, mapas conceituais, entre outros. Trabalhos que propõem e/ou aplicam e avaliam novos materiais, kits experimentais, softwares ou outros recursos e meios instrucionais em situações de ensino formal ou extracurricular.
- **Formação de Conceitos:** Pesquisas que descrevem e analisam o desenvolvimento de conceitos científicos no campo *da Origem da Vida e Evolução Biológica* no pensamento de alunos e/ou professores, implicando processos de mudança ou evolução conceitual. Comparação de modelos de pensamento com modelos conceituais presentes na História da Ciência. Estudos sobre a relação entre a estrutura conceitual e as representações de estudantes e professores e o processo ensino-aprendizagem de conceitos científicos em processos formais ou não formais de ensino. Relação entre os modelos de pensamento dos estudantes e a faixa etária ou o nível de escolaridade dos mesmos.
- **Características do Professor:** Diagnóstico das condições profissionais do professor da área *da Origem da Vida e Evolução Biológica*. Identificação do perfil sociográfico do professor, de sua estrutura intelectual, de seu conhecimento “espontâneo”, de suas concepções sobre ciência, métodos de produção científica, educação, ensino-aprendizagem, ambiente, saúde, sexualidade etc. Diagnóstico da prática pedagógica de um professor ou grupo de professores, explicitando suas idiossincrasias e concepções sobre o processo educacional.
- **Características do Aluno:** Diagnóstico das condições socioeconômicas e culturais dos alunos e suas implicações para o rendimento escolar ou para a

aprendizagem. Identificação do conhecimento prévio do aluno (concepções alternativas, noções, ideias, percepções, representações sociais, etc.), de sua estrutura intelectual, modelos de pensamento ou de suas concepções sobre ciência, métodos de produção científica, ambiente, saúde, sexualidade etc. Estudos das atitudes e características de um aluno ou de um grupo de alunos no contexto do processo de ensino-aprendizagem.

- **Organização da Escola:** Diagnóstico das características das instituições escolares da educação básica ou superior, abrangendo questões e situações relativas à gestão escolar nos seus aspectos político-administrativo, pedagógico, funcional, físico, entre outros e as implicações para o ensino *da Origem da Vida e Evolução Biológica*. Pesquisas que analisam como a escola, isto é, a comunidade escolar, se organiza para receber propostas inovadoras. Estudos das relações entre os diversos segmentos escolares e da escola com a comunidade. No caso deste trabalho, como o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica está previsto no Projeto Político Pedagógico da escola; No que se refere ao espaço físico, como está organizado o laboratório de ciências, quais estruturas possibilitam o ensino destes temas. Na questão política, como a religião influencia no ensino deste tema.
- **Educação Não-Formal/ Programas Educacionais em Espaços Não-Escolarizados:** Pesquisas com foco de atenção na organização de instituições não-escolares ou não-formais de educação, tais como: Organizações Não-Governamentais (ONGs), Secretarias de Meio-Ambiente, de Saúde, de Cultura, Museus ou Clubes de Ciências, Zoológicos, Centros de Ciências, Mostras ou Exposições Científicas. Programas de educação ambiental, de higiene e saúde ou de educação sexual, realizados junto à comunidade. Programas de formação continuada de professores executados por instituições educacionais não-escolares (Centros de Ciências, por exemplo). Programas de atividades extracurriculares para alunos, efetuados em espaços não-formais de ensino (Museus de Ciências, por exemplo). Estudos que contemplam diversos espaços culturais que acabam desenvolvendo propostas educativas (espaços midiáticos, publicidade, literatura, etc.).
- **História e Filosofia da Ciência:** Estudos de revisão bibliográfica em fontes primárias e secundárias que resgatam acontecimentos, fatos, debates, conflitos e circunstâncias da produção científica em determinada época do passado remoto, e as articulações entre eles. Necessariamente, esses estudos devem explicitar alguma relação com o ensino na área *da Origem da Vida e Evolução Biológica*, como fundamentação de currículos, programas de formação de professores, concepções “espontâneas” dos estudantes e outras implicações para o processo ensino-aprendizagem. Aspectos relativos à Filosofia e/ou Epistemologia da Ciência, tais como: concepção de ciência, de cientista, de método(s) científico(s); formulação e desenvolvimento de teorias científicas, paradigmas e modelos científicos. Implicações educacionais desses aspectos quanto à formulação de currículos, à formação de professores, ao desenvolvimento de programas de ensino-aprendizagem, entre outros.
- **Outros Focos:** São contemplados aqui estudos que não encontram correspondência com os demais, ou cuja incidência de casos no conjunto dos

documentos classificados é bastante reduzida. Podem incluir estudos sobre políticas públicas, pesquisas do tipo Estado da Arte sobre a produção acadêmica e científica, entre outros temas e interesses que porventura provoquem a atenção dos pesquisadores.

10. Definição dos conceitos de Origem da Vida e Evolução Biológica presentes nas pesquisas

Esse descritor tem por objetivo evidenciar se as dissertações e teses explicitam os conceitos de Origem da Vida e Evolução Biológica e, se em caso afirmativo, quais conceitos são explicitados. Também busca refletir sobre a relevância da abordagem do conhecimento biológico acerca dos conceitos Origem da Vida e Evolução Biológica presentes em trabalhos voltados ao seu ensino. Tal relevância está associada à concepção de pesquisa em Didática da Biologia, que envolve as relações entre conteúdo biológico, seu ensino e aprendizagem, e a perspectiva de pesquisa em Educação em Biologia, que implica num tratamento explícito do conhecimento biológico relacionado ao problema investigado.

11. Indicativos para a pesquisa acadêmica:

Consiste na identificação, nas produções acadêmicas que abordam o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, de indicativos para a continuidade de pesquisas acadêmicas sobre a temática no ensino. Ou seja, se a produção acadêmica aponta um caminho a ser seguido em futuras investigações para dar continuidade em pesquisas nas áreas.

12. Indicativos para a prática pedagógica:

Refere-se à verificação de indicativos para a prática pedagógica no ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica. Tem como objetivo constatar se as produções analisadas propõem novas perspectivas para o ensino dos temas.

Quarta Etapa da pesquisa: Classificação da produção acadêmica a partir dos resultados das etapas 2 e 3.

Por meio dos resultados apresentados nas etapas anteriores, foram selecionados 78 dissertações e teses, as quais constituem o *corpus* de análise desse estudo. A partir da leitura parcial desses documentos (resumos, referências, dados bibliográficos, aspectos metodológicos), que ocorreu na etapa 2, as produções foram classificadas com referência nos descritores configurados na etapa 3.

Quinta Etapa da Pesquisa: Organização geral das informações e análise crítica a partir dos descritores e questões orientadoras da pesquisa.

Nesta etapa, as fichas descritivas das produções acadêmicas (anexo A) são utilizadas para a sistematização dos dados obtidos nas etapas anteriores. Para a síntese e organização dos resultados, utilizamos como suporte algumas ferramentas eletrônicas, como o Excel (Planilha eletrônica da Microsoft) e o Word (Editor de textos da Microsoft), o que pode resultar em gráficos, planilhas e tabelas para uma melhor sistematização dos resultados.

Sexta Etapa da pesquisa: Obtenção de conclusões e redação da dissertação.

A última etapa caracteriza-se pela sistematização final e interpretação das etapas anteriores, visando a responder e alcançar os objetivos elencados acerca do problema de pesquisa e sua síntese final.

CAPÍTULO 4: DESCRIÇÃO ANALÍTICA DOS DADOS

No presente capítulo apresentamos a descrição analítica dos dados em sete seções. Na primeira, abarcamos o corpus da análise, que compreende as dissertações e teses encontradas no período investigado, entre 2006 a 2016, a respeito do ensino da Origem da Vida e da Evolução Biológica. Em seguida, na segunda seção, debateremos sobre a base institucional na qual as pesquisas estão inseridas, caracterizando o nível da pós-graduação a que pertencem, ano de produção, distribuição geográfica, natureza administrativa e financiamento por agências de fomento. Na terceira seção discorreremos a respeito dos autores e orientadores. A quarta contempla as tendências teóricas, o conteúdo das produções, nível escolar e foco temático. A quinta seção centra-se na abordagem dos conceitos, a sexta, nos indicativos para a pesquisa acadêmica e, por último, a sétima, nos indicativos para práticas pedagógicas.

4.1 Apresentação do Corpus da Análise

Na seleção de teses e dissertações que integram a produção acadêmica brasileira, consultadas no BDTD e nos programas de pós-graduação de Educação e Ensino, referentes ao período de 2006 a 2016, encontramos 78 documentos que abordam o ensino da Origem da Vida e/ou Evolução Biológica. Assinalamos que todos foram classificados por ordem de defesa e identificadas pela letra “P” seguida de uma numeração (01 a 78).

Dessa forma, apresentamos no quadro a seguir (quadro 01) todas as dissertações e teses encontradas no período citado, as quais foram classificadas e identificadas conforme o ano de defesa, o autor, tipo da pesquisa (dissertação ou tese), instituição, orientador e a área de conteúdo privilegiada.

Quadro 1: Dissertações e Teses que investigam ensino da Origem da Vida e/ou Evolução Biológica no período de 2006 a 2016. Fonte: Dados da pesquisa.

Produção/ Ano		Autor	Título	Tipo da Pesquisa	Instituição	Orientador	Conteúdo Privilegiado
P01	2006	Jeferson Botelho de Oliveira	O tempo geológico no ensino fundamental e médio: os estudantes e os livros didáticos	Tese	USP	Nélio Bizzo	Evolução Biológica
P02	2006	Maria de Fátima Marcelos	Analogias e Metáforas da Árvore da vida, de Charles Darwin, na prática escolar.	Dissertação	CEFET-MG	Ronaldo Luiz Nagem	Evolução Biológica
P03	2006	Cecília Helena Vechiatto dos Santos	História e filosofia da ciência nos livros didáticos de Biologia no ensino médio: análise do conteúdo sobre a origem da vida	Dissertação	UEL	Marcos Rodrigues da Silva	Origem da Vida
P04	2006	Lívia Baptista Nicolini	Origem da Vida: Como os licenciandos em Ciências Biológicas lidam com este tema?	Dissertação	UFRJ	Eliane Brígida Morais Falcão	Origem da Vida
P05	2007	Andréa Porto Luiz Madeira	Fé e evolução a influência de crenças religiosas sobre a criação do homem na aprendizagem da teoria da evolução com alunos do 3º ano do ensino médio	Dissertação	PUC/SP	Eduardo Rodrigues da Cruz	Origem da Vida e Evolução Biológica
P06	2007	Maicon J. C. Azevedo	Explicações teleológicas no ensino de evolução: um estudo sobre os saberes mobilizados por professores de Biologia	Dissertação	UFF	Sandra L. Escovedo Selles.	Evolução Biológica
P07	2007	Roberta Lipp Coimbra	A influência da crença religiosa no processo de ensino em Evolução Biológica.	Dissertação	ULBRA	Juliana da Silva	Evolução Biológica
P08	2008	Alessandra Kemper	A Evolução Biológica e as revistas de divulgação científica: potencialidades e limitações para o uso em sala de sala	Dissertação	UnB	Erika Zimmermann	Evolução Biológica
P09	2008	Aline Castilhos de Mello	Evolução Biológica: concepções de alunos e reflexões didáticas	Dissertação	PUC/RS	Regina Maria Rabello Borges	Evolução Biológica
P10	2008	Daniel Pauli Lucena	Evolução Biológica pelo modo não-tradicional: como professores de ensino médio lidam com esta situação?	Dissertação	UNESP	Alberto Gaspar	Evolução Biológica
P11	2008	Edmara Silvana Jóia Zamberlan	Contribuições da história e filosofia da ciência para o ensino de Evolução Biológica	Dissertação	UEL	Marcos Rodrigo da Silva	Evolução Biológica
P12	2008	Márcio Fraiberg Machado	Análise dos conceitos sobre a origem da vida nos livros didáticos do ensino médio, na disciplina de biologia, de escolas públicas gaúchas	Dissertação	PUC/RS	João Bernardes da Rocha Filho	Origem da Vida

P13	2008	Alessandra Guida dos Santos	Religião, Ciência e Mundo Social: Aspectos de uma dinâmica de aprendizagem em uma escola pública do ensino médio.	Dissertação	UFRJ	Eliane Brígida Morais Falcão	Origem da Vida
P14	2008	Carina Merheb de Azevedo Souza	A presença do evolucionismo e do criacionismo em disciplinas do ensino médio (Geografia, História e Biologia): Um mapeamento de conteúdos na sala de aula sob a ótica dos professores	Dissertação	UNICAMP	Silvia Fernanda de Mendonça Figueirôa	Evolução Biológica
P15	2008	Chrystian Carlétti	A percepção infantil das questões relacionadas à teoria da evolução: um estudo com crianças do Rio de Janeiro, Brasil	Dissertação	FIO CRUZ	Luisa Medeiros Massarani	Evolução Biológica
P16	2008	Adriana Gonçalves Soares	A Produção de Sentido em Biologia: A contribuição de uma atividade de leitura, discussão e produção de texto	Dissertação	PUC-MG	Francisco Ângelo Coutinho	Evolução Biológica
P17	2009	Acácio Alexandre Pagan	Ser (animal) humano - evolucionismo e criacionismo nas concepções de alguns graduandos em Ciências Biológicas	Tese	USP	Nelio Bizzo	Evolução Biológica
P18	2009	Graciela da Silva Oliveira	Aceitação/Rejeição da Evolução Biológica: atitudes de alunos da Educação Básica	Dissertação	USP	Nélio Bizzo	Evolução Biológica
P19	2009	Helenadja Mota Rios Pereira	Um olhar sobre a dinâmica discursiva em sala de aula de biologia do ensino médio no contexto do ensino da Evolução Biológica	Dissertação	UFBA	Charbel Niño El-Hani	Evolução Biológica
P20	2009	Junia Freguglia Machado Garcia	A produção de sentidos no contexto de uma aula de ciências sobre adaptação biológica mediada por um desenho de animação	Dissertação	UFMG	Maria Emília Caixeta de Castro Lima	Evolução Biológica
P21	2009	Andrea Vianna Cerqueira	Representações Sociais de Dois Grupos de Professores de Biologia sobre o Ensino de Origem da Vida e Evolução Biológica: aspirações, ambiguidades e demandas profissionais	Dissertação	UFRJ	Eliane Brigida Morais Falcão	Origem da Vida e Evolução Biológica
P22	2009	Eliane Brígida Morais Falcão	Origem dos seres vivos, origem do homem e da mulher: o percurso pelo ensino médio de estudantes de uma escola confessional católica.	Dissertação	UERJ	Paulo Roberto de Araújo Porto	Origem da Vida
P23	2010	André Luis Corrêa	História e filosofia da biologia na formação inicial de professores: reflexões sobre o conceito o conceito de Evolução Biológica	Dissertação	UNESP	Ana Maria de Andrade Caldeira	Evolução Biológica
P24	2010	João Mianutti	Uma proposta de formação continuada de professores de biologia em mato grosso do sul: de manuais didáticos a obras clássicas no estudo da Evolução Biológica	Tese	UNESP	Fernando Bastos	Evolução Biológica
P25	2010	Luciane Carvalho Oleques	Evolução Biológica: percepções de professores de biologia de Santa Maria, RS	Dissertação	UFSM	Marlise Ladvocat Bartholomei-Santos	Evolução Biológica

P26	2010	Lucken Bueno Lucas	Contribuições axiológicas e epistemológicas ao ensino da teoria da evolução de Darwin	Dissertação	UEL	Irinéia de Lourdes Batista	Evolução Biológica
P27	2010	Rodolfo Carvalho	Avaliação dos futuros professores em Ciências Biológicas sobre a polêmica criacionismo e evolucionismo	Dissertação	UFG	Márlon Herbert Flora Barbosa Soares	Origem da Vida e Evolução Biológica
P28	2011	Roni Ivan Rocha de Oliveira	Utilização de espaços não formais de educação como estratégia para a promoção de aprendizagens significativas sobre Evolução Biológica	Dissertação	UenB	Maria Luiza de Araújo Gastal	Evolução Biológica
P29	2011	Vanessa Navarro Roma	Os livros didáticos de biologia aprovados pelo programa nacional do livro didático para o ensino médio (PNLEM 2007/2009): a Evolução Biológica em questão	Dissertação	USP	Marcelo Tatdeu Motokane	Evolução Biológica
P30	2011	Mário César Amorim de Oliveira	Aspectos da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas “Origem da Vida” e “Evolução Biológica”	Dissertação	UFSC	Vivian Leyser da Rosa	Origem da Vida e Evolução Biológica
P31	2011	Cristiana Rosa Valença	Teoria da Evolução: representações de professores-pesquisadores de biologia e suas relações com o ensino médio	Dissertação	UFRJ	Eliane Brigida Morais Falcão	Evolução Biológica
P32	2011	Diego Amoroso Gonzalez Roquette	Modernização e retórica evolucionista no currículo de Biologia: Investigando livros didáticos das décadas de 1960/70	Dissertação	UFRJ	Marcia Serra Ferreira	Evolução Biológica
P33	2011	Renata Agnoletto	A representação social do conceito de evolução por professores de biologia	Dissertação	UEM	Luzia Marta Bellini	Evolução Biológica
P34	2012	Caio Samuel Franciscati Da Silva	A Evolução Biológica no ensino médio no estado de São Paulo: competências curriculares, orientações didáticas e indicadores de aprendizagem	Dissertação	UNESP	Jair Lopes Junior	Evolução Biológica
P35	2012	Leandro de Oliveira Costa	A classificação biológica nas salas de aula: modelo para um jogo didático	Dissertação	EBS – IOC	Ricardo Francisco Waizbort	Evolução Biológica
P36	2012	Flávio Oliveira Roca	Contribuição de conceitos químicos ao estudo da origem da vida na disciplina de Biologia	Dissertação	USP	Nelio Bizzo	Origem da Vida
P37	2012	Edslei Rodrigues de Almeida	Evolução Biológica: uma sequência didática inovadora para o ensino médio	Dissertação	PUC-MG	Andréa Carla Leite Chaves	Evolução Biológica
P38	2012	Leandro Siqueira Palcha	A leitura e as formações discursivas na formação docente: entre o discurso da Evolução Biológica e as estratégias no ensino de ciências	Dissertação	UFPR	Odisséa Boaventura de Oliveira	Evolução Biológica
P39	2013	Cadidja Coutinho	Ensinando evolução através de filogenias: concepções dos professores e contribuição dos livros didáticos	Dissertação	UFMS	Marlise Ladvocat	Evolução Biológica

						Bartholomei-Santos	
P40	2013	Débora Raquel Sarmiento Lima	Saberes docentes e valores: uma investigação no ensino de evolução	Dissertação	UEL	Rosana Figueiredo Salvi	Evolução Biológica
P41	2013	Guilherme Kunde Braunstein	A Evolução Biológica segundo os autores de livros didáticos de Biologia aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2012): buscando um eixo integrador	Dissertação	UFRS	Marcelo Leandro Eichler	Evolução Biológica
P42	2013	Helenadja Santos Mota	Evolução Biológica e religião: atitudes de jovens estudantes brasileiros	Tese	USP	Nélio Bizzo	Evolução Biológica
P43	2013	João Vicente Alfaya dos Santos	Concepções de progresso biológico em livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2012	Dissertação	UFSC	Vivian Leyser da Rosa	Evolução Biológica
P44	2013	Renato Chaves Azevedo	Análise de argumentos sobre adaptações	Dissertação	USP	Marcelo Tadeu Motokane	Evolução Biológica
P45	2013	Sandra Maria Rudella Tonidandel	Superando obstáculos no ensino e na aprendizagem da Evolução Biológica: o desenvolvimento da argumentação dos alunos no uso de dados como evidências da seleção natural numa sequência didática baseada em investigação	Tese	USP	Silvia Luzia Frateschi Trivelato	Evolução Biológica
P46	2013	Tânia Halley Oliveira Pinto	A apropriação do discurso científico sobre Evolução Biológica por futuros professores de ciências em formação no curso de licenciatura em educação do campo da UFMG	Dissertação	UFMG	Maria Emília Caixeta de Castro Lima	Evolução Biológica
P47	2013	Camila Grimes	A construção de conceitos científicos no estudo do tema "origem da vida"	Dissertação	FURB	Edson Schroeder	Origem da Vida
P48	2013	Amanda de Mattos Pereira Mano	Ideias de estudantes sobre a origem da Terra e da vida e suas relações com o desenvolvimento cognitivo: um estudo psicogenético	Dissertação	UNESP	Eliane Giachetto Saravali	Origem da Vida
P49	2013	Viviane Vieira	Uma experiência no ensino do tema teoria da evolução numa escola confessional adventista	Dissertação	UFRJ	Eliane Brígida Morais Falcão	Evolução Biológica
P50	2013	Márcio Fraiberg Machado	(IM)Possibilidade de narrar deus numa sociedade pós-metafísica: plausibilidade de um discurso alternativo a origem da vida	Tese	PUC-RS	Leda Lísia F. Portal	Origem da Vida
P51	2013	Eduardo Paiva de Pontes Vieira	Ser Vivo, Ser Espécie, Ser Classificado: Epistemes, Dispositivos e Subjetivações no Ensino de Ciências e Biologia	Tese	UFPA	Silvia Nogueira Chaves	Origem da Vida e Evolução Biológica

P52	2013	Tatiana Tavares da Silva	Darwin na sala de aula: replicação de experimentos históricos para auxiliar a compressão da teoria evolutiva.	Dissertação	USP	Maria Elice Brzezinski Prestes	Evolução Biológica
P53	2014	Luciane Carvalho Oleques	A Evolução Biológica em diferentes contextos de ensino	Tese	UFMS	Marlise Ladvoat Bartholomei-Santos	Evolução Biológica
P54	2014	Alexandre Servat	Do saber sábio ao saber ensinado: indicativos sobre a transposição didática do conceito de Evolução Biológica	Dissertação	UNIOESTE	Fernanda Aparecida Meghioratti	Evolução Biológica
P55	2014	Caroline Avelino de Oliveira	Stanley Lloyd Miller e a origem da vida: uma possibilidade para o estudo da natureza da ciência	Dissertação	UNESP	João José Caluzi	Origem da Vida
P56	2014	Mário Alexandre de Oliveira	A evolução dos significados e os significados de evolução: a construção do conceito de evolução no ensino médio	Dissertação	UFMS	Lenice Heloísa de Arruda Silva	Evolução Biológica
P57	2014	Gustavo Piovezan	Sexualidade, Evolução e Educação: o conceito darwinista da seleção sexual e suas implicações para o ensino de ciências	Tese	UEM	Luzia Marta Bellini	Evolução Biológica
P58	2014	Simone Gomes Firmino	Obstáculos epistemológicos no ensino e na aprendizagem da teoria da evolução na formação inicial de professores de biologia: implicações do conhecimento religioso	Dissertação	UFG	Agustina Rosa Echeverría	Evolução Biológica
P59	2015	Egláia de Carvalho	Formação complementar de professores de Ciências Biológicas: análise de um curso de atividades práticas envolvendo os conteúdos de genética, evolução e biotecnologia	Dissertação	UEL	Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade	Evolução Biológica
P60	2015	Graciela da Silva Oliveira	Estudantes e a Evolução Biológica: conhecimento e aceitação no Brasil e Itália	Tese	USP	Nélio Bizzo	Evolução Biológica
P61	2015	Hesley Machado Silva	Professores de Biologia e Ensino de Evolução: Uma perspectiva comparativa em países com contraste de relação entre Estado e Igreja na América Latina	Tese	UFMG	Eduardo Fleury Mortimer	Evolução Biológica
P62	2015	Luiz Felipe Reversi	Síntese estendida – uma investigação histórico-filosófica	Dissertação	UNESP	João José Caluzi	Evolução Biológica
P63	2015	Thais Benetti de Oliveira	Uma pesquisa didático-epistemológica na formação inicial em Ciências Biológicas: “como a evolução forjou a grande quantidade de criaturas que habitam o nosso planeta”?	Tese	UNESP	Ana Maria de Andrade Caldeira	Evolução Biológica
P64	2015	Gizele Daumichen Gasparri	Origem da vida: a teoria de A. I. Oparin no ensino de Biologia	Dissertação	PUC/SP	Maria Helena Roxo Beltran	Origem da Vida
P65	2015	Saladina Amoedo Athayde	Processo educacional no ensino de ciências e biologia na perspectiva da astrobiologia	Dissertação	UEFS	Marildo Geraldete Pereira	Origem da Vida

P66	2015	Natália Luiza de Sá	A metáfora marcha do progresso e as concepções de evolução para estudantes da educação profissional técnica de nível médio	Dissertação	CEFET-MG	Ronaldo Luiz Nagem	Evolução Biológica
P67	2015	Lucas de Oliveira Assunção	Concepções de professores de biologia sobre Evolução Biológica	Dissertação	PUC-MG	Fernando Costa Amaral	Evolução Biológica
P68	2015	Camila Paiva Oliveira Soares	Análise dos discursos dos professores de uma licenciatura em Ciências Biológicas sobre o ensino de evolução: dificuldades, limitações e abordagens promissoras	Dissertação	UERJ	Luís Fernando Marques Dorvillé	Evolução Biológica
P69	2015	Sandro Patrício de Azevedo	O ensino de Evolução Biológica na Educação Básica: Práticas de ensino e dificuldades apontadas por professores da rede estadual do Rio de Janeiro	Dissertação	UERJ	Luís Fernando Marques Dorvillé	Evolução Biológica
P70	2015	Jociene Oliveira Vitoria Nascimento	Proposta de Material Paradidático sobre as Origens do Universo e da Vida	Dissertação	UEFS	Ana Carla Peixoto Bitencourt	Origem da Vida
P71	2016	Renan Gomes Trindade da Silva	Game-Based Learning: Brincando e aprendendo conceitos de evolução com o game Spore	Dissertação	UEPB	Filomena Maria Goncalves da Silva Cordeira Moita	Evolução Biológica
P72	2016	Sílvia Regina Groto	O debate evolução versus desing inteligente e o ensino da Evolução Biológica: contribuições da epistemologia de Ludwik Fleck	Tese	UFRN	André Ferrer P. Martins	Evolução Biológica
P73	2016	Paola Sussai Luz Cezare	Obstáculos Epistemológicos e pedagógicos em relação à adaptação biológica: conceitos e propostas pedagógicas	Dissertação	UEL	Mariana Ap. Bologna Soares de Andrade	Evolução Biológica
P74	2016	Christianne de Lima Borges Moraes	Os documentos orientadores nacionais e estadual (goiás) no contexto da biologia para o ensino médio: teorias de currículo e ensino de Evolução Biológica	Dissertação	UFG	Simone Sendin Moreira Guimarães	Evolução Biológica
P75	2016	Sérgio de Abreu Chumbinho	Análise do conflito entre ciência e religião durante o ensino de evolução: propondo estratégias de mediação	Dissertação	PUC-MG	Amauri Carlos Ferreira	Evolução Biológica
P76	2016	Marcelo Erdmann Bulla	O papel das interações polêmicas (controvérsias científicas) na construção do conhecimento biológico: investigando um curso de Formação Continuada de professores sobre Evolução Humana	Dissertação	UNIOESTE	Fernanda Aparecida Meghioratti	Evolução Biológica
P77	2016	Susana Ferreira De Moura	O ensino da teoria da evolução: a construção de conceitos científicos	Dissertação	UFG	Wagner Wilson Furtado	Evolução Biológica
P78	2016	Francisca Gardênia Carlos Fama	A compreensão e o ensino da Evolução Biológica pelos docentes de escolas públicas no município de Maracanaú-CE	Dissertação	UFC	Daniel Cassiano Lima	Evolução Biológica

A partir dos dados apresentados no quadro 01, é possível traçar um panorama da pesquisa acadêmica brasileira nos últimos dez anos referente ao ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica. Se compararmos com o estudo de Oliveira (2011), houve um aumento significativo das produções, uma vez que o autor apresentou o levantamento de 37 produções em um período de 17 anos e, no presente estudo, encontramos 78 produções no período investigado, de 2006 a 2016. Esse número é equivalente a um aumento de 111% das pesquisas de mestrado e doutorado sobre o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica.

Dessa forma, trataremos a seguir sobre a base institucional que dá sustentação a essas produções, seção acompanhada pelas referências gerais de cada trabalho. Esse conjunto de informações permite examinarmos e compreendermos a dinâmica das produções de mestrado e doutorado nas diversas instituições brasileiras, seu desenvolvimento durante o período investigado e características institucionais (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2017).

4.2 Base Institucional

Os níveis de pesquisa de pós-graduação são mestrado, doutorado e livre docência. Nota-se que as pesquisas de pós-graduação nas quais as investigações do ensino da Origem da vida e Evolução Biológica mais se concentram são de mestrado, visto que em um universo de 78 produções, 65 (83%) são dissertações e 13 (17%) são teses (gráfico 02). Não foi verificado as produções de livre docência nas plataformas de pesquisa e nos endereços eletrônicos dos programas de graduação consultados no período investigado, o que pode ser explicado pelo fato de que as produções de livre docência não são divulgadas, pois são documentos internos.

Embora tenhamos observado um aumento significativo das produções (111%), a proporção de dissertações e teses se mantiveram com discretas alterações. Oliveira (2011) identificou 33 dissertações, aproximadamente 89,2%, e quatro (4) teses, ou seja, 10,8%. No gráfico 2 observamos que das 78 produções encontradas, 83% são dissertações e 17% são teses.

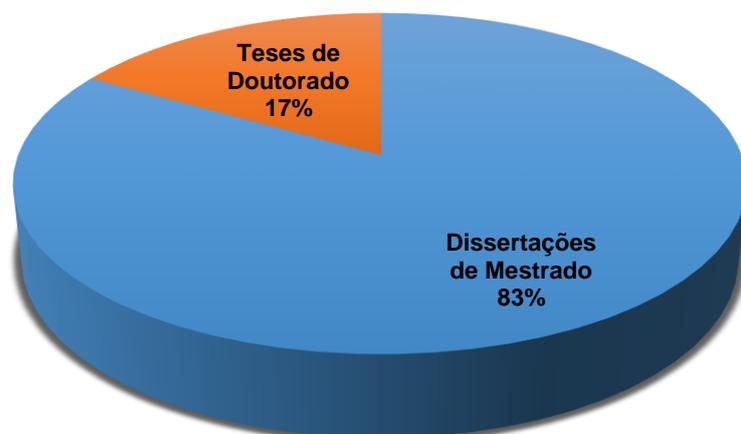


Gráfico 2: Porcentagem de dissertações e teses acerca o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, no período de 2006 a 2016. Fonte: Dados da pesquisa.

A tendência para o aumento das dissertações e teses já foi evidenciada por autores pioneiros nas pesquisas do tipo Estado da Arte:

[...] no início do Século 21, passados mais de 40 anos da instalação dos primeiros cursos de pós-graduação em Educação, percebem-se algumas mudanças históricas. Inicialmente um processo de institucionalização e expansão (década de 1970); passando pela consolidação dos principais programas e relativa retração do processo de expansão iniciado nos anos 1970 (década de 1980); e na década de 1990, uma etapa marcada por novo período de expansão, agora desenvolvido em ritmo moderado e caracterizado pela definição de critérios para avaliação institucional, além do delineamento de modelos e estruturas alternativas para os programas, como por exemplo, o mestrado profissionalizante e a criação de cursos à distância (TEIXEIRA, 2008, p. 9).

A tendência identificada por Teixeira (2008) pode estar relacionada a um crescente aumento dos cursos de pós-graduação, o que influi, conseqüentemente, na produção acadêmica. Em uma consulta realizada na Plataforma Sucupira¹⁷, até o ano de 2017 estão listados os cursos recomendados e reconhecidos para cada área de avaliação. Pela análise das informações, identificamos que a área de Educação conta com 249 cursos de pós-graduação, destes, 130 são cursos de mestrado acadêmico,

¹⁷ Consulta realizada no endereço eletrônico:
<<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/quantitativos/quantitativo/AreaAvaliacao.jsf;jsessionid=jywwqPPzjCIVGF-Pg8A4KGJ4j.sucupira-213>>. Acesso em: maio 2017.

45 de mestrado profissional¹⁸ e 74 de doutorado acadêmico. Já a área de Ensino conta com 177 cursos de pós-graduação, sendo 68 de mestrado acadêmico, 76 de mestrado profissional e 33 de doutorado acadêmico.

Embora haja um aumento significativo dos cursos de doutorado, observamos nesta pesquisa que, em termos de titulação, prevalecem as dissertações de mestrado, resultado também evidenciado em outros estudos, como o de Oliveira (2011), a respeito do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, e de Teixeira e Megid Neto (2012), a respeito do ensino de Biologia, para aos quais o número de teses se manteve com discretas alterações ao longo dos anos:

[...] nota-se que a produção acadêmica em Ensino de Biologia acompanha a cadência da produção da pós-graduação em Educação, em que as teses de doutoramento representam algo equivalente a 15% das defesas até fins da década de 1990. Esse quadro não se altera nos anos recentes e, deste modo, seria relevante investigar as causas desse gargalo dificultador da passagem do mestrado para o doutorado, que parece ser obstáculo também para os pós-graduandos que ingressam nessa subárea de pesquisa (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2012, p. 277).

Para compreendermos a dinâmica das produções acadêmicas ao decurso dos anos investigados, de 2006 até 2016, apresentamos o gráfico 3. Nele é possível perceber a evolução histórica das produções referentes ao ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica partindo da identificação de períodos de crescimento ou de estagnação. Também é observado um crescimento das produções no ano de 2008 quando comparado com os dois anos anteriores, seguido de uma pequena estagnação nos anos seguintes, 2009, 2010, 2011 e 2012. Em 2013, percebe-se um salto, seguido de uma queda, em 2014, e retomada do crescimento em 2015.

¹⁸ Como descrito na metodologia, o levantamento da produção acadêmica na área incluiu produções de mestrado profissional.

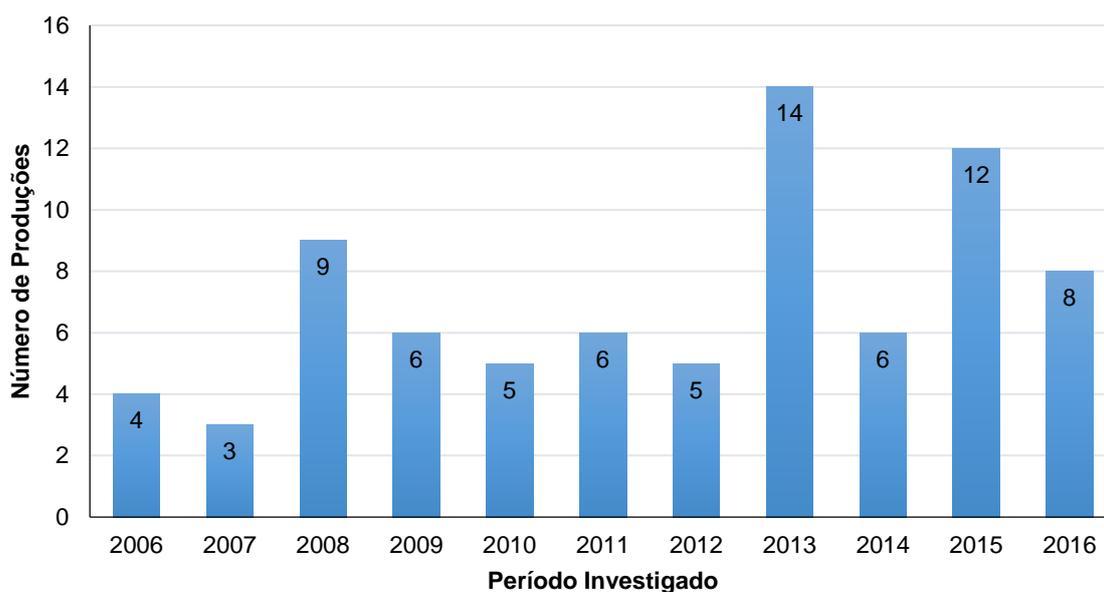


Gráfico 3: Perfil de distribuição da produção acadêmica acerca do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica ao longo dos anos de 2006 a 2016. Fonte: Dados da pesquisa.

Não identificamos, no gráfico 3, um padrão no perfil de distribuição das produções entre os anos de 2006 a 2016, pois em determinados anos tem-se um aumento seguido de um leve decréscimo. Comparando com os dados de Oliveira (2011), o autor verificou que as 37 dissertações e teses estão irregularmente distribuídas ao longo do período investigado. Na primeira metade do período, até o ano de 1999, foram defendidos apenas sete trabalhos. A partir da década seguinte, o autor identificou certa regularidade e crescimento na produção de dissertações e teses na área, com 30 trabalhos, dos quais mais da metade (19) concentra-se nos últimos quatro anos (2004 a 2008) do período investigado, de 1991 a 2008.

Teixeira (2011) reconhece que o crescimento quantitativo das pesquisas de pós-graduação representa uma conquista de alto valor, embora seja fundamental a reflexão sobre a pesquisa educacional realizada no país

[...] já que à medida que o número de estudos aumenta e cresce o volume de informações, o campo de investigação vai adquirindo densidade e é necessário parar e olhar em volta para ver o que já foi feito, mobilizando esforços para avaliar e até repensar os caminhos envolvendo a pós-graduação em Ensino de Ciências no Brasil. Nesse contexto, é oportuno o desenvolvimento de estudos descritivos e analíticos que incidam sobre a produção acadêmica desenvolvida nesses programas (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2012, p. 274).

Como percebemos, o número de dissertações e teses aumentou significativamente quando comparado com os anos anteriores, o que nos faz questionar se esse crescimento teve uma distribuição geográfica regular ou se houve a concentração em regiões e, até mesmo, em IES específicas. Ressaltamos que, identificar o local em que a produção acadêmica foi defendida, permite compreender a distribuição geográfica das produções, além de outras características que envolvem a base institucional que dá sustentação à pesquisa.

Nesse contexto, constatamos que a maior produção de dissertações e teses está concentrada nas regiões Sudeste e Sul. A região Sudeste foi responsável pela metade de toda a produção encontrada, com 41 documentos (54%), seguida pela região Sul, com 22 (28%); região Centro-Oeste, com sete (7) produções (9%); região Nordeste, com cinco (5) produções (8%); e, por último, a região Norte, com uma (1) produção (1%). É importante destacar a disparidade no número de produções acadêmicas nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte quando comparadas à região Sudeste e Sul. No estudo de Oliveira (2011), o autor identificou apenas uma (1) produção na região Centro-Oeste, duas (2) no Nordeste e nenhuma na região Norte. Essa distribuição pode ser observada no gráfico 4:

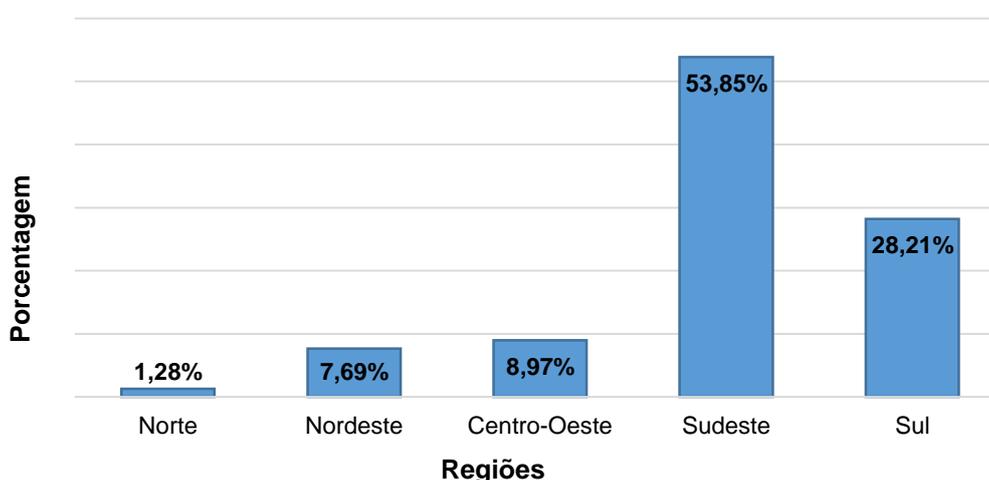


Gráfico 4: Porcentagem de dissertações e teses para cada região brasileira. Fonte: Dados da pesquisa.

Segundo Teixeira e Megid Neto (2017), a centralização da produção acadêmica no eixo Sul-Sudeste reflete a desigualdade na distribuição do conjunto de programas de pós-graduação nas diferentes áreas, bem como a própria desigualdade social e econômica entre as várias regiões brasileiras. Além disso, a centralização também

pode estar relacionada ao número de habitantes da região, como no caso do estado de São Paulo, que é o maior em número de habitantes.

Dos 26 estados brasileiros e o Distrito Federal, 14 apresentaram produções de dissertações e teses (gráfico 5). O estado que teve a maior produção foi o de São Paulo (SP), com 21 trabalhos (27%), seguido pelo estado do Rio de Janeiro (RJ) com 12 (15%); Paraná (PR), 11 (14%); Minas Gerais (MG), nove (9) (12%); Rio Grande do Sul (RS), oito (8) (10%). O estado de Goiás (GO) produziu quatro (4) dissertações e teses (5%); Santa Catarina (SC) e Bahia (BA) contaram com três (3) produções (4%) e o Distrito Federal (DF) com duas (2) produções (3%). Os estados do Mato Grosso do Sul (MS), Ceará (CE), Paraíba (PB), Rio Grande do Norte (RN) e Pará (PA) contabilizaram uma produção.

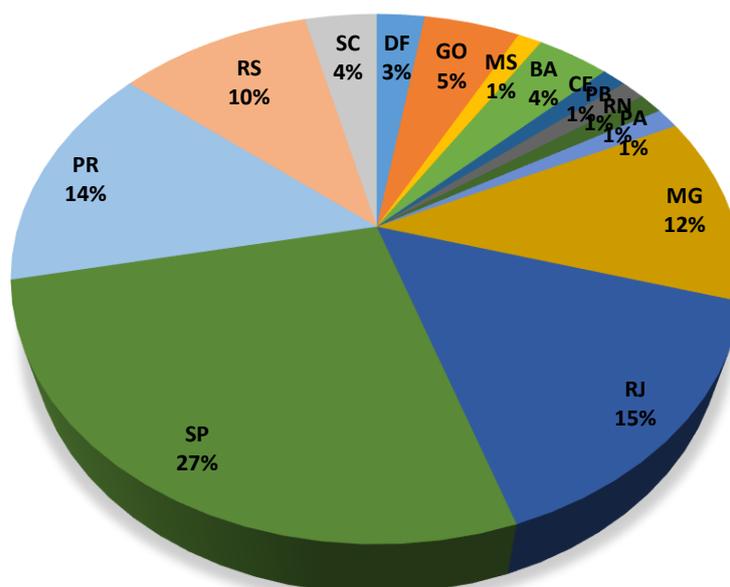


Gráfico 5: Estados brasileiros que produziram dissertações e teses a respeito do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica e a respectiva porcentagem de trabalhos. Siglas: São Paulo (SP); Rio de Janeiro (RJ); Paraná (PR); Rio Grande do Sul (RS); Santa Catarina (SC); Distrito Federal (DF); Goiás (GO); Mato Grosso do Sul (MS); Bahia (BA); Ceará (CE); Paraíba (PB); Rio Grande do Norte (RN); Pará (PA); Minas Gerais (MG). Fonte: Dados da Pesquisa.

Com base na análise dos dados, identificamos a tendência de uma maior recorrência das produções acadêmicas ao longo dos estados brasileiros. Oliveira (2011) constatou que apenas oito (8) estados e mais o Distrito Federal apresentaram produções acerca da Origem da Vida e Evolução Biológica no período de 1991 a 2008. Como citado anteriormente, no período de 2006 a 2016 as produções acerca do

ensino da Origem da Vida e da Evolução Biológica estavam distribuídas em 14 estados e o Distrito Federal, o que nos indica que, nos últimos dez anos, seis (6) novos estados passaram a produzir pesquisas acerca do ensino dos temas.

Oliveira (2011) constatou que a região Sudeste concentra o maior número de pesquisas na área, o que ainda é observado dez anos depois. Além disso, 92% da produção acadêmica concentrava-se até então na região Sul e Sudeste. Nos dez anos seguintes, verificou-se que a distribuição geográfica foi um pouco maior, pois as regiões Sul e Sudeste concentram em torno 83% da produção acadêmica sobre o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica. Entretanto, reflete-se que a distribuição das produções ainda se configura de forma muito desigual, limitando-se fortemente no eixo Sul-Sudeste (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2012).

Algumas questões podem estar relacionadas nessa tendência, uma delas pode ser a existência de um maior número de programas de pós-graduação em tais regiões. Além disso, há também o efeito da presença de grupos de pesquisa de considerável relevância e consolidação, como o Núcleo de Pesquisa em Educação, Divulgação e Epistemologia da Evolução (EDEVO-Darwin), da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP), que foi responsável por seis (6) trabalhos.

Teixeira e Megid Neto (2017) também evidenciaram um moderado movimento de descentralização da pesquisa do eixo Sul-Sudeste na área do Ensino de Biologia, visto que até 2004 essas duas regiões concentravam 85% da produção acadêmica, porém, atualmente, concentra em torno de 78%. Para os autores, esse cenário é um

[...] reflexo de políticas públicas dos últimos anos, voltadas para a criação de IES nas regiões supracitadas e também para diminuição das assimetrias entre diversas regiões brasileiras no que diz respeito ao financiamento para pesquisas e geração de programas de mestrado e doutorado nas instituições do Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Com efeito, isso vem contribuindo para aumentar a representatividade dessas regiões no campo das pesquisas em Ensino de Biologia, com destaque para as IES de Pernambuco e da Bahia, além de outros programas criados na Amazônia, Pará e Ceará (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2017, p. 530).

Megid Neto (1999) assinala a necessidade de, além de expandir os programas de pós-graduação ou áreas de concentração em Educação em Ciências nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, deve-se também ampliar as vagas nos programas já existentes. Ademais, é preciso constituir núcleos de estudo e pesquisa com interesses

voltados para a área em questão nas instituições acadêmicas dessas regiões. Para o autor, tal medida poderia colaborar com o difícil processo de redução das carências educacionais e socioeconômicas, “além de aproximar o percentual da produção acadêmica em Ensino de Ciências, a ser desenvolvido nas mesmas de sua participação proporcional no conjunto da população estudantil no sistema escolar brasileiro” (MEGID NETO, 1999, p. 4-5).

Sendo assim, apresentamos as instituições que produziram um maior número de dissertações e teses: Universidade de São Paulo (USP), com dez (10) produções; Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), com oito (8); Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) com sete (7); e a Universidade Estadual de Londrina (UEL), com seis (6) produções. Percebe-se que as universidades são da região Sudeste e a UEL da região Sul, o que demonstra mais uma vez a produtividade e a relevância que essas regiões exercem na pesquisa acerca do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica.

O quadro a seguir (quadro 2) é composto pelo número de produções acadêmicas sobre o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica para cada IES, a natureza administrativa da instituição, sendo Pública Federal, Pública Estadual ou Privada, e a área principal do programa de pós-graduação de cada IES.

Quadro 2: Instituições de ensino superior, sua natureza administrativa, quantidade de produção e a área principal do programa de pós-graduação. Fonte: Dados da pesquisa.

IES	Natureza Administrativa	Quantidade	Área principal do programa
USP	Estadual	10	6 Educação
			4 Ensino de Ciências
Unesp	Estadual	8	7 Educação para Ciência
			1 Educação
UFRJ	Federal	7	5 Educação em Ciências e Saúde
			1 Educação
			1 Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde
UEL	Estadual	6	Ensino de Ciências e Educação Matemática
PUC-MG	Privada	4	Ensino de Ciências e Matemática
UFG	Federal	4	Educação em Ciências e Matemática
PUC-RS	Privada	2	Educação em Ciências e Matemática
PUC-RS	Privada	1	Educação
UFMG	Federal	3	Educação
UFSM	Federal	3	Educação em Ciências Química da Vida e Saúde

CEFET-MG	Centro Federal	2	Educação Tecnológica	
Fiocruz	Federal	2	Ensino em Biociências e Saúde	
PUC-SP	Privada	2	1	Estudos Pós-Graduados em Ciências da Religião
			1	História da Ciência
UEFS	Federal	2	Ensino de Astronomia	
UEM	Estadual	2	Educação para Ciência e Matemática	
UERJ	Estadual	2	Ensino de Ciências Ambiente e Sociedade	
UFSC	Federal	2	Educação Científica e Tecnológica	
Unioeste	Estadual	2	Educação	
UFF	Federal	1	Educação	
ULBRA	Privada	1	Ensino de Ciências e Matemática	
FURB	Municipal	1	Educação	
UEPB	Estadual	1	Ensino de Ciências e Matemática	
UFBA	Federal	1	Ensino, Filosofia e História das Ciências	
UFC	Federal	1	Ensino de Ciências e Matemática	
UFMS	Federal	1	Ensino de Ciências	
UFPA	Federal	1	Educação de Ciências e Matemática	
UFPR	Federal	1	Educação	
UFRN	Federal	1	Educação	
UFRS	Federal	1	Educação em Ciências Química da Vida e Saúde	
UnB	Federal	1	Educação	
UneB	Estadual	1	Ensino de Ciências	
Unicamp	Estadual	1	Ensino e História das Ciências da Terra	

Observamos a recorrência de uma tendência de distribuição das produções acadêmicas em distintas IES, pois estão presentes em 32 instituições diferentes, contemplando todas regiões do país, mesmo a região Norte, com apenas uma defendida no estado do Pará. Oliveira (2011) verificou as produções em 20 instituições de ensino, o que nos permite assinalar um aumento considerável de novas IES que contemplaram pesquisas acerca dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica.

Para Claudia Brito Silva Cirani, Milton de Abreu Campanario e Heloisa Helena Marques da Silva (2015), houve uma melhor distribuição dos programas de pós-graduação em território nacional entre 1998 e 2011, embora ainda permaneça uma forte concentração no eixo Sul-Sudeste. Sobre esse quadro, os autores destacam que:

[...] as desigualdades regionais são marcantes no que diz respeito à distribuição geográfica do número de programas de pós-graduação,

mas tendem a uma convergência. Isso influencia diretamente a produção científica e tecnológica nacional e as perspectivas do crescimento regional, pois quanto mais cursos de pós-graduação, desde que implantados com qualidade, maior será a produção de conhecimento e seu efeito no desenvolvimento local (CIRANI; CAMPANARIO; SILVA, 2015, p. 174).

Os autores Cirani, Campanario e Silva (2015) sugerem, ainda, uma convergência na proporção de cursos *stricto sensu* no país, o que indica os incentivos e regulamentações por parte do governo. Sendo assim, Megid Neto (1999) e Cirani, Campanario e Silva (2015) chamam a atenção para a relevância das pesquisas de mestrado e doutorado para o desenvolvimento educacional e para a comunidade local, as quais merecem destaque nas políticas públicas.

Quanto à natureza administrativa dessas instituições, verificamos que 34 (44%) são de IES/Pública Federal, 33 (42%) são IES/Pública Estadual, 10 (13%) IES/Privada e uma (1%) IES/Pública Municipal (gráfico 6).

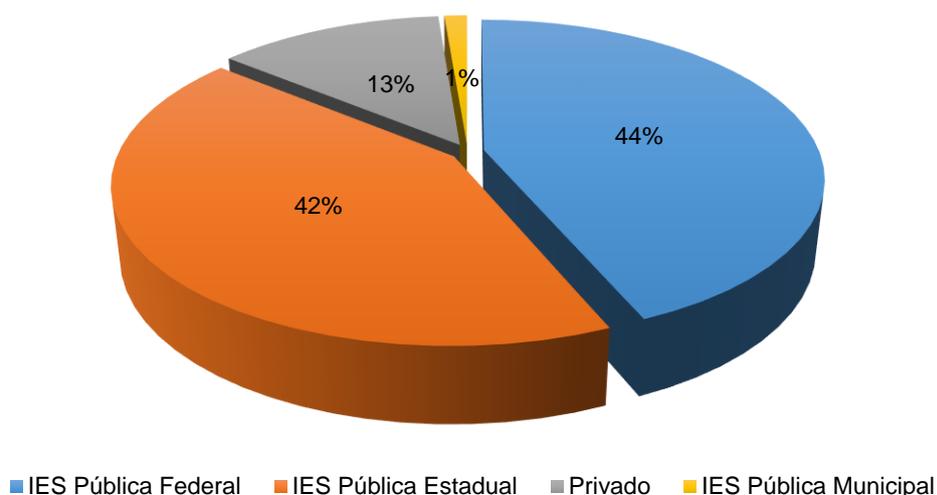


Gráfico 6: Natureza Administrativa de IES que tiveram produções de mestrado e doutorado sobre o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica. Fonte: Dados da pesquisa.

Tais dados demonstram a relevância exercida pelas IES Públicas nas pesquisas acadêmicas de mestrado e doutorado acerca do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, uma vez que foi o tipo de natureza administrativa com maior número de documentos, 44% de IES Públicas Federais e 42% de IES Públicas Estaduais. As IES de natureza administrativa Privada apresentaram um aumento significativo nas pesquisas de pós-graduação quando comparadas com os dados do estudo de Oliveira (2011), passando de cinco (5) trabalhos para 10 identificados neste estudo,

computando 13% de toda a produção acadêmica encontrada. Dentre as IES Privadas que tiveram papel central nas pesquisas sobre o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, destacamos a PUC-MG, PUC-RS e PUC-SP.

No que diz respeito ao tipo de programa de pós-graduação, destacamos o crescimento do mestrado profissional, já que das 78 produções, cinco (5) são dissertações de mestrado profissional. No período de 1991 até 2008, Oliveira (2011) não verificou nenhuma dissertação ou tese oriunda de programa de mestrado ou de doutorado profissional. Teixeira e Megid Neto (2017) verificaram que a primeira dissertação de mestrado profissional na área de pesquisa em ensino de Biologia aparece somente em 2006, tendo um crescimento de 17,6% até 2011. Os autores indicam, assim, uma tendência de aumento da produção nessa modalidade de pós-graduação, dado que corrobora os deste estudo. Ademais, também ponderam que o mestrado profissional irá impulsionar a área de pesquisa em ensino de Biologia, tendo em vista o aumento de programas dentro dessa modalidade:

[...] na área de Ensino (CAPES), até maio de 2016 encontrávamos 162 cursos de pós-graduação: 58 cursos de mestrado acadêmico, 31 de doutorado e 73 de mestrado profissional. Com efeito, atualmente a maioria dos cursos da referida área é constituída de MP (45%). Na área de Educação, que até o início da década de 2010 não admitia a presença dos cursos de MP, encontramos, por meio da consulta realizada no site da CAPES, 42 (17%) cursos de mestrado profissional, 128 de mestrado acadêmico e 74 cursos de doutorado (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2017, p. 527).

Assim como o mestrado acadêmico cresce largamente, o mestrado profissional também apresenta um quadro semelhante: “em 1999, existiam 28 programas, enquanto que, em 2011, 329 cursos já tinham sido implantados. Ou seja, um crescimento de cerca de 1000% no período” (CIRANI; CAMPANARIO; SILVA, 2015, p. 169). Os dados apontados pelos autores dizem respeito a todos os programas da pós-graduação *stricto sensu* do Brasil, disponíveis na base de dados GeoCAPES da CAPES. Conforme Cirani, Campanario e Silva (2015), os números precisam ser avaliados com cautela, pois, dentre outras questões, não oferecem uma definição mais precisa dos parâmetros de avaliação. No que diz respeito ao mestrado profissional, os autores ponderam:

[...] existe no ambiente da educação pública e privada o estigma dos cursos profissionais serem de mais fácil acesso ou menos oneroso tanto para a IES que o promove, incluindo a hipótese da visão do corpo discente que o julgaria mais próximo da realidade de trabalho nos diferentes ramos em que foi ofertado. Estas considerações se somam para construção de estudos voltados ao crescimento de modalidades mais voltadas à prática como fruto das regulamentações públicas, somadas à grande atratividade dos investimentos no setor privado. Efetivamente, esta proposição ainda não foi objeto de estudos científicos abrangentes, embora seja de capital importância para a educação superior e pós-graduada no país (CIRANI; CAMPANARIO; SILVA, 2015, p. 171).

O mestrado profissional necessita de estudo mais aprofundado, pois ainda observamos pouca informação quanto ao campo de pesquisa, a qualidade da formação de professores e dos processos de ensino e aprendizagem na área. Além do mais, faltam estudos de levantamento voltados para a análise de características e tendências das dissertações e outros trabalhos produzidos nos mestrados profissionais (TEIXEIRA; MEGID-NETO, 2017).

No que diz respeito à área principal do programa, observamos que as produções se concentram basicamente em programas de pós-graduação da área 46 da CAPES, Ensino de Ciências e Matemática. No entendimento de Teixeira (2008), a criação de programas específicos dentro da área 46 da CAPES (Área de Ensino de Ciências e Matemática), desvinculados da grande área Educação a partir dos anos 2000, tem contribuído com um significativo volume de estudos na subárea relativa ao Ensino de Biologia. Pelos dados organizados no quadro 2, evidenciamos que cerca de 60% da produção foi desenvolvida em programas de pós-graduação na área.

Houve outra mudança na área 46 da CAPES no ano de 2011, passando de Ensino de Ciências e Matemática para Ensino. O objetivo dessa mudança, como esclarece a CAPES, foi o de avançar no nível de qualificação dos programas de pós-graduação em ensino no país para valorizar o professor como pesquisador, reconhecer o pesquisador como educador e oferecer alternativas para uma melhor formação dos pós-graduandos. Essa mudança passa a incluir outras áreas de ensino além das ciências e matemática, tais como o ensino de história, geografia, línguas e outras áreas do conhecimento. A ampliação da área de ensino também pode estar relacionada ao número de dissertações e teses, uma vez que verificamos contribuições de outras áreas do conhecimento, como a dissertação P65, oriunda de um programa de ensino de astronomia.

Quanto ao financiamento da pesquisa acadêmica, leu-se os agradecimentos de cada produção a fim de verificar se houve financiamento por parte das agências de fomento. Posto isto, dos 78 trabalhos, 31 (39%) declararam receber apoio financeiro, porém não foi possível obter essa informação nas demais produções. Nossa análise é baseada, portanto, nas dissertações e teses que declararam nos agradecimentos ter recebido financiamento e, em alguns casos, nas demais informações do trabalho.

Destas 31 produções, 24 foram financiadas pela CAPES e seis (6) pelo CNPq. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Mato Grosso (FAPEMAT), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP), Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA), Prefeitura Municipal de Belo Horizonte e Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, também financiaram cada qual uma pesquisa. Salienta-se que cinco (5) produções receberam apoio financeiro por mais de uma agência, a P17 pela FAPEMAT e pelo CNPQ, a P56 e P60 pela CAPES e CNPQ, a P19 pela FAPESB e pela CAPES, a P33 pela fundação Araucária e pela CAPES.

O gráfico 7 apresenta o número de produções em cada ano, de 2006 a 2016, e também o número de produções que receberam financiamento. Nota-se que a partir de 2009 houve um número maior de financiamentos quando comparado com os anos anteriores e, embora se observe que em 2012 nenhuma pesquisa recebeu subsídio financeiro, o ano seguinte, 2013, foi o que mais se produziu e o que mais contou com auxílio. A partir de 2014, vemos uma queda nos financiamentos. Em 2015, de um total de 12 trabalhos, apenas quatro (4) tiveram auxílio, e em 2016, de oito (8) trabalhos, apenas dois (2) contaram com auxílio durante a realização das pesquisas.

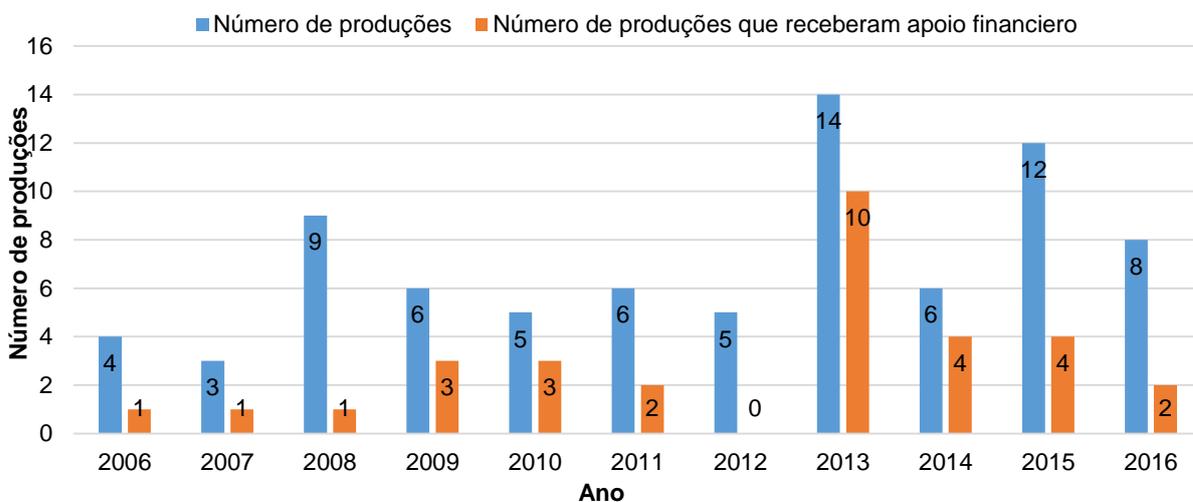


Gráfico 7: Número de produções que receberam apoio financeiro por agências de fomento à pesquisa, e seus respectivos anos. Em azul número total de produções e em laranja o número de produções que receberam apoio financeiro. Fonte: Dados da pesquisa.

Como apresentado anteriormente, vimos que as pesquisas ainda se concentram no eixo Sul-Sudeste, embora com uma certa tendência na distribuição. Assim, nos questionamos se os financiamentos das principais agências de fomento, tais como a CAPES e o CNPQ, podem estar relacionados com a concentração da pesquisa acadêmica em determinadas regiões. Deste modo, apresentamos o gráfico 8 que contém o número de produções que receberam apoio financeiro e seus respectivos estados.

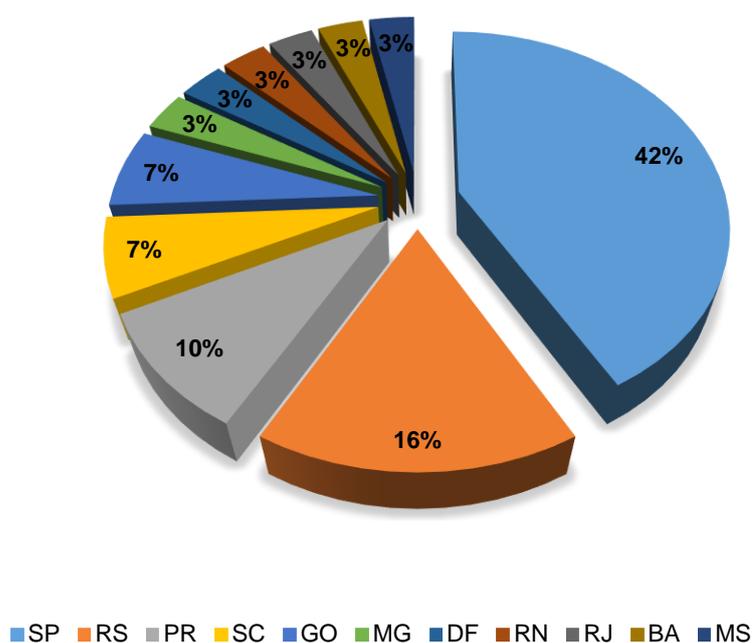


Gráfico 8: Estados brasileiros que apresentaram financiamento da pesquisa acadêmica. Siglas: São Paulo (SP); Rio Grande do Sul (RS); Paraná (PR); Goiás (GO); Minas Gerais (MG); Distrito Federal (DF); Rio Grande do Norte (RN); Rio de Janeiro (RJ); Bahia (BA); Mato Grosso do Sul (MS). Fonte: Dados da pesquisa.

Um dado que chama a atenção foi que quase a metade dos financiamentos, 42%, estão concentrados no estado de São Paulo, além disso, doze estados, dos quatorze que apresentaram produção, receberam subsídio financeiro para as pesquisas. Conforme aponta Cirani, Campanario e Silva (2015), há uma expectativa do governo de que a distribuição desigual entre as regiões seja corrigida ao longo do tempo, uma vez que as agências de fomento federais (CNPq e CAPES) vêm incentivando a formação de parcerias entre programas de regiões distintas a fim de promover a desconcentração do sistema nacional de pós-graduação. Dessa maneira, entendemos que as políticas de financiamento da pós-graduação são essenciais para o desenvolvimento do setor, dando suporte para a formação de inúmeros mestres e doutores e para diversos programas que foram implantados e estruturados nesse período (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2012).

De forma resumida, os dados referentes ao fomento da pesquisa acadêmica permitem realizar as seguintes inferências: 1. em torno de 40% dos pesquisadores receberam bolsas de estudo para desenvolverem as atividades durante a pós-graduação; 2. a CAPES e o CNPq, no período analisado, desempenharam papel significativo como agências de fomento à pós-graduação e à pesquisa na referida área; 3. o estado de São Paulo concentra em torno de 40% dos financiamentos; 4. no conjunto de documentos analisados, as agências de fomento estaduais pouco apoiaram a pesquisa na área.

Desse modo, destacamos a importância de que seja citado nas dissertações de mestrado e nas teses de doutorado se os pesquisadores receberam ou não apoio financeiro das agências de fomento. Diante da impossibilidade de realizar uma análise mais detalhada, uma vez que as informações nos documentos analisados são restritas, não pudemos inferir até que ponto as pesquisas acerca do ensino da Origem da Vida e da Evolução Biológica receberam o devido reconhecimento por parte das agências de fomento.

Os resultados apresentados até aqui demonstram que os números e porcentagens aumentaram significativamente quando comparados com os dados de Oliveira (2011). Esse aumento diz respeito à quantidade de dissertações e teses

defendidas no período investigado, à distribuição geográfica, ao tipo de programa, em destaque os profissionais, à natureza administrativa com ênfase nas IES privadas e também em diversos estados brasileiros.

Cirani, Campanario e Silva (2015) analisaram o avanço dos programas de pós-graduação no país e chegaram a algumas conclusões para explicar esse aumento. A primeira delas se relaciona aos incentivos governamentais, por meio da oferta de bolsas de estudo, e a segunda ao aumento da demanda da sociedade por maior nível de escolarização como exigência para o ingresso no mercado de trabalho, o que atraiu o setor privado para a área de educação, garantindo o próprio investimentos com altas taxas de retorno sobre o capital (CIRANI; CAMPANARIO; SILVA, 2015).

A demanda da sociedade por novos programas e por um maior nível de escolarização impulsionaram as IES privadas de todos os níveis – doutorado, mestrado acadêmico e profissional –, o que vêm incrementando a sua participação de forma significativa em todas as regiões do Brasil.

4.3 Autores e Orientadores

Verificamos uma predominância de mulheres no grupo de pesquisadores, as quais totalizaram 47, correspondente à cerca de 60%, e 31 homens, cerca de 40%. Esses dados são similares aos encontrados por Oliveira (2011) no contexto da pesquisa em ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, com aproximadamente 64% pesquisadoras e 36% pesquisadores.

Para Cunha et al. (2012), no Brasil, as mulheres são praticamente a metade dos pesquisadores cadastrados no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), no entanto, a distribuição por áreas do conhecimento é desigual, ao que aponta:

[...] uma das causas prováveis para essa diferença entre homens e mulheres na carreira científica pode estar associada ao processo de educação, pois enquanto os meninos recebem mais estímulos para lidar com instrumentos associados ao mundo masculino como ferramentas, carros, máquinas, computadores e outros, as meninas passam por um processo de socialização diferenciado e são estimuladas a lidarem com assuntos que envolvem mais as áreas de saúde, educação e bem estar, que acabam fazendo parte dos seus interesses futuros. Toda essa formação acontece por meio da

educação informal estabelecida pela família, mídia e relações sociais (CUNHA et al., 2012, p. 2).

A condição social estabelecida pelos autores pode ser a explicação para uma maior concentração de mulheres no contexto da pesquisa em ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica.

Quanto à formação inicial dos pesquisadores, verificamos que quase todos, no total 70 (92%), tiveram formação específica na área, graduados em Ciências Biológicas. Além destes, observamos que o pesquisador da P75 possui graduação em Ciências, e da P03 e P24 possuem graduação em Ciências e habilitação em Biologia.

Detectamos que somente três pesquisadores não têm graduação específica na área: P14, com graduação em Geografia; P36, com graduação em Química licenciatura; e P57, com graduação em Filosofia.

No gráfico a seguir (gráfico 9) é apresentada a porcentagem para cada formação identificada. Salientamos que foram calculadas com base em 76 trabalhos, sendo o número de autores que tiveram a formação inicial identificada, pois não encontramos essa informação no currículo lattes de dois pesquisadores, P11 e P13.

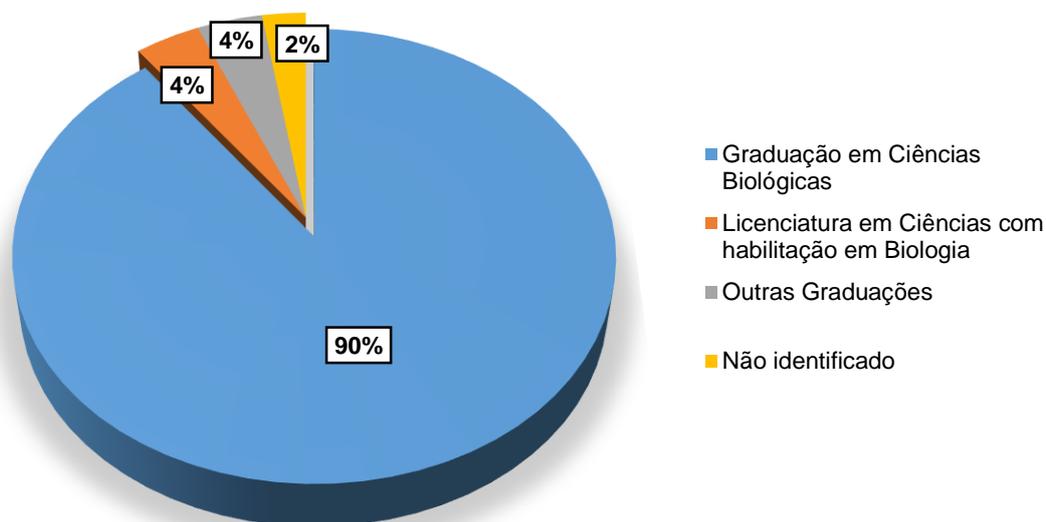


Gráfico 9: Formação inicial dos pesquisadores das produções acadêmicas acerca do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, referentes ao período de 2006 a 2016. Fonte: Dados da pesquisa.

Como posto, grande parte dos pesquisadores possui graduação em Ciências Biológicas, cerca de 90%. De acordo com Oliveira (2011), esse cenário é coerente com a temática investigada, uma vez que se refere ao ensino de Ciências, na etapa ensino fundamental, e ao ensino de Biologia, no ensino médio. Todavia, pode indicar uma reduzida contribuição de pesquisadores de outras áreas de formação, já que o registro fóssil, por exemplo, importante componente da evolução, é objeto de estudo de outras áreas, tais como a Geologia, Paleontologia e Geografia (OLIVEIRA, 2011). Deste modo, enfatizamos a importância de que pesquisadores com formação em outras áreas também se dediquem a pesquisas no ensino desses temas.

Constatamos que o autor P36 tem graduação em Química licenciatura e produziu a dissertação intitulada *Contribuições de conceitos químicos ao estudo da Origem da Vida na disciplina de Biologia*. Nela, o autor investigou os conceitos químicos sobre a Origem da Vida em livros didáticos das disciplinas de Biologia e Química voltado à discussão e interlocução entre os conjuntos de saberes de ambas as disciplinas, visto que fazem parte da mesma área do conhecimento escolar. Esse exemplo demonstra o quão enriquecedor é a contribuição de outras áreas do conhecimento para a investigação acerca dos processos educacionais da Origem da Vida, pois, como já discutido no capítulo 2, a temática envolve outras áreas de conhecimento, tais como a química e geografia.

No intuito de identificar a formação de grupos de pesquisa, observamos se os autores repetiam as temáticas na produção da dissertação de mestrado e da tese de doutorado. No total, verificamos 77 autoras e autores diferentes. A professora Dra. Luciane Carvalho Oleques foi a única pesquisadora, no período analisado, a estudar o ensino da Evolução Biológica na dissertação de mestrado (P25) e na tese de doutorado (P53).

Todavia, quando voltamos nosso olhar para os orientadores, observamos a formação de grupos de pesquisa consolidados. No período de dez anos dessa investigação, distinguimos dois orientadores que tiveram o maior número de orientações em pesquisas de mestrado e doutorado, a professora Dra. Eliane Brígida Moraes Falcão, da UFRJ, uma das principais orientadoras acerca do ensino da Origem da Vida, e o professor Dr. Nélio Vicentino Bizzo, da USP, que orientou sobre o ensino da Origem da Vida e, com mais ênfase, sobre o ensino da Evolução Biológica. Ao todo, orientaram seis (6) trabalhos cada um. Outrossim, das 13 teses encontradas,

quatro (4) foram orientações do professor Bizzo, o que reforça sua relevância como pesquisador consolidado na área, principalmente em investigações de doutorado. Teixeira (2011) já havia identificado no período de 1972 a 2011 o orientador Bizzo como uma das principais referências para a pesquisa em ensino de Biologia.

Destacamos ainda que a professora Dra. Marlise Ladvocat Bartholomei-Santos, da UFSM, orientou três trabalhos, todos acerca do ensino da Evolução Biológica. Com relação aos demais orientadores, identificamos que 11 professores orientaram duas produções cada, resultado que pode ser tomado como um indicador de formação de novos grupos de pesquisa na área. Em relação aos demais orientadores, 41 no total, cada um orientou um trabalho.

4.4 Tendências Teóricas

4.4.1 Área de Conteúdo

As 78 produções foram classificadas conforme a área de conteúdo, ou seja, dissertações e teses que tratam exclusivamente do ensino da Origem da Vida, quais abordam o ensino de Evolução Biológica e quais abordam ambos os temas. O quadro a seguir (quadro 3) exibe o número de dissertações e teses conforme a área investigada em cada produção:

Área de concentração	Nº	%
Dissertações sobre Evolução Biológica	49	62,82%
Dissertações sobre Origem da Vida	12	15,38%
Dissertações sobre Origem da Vida e Evolução Biológica	4	5,13%
Tese sobre Evolução Biológica	11	14,10%
Tese sobre Origem da Vida	1	1,28%
Tese sobre Origem da Vida e Evolução Biológica	1	1,28%
Total	78	100%

Quadro 3: Número e porcentagem de dissertações e teses conforme a área de conteúdo privilegiado. Fonte: Dados da pesquisa.

Do total de 78 trabalhos, 49 (63%) são dissertações que investigam o ensino da Evolução Biológica; 12 (15,4%) são dissertações sobre o ensino da Origem da Vida; quatro (4) (5%) são dissertações que pesquisam ambos os temas; 11 (14%) são teses sobre Evolução Biológica; uma (1%) tese que trata exclusivamente do ensino

da Origem da Vida e uma (1%) tese que aborda ambos os temas. Para compreendermos a proporção de trabalhos e sua área de investigação, apresentamos o gráfico 10.

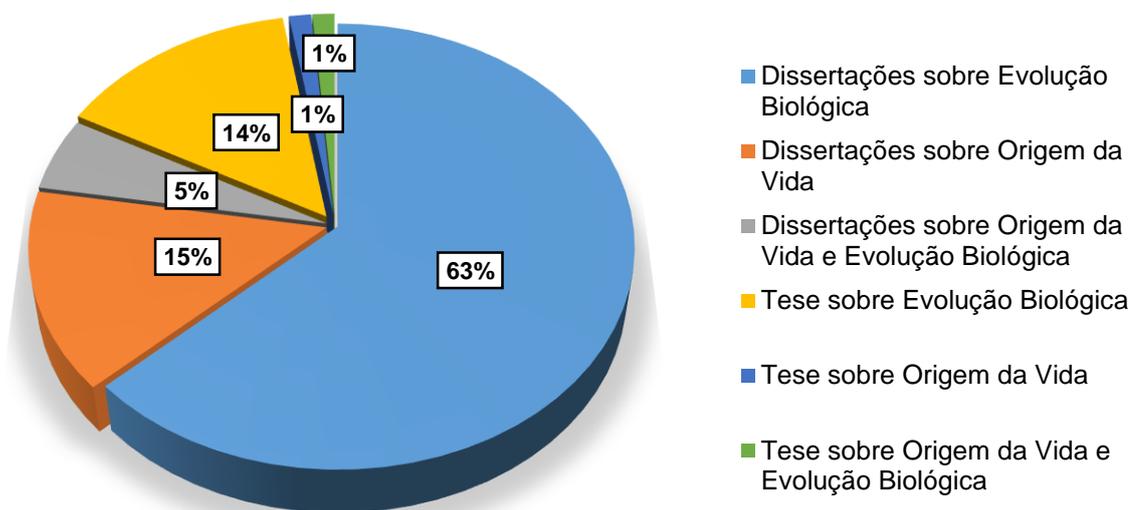


Gráfico 10: Porcentagem de dissertações e teses conforme sua área de conteúdo. Fonte: Dados da pesquisa.

Em uma consulta¹⁹ realizada na Plataforma Sucupira da Capes, identificamos 107 cursos de doutorado na área da Educação e de Ensino, o que revela um número significativo de cursos de doutorado. Contudo, quando se trata de produções sobre o ensino da Evolução Biológica e, principalmente, sobre a Origem da Vida, esse número ainda é inexpressivo, pois totalizaram apenas 13 teses em um universo de 78 produções encontradas no período de dez anos, dentre as quais 11 investigaram o ensino da Evolução Biológica, uma investigou exclusivamente o ensino da Origem da Vida (P50) e uma que investigou ambos os temas (P51).

Nota-se que tais campos temáticos ainda são pouco explorados em pesquisas de doutorado, principalmente no que se refere à Origem da Vida. Nesse sentido, considerando que entre os anos 2006 e 2016 apenas uma tese tratou sobre o ensino da Origem da Vida, identificamos a existência de uma grande lacuna na produção acadêmica e de um campo de produção ainda pouco explorado em pesquisas de

¹⁹ Consulta no endereço eletrônico:
<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa>. Acesso: mar./abr. 2017.

doutorado, o que sugere ser um caminho para futuras pesquisas sobre essa temática. Tal resultado nos direciona para a seguinte questão: quais os motivos que impedem a investigação acerca da Origem da Vida e seu ensino mesmo com a expansão de programas de doutorado? Como mencionado, esse campo ainda se mantém pouco pesquisado.

Na tentativa de compreendermos tal questão, inferimos que o resultado pode estar atrelado a vários motivos. Dentre eles, está o conflito que emerge tanto no pesquisador como no pesquisado acerca das discussões sobre como a vida se originou, o que sinaliza ser um dos principais fatores para que a área de ensino seja pouca explorada em pesquisas. Tendo em vista que estamos em uma sociedade marcada por influências religiosas e culturais, esses fatores podem se configurar como conflitos cognitivos do próprio pesquisador quanto do próprio pesquisado.

Além disso, pode ser um indicador da pouca atenção atribuída ao ensino da Origem da Vida, aspecto evidenciado nos currículos e nas pesquisas, os quais revelam a dificuldade de se abordar o assunto em sala aula, bem como pelo despreparo dos professores, o que faz com que as explicações religiosas tenham mais sentido do que as científicas. Além do mais, as explicações científicas são pouco ou quase nunca abordadas na esfera da pesquisa, como esses dados mostram, e no ensino (CERQUEIRA, 2009). A respeito disso, Andrea Vianna Cerqueira (2009, p. 86) reflete que,

[...] à primeira vista, pode-se ter a impressão de que a religião confronta a ciência nas salas de aula, mas refletindo-se sobre os dados da pesquisa vê-se que, na realidade, os temas apresentam dificuldades mais pela ausência da ciência na sala de aula e pelas dificuldades, muitas vezes justificadas, de formação insuficiente dos professores nos conteúdos científicos e pedagógicos necessários à abordagem de temas como Origem da Vida e Evolução Biológica. Desta forma, não é surpreendente que os alunos, e mesmo os professores, prefiram por vezes as explicações religiosas, que possuem maior apelo afetivo do que a ciência em suas vidas. O conjunto de dados e as análises realizadas sugerem, portanto, que podem não estar nas crenças religiosas dos estudantes (e também dos professores) os principais problemas com o ensino da Origem da Vida e da Evolução Biológica.

Como aponta a autora, as dificuldades no ensino dessa temática podem ser decorrentes da ausência de explicações científicas na sala de aula sobre a Origem da

Vida e, também, da formação insuficiente dos professores acerca dos conteúdos científicos e pedagógicos.

Segundo Eliane Falcão, Alessandra Santos e Ronir Luiz (2008), as explicações científicas são apresentadas sem apoio social, ou seja, somente no âmbito escolar, diferentemente do componente cultural das crenças religiosas, que tem apoio social interno e externo à escola, pois diferentes instituições (a família e as igrejas são as mais visíveis) cercam e sustentam os estudantes em suas crenças religiosas. Assim, os alunos não escolhem arbitrariamente posicionar-se diante de explicações científicas ou religiosas, tendo em vista que suas posturas são sustentadas pela vivência no contexto onde acontece toda a rede de relações estruturantes de sua identidade e de seu cotidiano. Para os autores citados, no contexto da pesquisa a ciência não compõe o cotidiano dos alunos,

[...] a ciência chega aos estudantes apenas através da voz isolada e solitária do professor em sua sala de aula. E não será um exagero lembrar que a profissão de professor não é, atualmente, uma profissão de prestígio social. Além disso, as atividades escolares oferecidas aos estudantes são pouco estimuladoras ou reforçadoras dos conteúdos apresentados nas salas de aula. Não há biblioteca nem eventos que fomentem o interesse pela ciência. Não há, por exemplo, visitas a instituições científicas, freqüência a museus ou exposições, ou feiras de ciência em praça pública na região da escola. Não há, finalmente, um projeto pedagógico escolar, ou seja, a escola não tem um projeto integrado que contemple as necessidades do grupo de seus estudantes (FALCÃO; SANTOS; LUIZ, 2008, p. 436).

As questões levantadas por Falcão, Santos e Luiz (2008) nos levam ao que Meyr e El-Hani (2013) ponderaram: quanto maior a influência cultural e religiosa, mais frágil torna-se o ensino e a aprendizagem sobre a Origem da Vida e a compreensão do modo de pensar e fazer ciência. Isso ocorre em razão de a Origem da Vida ser um tema que pode contribuir para o entendimento de como se faz ciência, porém, o que se vê no ensino é que esse tema é, muitas vezes, abordado de forma superficial, em uma linha de tempo, como uma sequência de acontecimentos que valorizam os “erros passados” e os “acertos do presente” (GASPARRI, 2015). Essa atitude pode reforçar ideias errôneas de como a ciência é construída e de como elabora modelos explicativos, dando margem a ideias e concepções equivocadas e a críticas doutrinárias e muitas vezes infundadas, pelo simples fato de desconhecer seus principais conceitos e de como foram construídos.

É nesse contexto que várias pesquisas apontam para um caminho a ser seguido: a História e Filosofia da Ciência, como ponderado no capítulo 2. Tais problemáticas e perspectivas para o ensino da Origem da Vida foram promulgadas por estudos de pós-graduação, o que mais uma vez reforça a necessidade de pesquisas nessas áreas.

Com relação às dissertações acerca do ensino da Evolução Biológica, vemos um aumento significativo do número de trabalhos. Oliveira (2011) identificou 25 dissertações que trataram exclusivamente do ensino da Evolução Biológica, e vemos que, nos dez anos seguintes, esse número praticamente dobrou, contabilizando 48 publicações. As dissertações sobre Origem da Vida também aumentaram consideravelmente quando comparamos com os dados de Oliveira (2011), pois neste estudo identificamos 13 produções de mestrado, enquanto o autor identificou apenas duas, sendo que a primeira foi defendida no ano de 2006. Dessa forma, observamos um aumento considerável do número de produções de mestrado, no entanto, ainda são recentes e demandam outros estudos para elucidar os inúmeros processos de ensino e aprendizagem relacionados ao tema.

A seguir, frisamos que os resultados apresentados e as análises e percentuais foram calculados com base em 77 produções, e não 78, já que não foi possível consultar a produção P56²⁰ devido ao fato de o autor não apresentar o termo de autorização para tornar disponível a tese em meio impresso e digital. Apensar disso, optou-se por manter no conjunto dos dados por ser um trabalho de doutorado, os quais, como já discutido, constitui um número reduzido de trabalhos. Além do mais, o título não deixa dúvidas quanto à temática privilegiada, Evolução Biológica, uma vez que menciona Darwin no enunciado.

4.4.2 Nível Escolar privilegiado na pesquisa

Os níveis de escolarização na educação básica podem ser divididos em educação infantil, ensino fundamental inicial e final e, por último, ensino médio. Além disso, tem-se os níveis de educação superior, formação continuada e educação não-formal. No intuito de compreender em quais desses níveis as produções acadêmicas

²⁰ Dados consultados no endereço eletrônico do programa: <<http://www.pcm.uem.br/dissertacao-tese/159>>.

de mestrado e doutorado, referentes ao ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, se concentram, exibimos o gráfico 11. Nele é possível ver a porcentagem de dissertações e teses e seus respectivos campos de estudos na educação. A soma das porcentagens no referente gráfico ultrapassa 100%, visto que muitas produções foram classificadas em mais de um nível escolar. A classificação completa de cada produção analisada e seu nível escolar investigado é demonstrada no apêndice C.

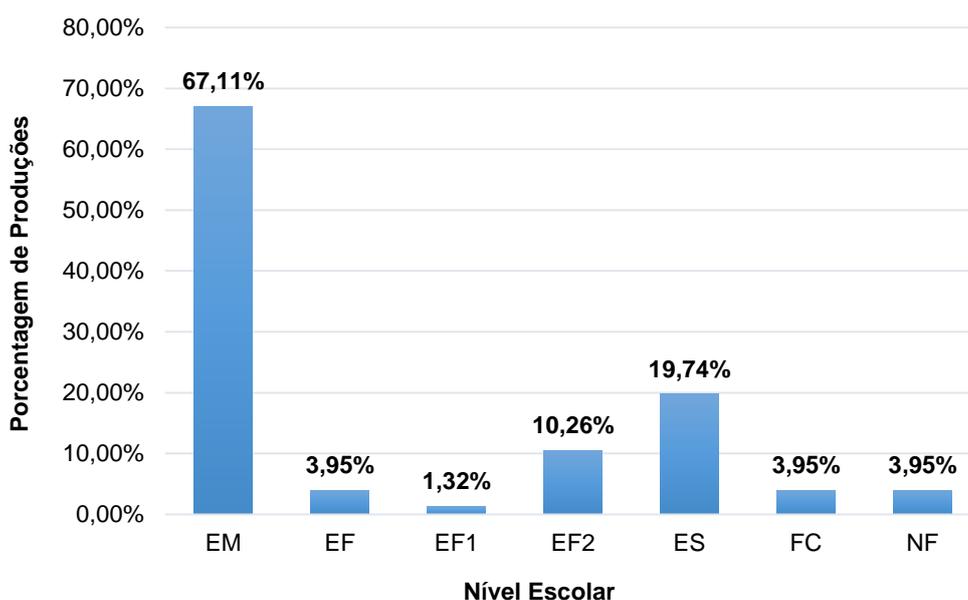


Gráfico 11: Porcentual de produções acadêmicas quanto ao ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica e seu nível escolar privilegiado. Siglas: EM: Ensino Médio; EF: Ensino Fundamental; EF1: Ensino Fundamental Anos Iniciais; EF2: Ensino Fundamental Anos Finais; ES: Ensino Superior. FC: Formação Continuada; NF: Educação Não-Formal. Fonte: Dados da pesquisa.

Nota-se no gráfico 11 que quase 70% das investigações sobre o ensino da Origem da Vida e da Evolução Biológica são destinadas ao ensino médio na educação básica, o que pode ser explicado pelo fato de que os temas fazem parte dos currículos escolares do nível médio, como componentes da disciplina de Biologia.

O ensino fundamental, somando os anos iniciais, anos finais e os que não definem qual etapa pesquisam, é alvo de investigação em 15% das produções acadêmicas. Refletimos que o conhecimento evolutivo é um eixo unificador, atribuição justificada pela própria relevância da evolução, e que sua restrição ao final da educação básica demonstra a não centralidade dos conteúdos (BIZZO; EL-HANI,

2009), por isso a relevância de que as pesquisas de mestrado e doutorado darem a devida atenção a essa etapa da educação básica.

O ensino superior concentra quase 20% das investigações, porcentagem que revela o grande interesse e atenção de pesquisas sobre a formação de professores. A formação continuada de professores contempla quase 4% das dissertações e teses, o que indica um novo campo de estudo, já que Oliveira (2011) não identificou dissertações e teses que exploraram essa etapa da educação, e que ainda se mantém pouco explorada, com apenas 4%.

Tais dados nos indicam que tanto a formação de futuros professores quanto a formação continuada é relevante para o ensino, campo que se tornou alvo de interesse nos programas de pós-graduação. Ademais, muitas produções destinadas ao ensino médio e ao ensino fundamental também contemplam a atuação dos professores nesses níveis, partindo tanto das concepções sobre a Origem da Vida e/ou sobre a Evolução Biológica. Como exemplo, tem-se as dissertações P10, que trata sobre a abordagem da temática evolutiva pelo modelo não-tradicional; P21, que explora as representações sociais do tema; P14, que se debruça sobre as práticas pedagógicas; e as propostas didáticas, que engloba desde manuais didáticos a obras clássicas, sugeridas pela tese P24 também no estudo da Evolução Biológica na formação continuada de professores de Biologia.

No entanto, atestamos que as pesquisas destinadas à formação continuada são inexpressivas, uma vez que a relevância da formação continuada na prática docente é evidenciada em muitos estudos. Taitiâny Bonzanini e Fernando Bastos (2009) argumentam que é preciso promover cursos de educação continuada que forneçam suporte para a atuação dos profissionais da educação, pois:

[...] espaços para formação continuada são necessários tanto para suprir lacunas da formação inicial dos docentes como para mantê-los atualizados, além de proporcionar uma oportunidade para a reflexão sobre o seu papel de educador e a importância dos conteúdos que aborda para a formação cidadã do educando. É preciso considerar a formação docente como um processo inicial e continuado que deve dar respostas aos desafios do cotidiano escolar, da contemporaneidade e do avanço tecnológico. O professor é um dos profissionais que mais necessidade tem de se manter atualizado, aliando a tarefa de ensinar a tarefa de estudar. Transformar essa necessidade em direito é fundamental para o alcance da sua valorização profissional e desempenho em patamares de competência exigidos pela sua própria função social (BONZANINI; BASTOS, 2009 p. 02).

A reflexão, como apontam os autores, possibilita ao professor desempenhar o papel de intelectual transformador²¹ no processo contínuo e permanente de sua autoformação. Além disso, as demandas formativas dos professores estão relacionadas ao “saber” e ao “saber fazer”, as quais caracterizam-se como saberes necessários para uma sólida formação teórica e para a prática docente (CARVALHO; GIL-PEREZ, 2003). Dessa forma, tais necessidades constituem-se de: gerar ruptura com visões simplistas; conhecer a matéria a ser ensinada; questionar as ideias docentes de senso comum; adquirir conhecimento teórico sobre a aprendizagem das ciências; saber analisar criticamente o ensino tradicional; saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva; saber dirigir o trabalho dos alunos; saber avaliar; adquirir o preparo adequado para associar ensino e pesquisa didática (CARVALHO; GIL-PEREZ, 2003).

Considerando que a formação do professor não se finaliza com a obtenção do título de licenciado, pois as necessidades formativas são complexas e não são todas adquiridas no curto espaço de tempo da formação inicial, o que ressalta o relevante papel que a formação continuada exerce na prática docente. Essas questões evidenciam a relevância de uma atualização permanente e diversificada, voltada à investigação coletiva dos problemas do ensino e aprendizagem da Origem da vida e Evolução Biológica encontrados durante o exercício da profissão, e que carecem de maiores aprofundamentos em pesquisas acadêmicas na área.

Para finalizar, vimos que as produções analisadas dão a devida atenção para a etapa do ensino médio, no entanto, quando consideramos o ensino fundamental e principalmente a formação continuada e educação não-formal, esse cenário muda. Ressaltamos que deixar os conhecimentos evolutivos para o final da educação básica demonstra a não centralidade que esse conceito deveria exercer nos conteúdos biológicos. Por isso a importância de que as pesquisas nessas etapas incluam o início da escolarização, em uma formação permanente do educando e não pontual, restrita ao final do ensino médio. Também observamos um número reduzido de trabalhos

²¹ Ser professor intelectual transformador é assumir a sua profissão como transformadora de uma sociedade, mediante uma linguagem crítica, que promova mudanças dentro e fora das escolas. Uma das condições para o professor se tornar um intelectual transformador é a de que eles assumam todo o seu potencial como estudiosos e profissionais ativos e reflexivos. Essa prática reflexiva diz respeito a como os professores constroem sua prática partindo da análise e interpretação de sua própria atividade (GIROUX, 1997).

direcionados para o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica em espaços não escolarizados, tais como museus, parques, refúgios biológicos etc., que podem ser estimuladores e motivadores para a aprendizagem, além de incluir no cotidiano do aluno conceitos da biologia evolutiva.

4.4.3 Foco Temático

O presente descritor nos propicia uma reflexão e indicação sobre os temas e problemáticas contempladas nas dissertações e teses que tratam do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, produzidas entre 2006 e 2016.

Paulo Marcelo Texeira (2011) classificou um conjunto de dissertações e teses que contemplassem mais de um foco temático, desde que estivessem explicitamente abordados em cada trabalho. No estudo, o procedimento resultou em focos temáticos privilegiados, o foco temático principal e o secundário. Na perspectiva do autor, essa classificação permite uma análise mais detalhada das informações obtidas na pesquisa.

Dessa forma, buscamos classificar cada trabalho com seu foco temático principal e, além disso, 45 produções que apresentaram focos secundários. Ressaltamos que a dissertação P2 foi classificada com três focos secundários e a dissertação P28 e as teses P53 e P63 com dois focos secundários.

Apresentamos no quadro a seguir (quadro 4) os focos temáticos principais e os secundários classificados com base nas 77 dissertações e teses que tratam sobre o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, bem como a quantidade de produções para cada foco e porcentagem.

Embora nossa análise seja com base em 77 produções, o número total de 78, apresentado no quadro 4, na coluna de foco principal, diz respeito à produção P53, que foi classificada com dois focos temáticos principais. No entanto, todos os percentuais foram calculados sobre as 77 produções analisadas, e não pelo número de focos temáticos classificados como principais. A classificação completa das produções acadêmicas quanto aos focos temáticos pode ser consultada no apêndice D.

Foco temático	Foco Principal		Foco Secundário		Produção Foco Principal
	Número	%	Número	%	

Características do Professor	19	24,7%	6	7,8%	P4, P6, P7, P10, P14, P21, P25, P27, P31, P33, P39, P40, P50, P61, P67, P69, P75, P78, P53.
Recursos Didáticos	12	15,6%	12	15,58%	P1, P3, P8, P12, P29, P32, P35, P36, P41, P43, P70, P71.
Conteúdo Método	12	15,6%	4	5,19%	P16, P19, P20, P23, P26, P37, P38, P44, P45, P49, P60, P65.
História e Filosofia da Ciência	11	14,3%	5	6,5%	P2, P11, P51, P52, P55, P62, P63, P64, P66, P72, P73.
Características do Aluno	9	11,7%	11	14,3%	P5, P9, P13, P15, P17, P18, P22, P42, P53.
Formação de Conceitos	6	7,8%	0	0,0%	P46, P47, P48, P56, P58, P77.
Formação de Professores	4	5,2%	8	10,4%	P24, P59, P68, P76.
Currículos e Programas	2	2,6%	3	3,9%	P34, P74.
Educação Não Formal	1	1,3%	0	0,0%	P28.
Organização da Escola	0	0,0%	0	0,0%	-
Outros Focos	2	2,6%	0	0,0%	P30, P54.
Total	78	-	51	-	

Quadro 4: Focos temáticos analisados nas dissertações e teses e a quantidade e porcentagem encontrada em cada produção. O total ultrapassa 77 documentos, já que um trabalho foi classificado com mais de um foco temático principal. Fonte: Dados da pesquisa.

Percebemos que o foco temático que mais prevaleceu no conjunto de dissertações e teses foi Características do Professor, com 25%, seguido do foco Recursos Didáticos e Conteúdo-Método, com quase 16% cada; História e Filosofia da Ciência, com 14%; Características do Aluno, com cerca de 12%; Formação de Conceitos, classificado em quase 8% das produções; e Formação de Professores, com 5%. Mais adiante, abordaremos cada foco em particular trazendo suas principais características nas pesquisas acadêmicas da referida área.

Os focos temáticos Currículos e Programas, Educação Não-Formal e Organização da Escola tiveram pouco destaque nas pesquisas de mestrado e doutorado no que toca ao ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica.

No quadro 5, abordamos a dinâmica dos focos ao longo dos anos, sendo que Currículos e Programas só aparece de forma discreta e com apenas duas produções (P34 e P74) a partir de 2012. Além disso, em 2006, 2007 e 2008, a produção fica polarizada em apenas cinco (5) focos, sendo os principais Recursos Didáticos,

Características do Professor e Característica do Aluno. Essa tendência também é observada nos anos seguintes, de 2009 a 2011, entretanto, o foco temático Conteúdo Método é alvo de crescimento nas investigações a partir desse período.

Observamos também que no período de 2012 a 2014 o foco temático Formação de Conceitos passa a ser investigado e com grande destaque nas produções, já que foi um dos mais investigados juntamente com o foco Conteúdo-Método, ambos com cinco (5) produções cada.

A partir de 2015, observamos que o foco História e Filosofia da Ciência (HFC) teve um aumento considerável no número de investigações, pois concentra seis (6) estudos a partir desse período, de um total de 11. Já o foco Característica do Professor, notamos que se manteve estável, sendo alvo de investigações em pesquisa de mestrado e doutorado ao longo dos últimos dez anos.

Foco temático	2006-2008	2009-2011	2012-2014	2015-2016	Total
Características do Professor	5	5	4	5	19
Recursos Didáticos	4	2	4	2	12
Conteúdo Método	1	4	5	2	12
História e Filosofia da Ciência	2	0	3	6	11
Características do Aluno	4	3	2	0	9
Formação de Conceitos	0	0	5	1	6
Formação de Professores	0	1	0	3	4
Currículos e Programas	0	0	1	1	2
Educação Não Formal	0	1	0	0	1
Organização da Escola	0	0	0	0	0
Outros Focos	0	1	1	0	2
Total	16	17	25	20	78

Quadro 5: Focos temáticos e suas evoluções ao longo do período histórico analisado (2006 a 2016). Fonte: Dados da pesquisa.

De forma geral, percebemos um aumento progressivo na diversidade de problemáticas investigadas decorrente do aumento da própria produção acadêmica na área. Apesar disso, os focos temáticos Organização da Escola, Educação Não-Formal e Currículos e Programas não tiveram destaque nas investigações que abarcam o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, mostrando-se, dessa forma, um campo de estudo pouco explorado e que carece de maiores aprofundamentos, principalmente no que se refere a espaços não escolarizados para o ensino informal da Origem da Vida e Evolução Biológica.

Oliveira (2011) identificou que as problemáticas Características do Professor, Características dos Alunos, Recursos Didáticos e Formação de Conceitos foram abordados como foco principal em mais de 78% dos trabalhos analisados. Além disso, somando os focos temáticos Conteúdo-Método, Organização da Escola e Educação Não-Formal, foram abordados por aproximadamente 8,1%. O autor não identificou nenhuma dissertação ou tese que investigasse o foco temático Currículos e Programas.

Vemos, dessa forma, que o cenário das tendências teóricas sofreu poucas mudanças. Apesar disso, sinalizamos para um aumento progressivo na diversidade de problemáticas investigadas, visto que os focos HFC e Conteúdo-Método apresentaram considerável crescimento. Do mesmo modo que Oliveira (2011), evidenciamos que as Características do Professor continuam sendo uma das problemáticas mais investigadas, mas que, por outro lado, aspectos relacionados à formação de professores, formação continuada, currículos escolares, educação não formal e organização da escola continuam sendo pouco investigados no ensino da referida área.

No intuito de compreendermos como as problemáticas se caracterizam dentro da pesquisa acadêmica acerca do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, discorreremos, a seguir, sobre cada foco temático em particular e suas principais características.

Características do Professor

A problemática Características do Professor contou com um maior número de investigações, as quais totalizaram 19 trabalhos, aproximadamente 25% de toda a produção acadêmica encontrada nos anos entre 2006-2016. Deste total, 16 são dissertações (P4, P6, P7, P10, P14, P21, P25, P27, P31, P33, P39, P40, P67, P69, P75, P78) e três (3) são teses (P50, P53, P61). Oliveira (2011) também identificou o foco temático Características do Professor com o maior número de trabalhos publicados, 17 documentos, algo em torno de 45% do total. No entanto, vemos que a proporção diminuiu 20%.

Neste estudo, percebemos que, em geral, as produções enquadradas no presente foco investigam 1. as concepções dos professores acerca da Origem da Vida e/ou Evolução Biológica; 2. as representações sociais; 3. as influências religiosas

presentes na compreensão dos conceitos e na prática do docente; e 4. a prática do professor diante de diversos aspectos envolvendo o cotidiano educacional em que estão inseridos, como uso de recursos didáticos alternativos, educação informal, dentre outros. Citamos a seguir alguns exemplos de dissertações e teses que contemplaram as principais tendências quanto às características do professor.

Os trabalhos que avaliam as concepções dos professores são P39 e P67. Na dissertação P39 foram investigadas as concepções dos professores sobre o conceito e relevância da Evolução Biológica e da sistemática filogenética no ensino da diversidade animal. Também foi realizada uma análise do livro didático, em que o pesquisador a relacionou com a prática do professor, propondo um modelo de atividade para o ensino da Evolução Biológica. De modo similar, na dissertação P67 foi apontado como objetivo de pesquisa o levantamento acerca da compreensão e prática de professores sobre a Evolução Biológica, além da elaboração de um material de apoio paradidático, que adveio das respostas dos professores. O material de apoio paradidático proposto foi intitulado *Entendendo a Evolução Biológica*.

As representações sociais de professores de Biologia, do ensino médio, sobre a Evolução Biológica foram analisadas nas produções P31 e P33, ambas com o intuito de entender como os professores compreendem o conceito. Na P33 chegou-se à conclusão de que os discursos dos professores não ultrapassam o discurso do livro didático, possuem visões antropocêntricas e suas representações sociais em relação ao conceito se voltam à origem e evolução da vida humana.

Verificamos cinco (5) produções (P06, P07, P14, P27, P61, P75) que buscaram identificar, como objetivo principal de estudo, as influências religiosas na compreensão dos conceitos, na prática do docente e em diversas situações de ensino e aprendizagem. Neste caso, nos referimos aos trabalhos que apresentaram como objetivo central a análise de tais influências, embora os resultados tenham surgido em inúmeras outras investigações (como em P69 e P25, já citados). Na P25, a autora investigou a percepção dos professores sobre a Evolução Biológica e concluiu que apresentam dilemas no pensamento cognitivo, ocorrendo sobreposição de ideias defendidas pela teoria com outros aspectos sociais e religiosos, além de erros conceituais. Para a autora, uma formação epistemológica e histórica da ciência para os professores e futuros professores poderia contribuir para a superação de concepções equivocadas a respeito da biologia evolutiva.

O pesquisador da P75, além de realizar uma análise do conflito entre religião e ciência no ensino da Evolução Biológica, propõe aos professores de Ciências e de Biologia uma estratégia de mediação. Essa estratégia consistiu na criação de um objeto de aprendizagem, em formato de um sítio, como um recurso para ensinar Evolução Biológica, desenvolvido em um curso de formação continuada.

Na tese P61, investigou-se de forma comparativa como os professores em três países latino-americanos, com relações distintas entre Estado e Igreja, concebem a Evolução Biológica. O Brasil, segundo o autor, formalmente laico, mas relativizado, o Uruguai, com o laicismo consolidado, e a Argentina, com uma religião oficial. O autor analisou também os currículos de Biologia dos três países. Os dados comparativos apresentados e relacionados com o currículo de cada país são significativos, uma vez que nas entrevistas brasileiras a religião apareceu como um grande obstáculo para o ensino da evolução. Todos os professores brasileiros alegaram a existência de conflito em sala de aula, algo menos comum nos outros dois países, nos quais houve uma pulverização de respostas. Tais questões nos conduziram a apresentar de forma direta o seguinte trecho do resumo:

[...] os professores argentinos e uruguaios indicaram a independência entre os dois campos, os brasileiros transitaram principalmente entre as categorias de conflito, diálogo e integração. A influência do tipo de religião na concepção do professor se revelou plausível [...] apenas os brasileiros indicaram haver um conflito interno entre o saber científico e o religioso ao ensinar a evolução biológica. Esse conflito ajuda a explicar a discrepância entre as respostas ao questionário. Outra possível explicação seria a formação deficitária em relação ao tema. Os professores argentinos e uruguaios relataram que a Evolução Biológica está contemplada sem a interferência religiosa, ao contrário da metade dos brasileiros. O currículo uruguaio é mais assertivo na temática, enquanto na Argentina e no Brasil os currículos possuem uma base comum, delegando aos estados os pontos fundamentais, possibilitando distorções. Conclui-se que os professores brasileiros vivenciam maior dificuldade no ensino de evolução, especialmente em relação à religião, enquanto essa questão está distante da realidade dos dois outros países (P61, p.6).

Como posto pelo autor, percebemos que os professores brasileiros apresentam uma maior dificuldade em relação ao ensino da Evolução Biológica quando comparados aos profissionais da Argentina e do Uruguai. A formação inicial e o currículo aparecem como fatores determinantes para esse resultado.

A P10 avaliou o uso de recursos didáticos alternativos pelo professor, a educação informal e outras questões que envolvem a prática docente, o ensino e a aprendizagem. A P40 investigou os valores pessoais e sociais dos docentes, relacionando-os às suas práticas, e os saberes legitimados ou desenvolvidos no contexto do ensino da Evolução Biológica. Em P69, o autor, por meio de entrevistas com professores, buscou levantar quais são os recursos e as práticas de ensino mais utilizadas pelos professores para ensinar Evolução na educação básica, além de suas dificuldades no ensino do tema. Assim, concluiu que as principais dificuldades estão centradas em deficiências na formação inicial e a interferência de crenças religiosas.

Na P50, a única tese que trata exclusivamente acerca do ensino da Origem da Vida, o pesquisador buscou refletir sobre como a Ciência vem sendo construída e interpretada pelos professores a partir de suas falas e de seu refúgio, o livro didático. Desse modo, foi classificada com o foco secundário Recursos Didáticos. Para o autor, nos livros didáticos analisados a ciência é descrita como positivista, apoiada pelo método científico e rigor matemático. A partir dessa constatação e da análise das falas dos professores, verificou um discurso que envolvia Deus na ciência, pois há evidências que possibilitam sua teorização e identificação no mundo natural, no entanto, percebeu também que há um medo de assumir a crença e, assim, ir contra ao que dita a academia.

A tese P53 apresentou três objetivos principais: identificação e análise de dificuldades encontradas na abordagem da Evolução Biológica por professores do ensino médio; compreender como graduandos em Ciências Biológicas, futuros professores, entendem a Natureza da Ciência e a Evolução Biológica; análise do livro didático com vistas para possíveis contribuições da História da Ciência para o ensino da Evolução. Os resultados mostraram que, embora os professores reconheçam a relevância da Evolução, a consideram mais como um tema da lista de conteúdo do que um eixo integrador que permeia todas as áreas da Biologia. As visões de Natureza da Ciência, segundo os futuros professores, são similares à visão popular, mas, apesar disso, a maioria dos graduandos apresenta um entendimento coerente referente à Evolução Biológica. Por último, a autora constatou que os livros didáticos analisados abordam de forma adequada a História da Ciência.

Discorreremos, até este ponto, sobre os objetivos e resultados das produções que investigaram, como foco principal das pesquisas, as Características do Professor.

Porém, além dos focos principais, verificamos que seis (6) documentos apresentaram como foco secundário Características do Professor, sendo eles: P2, P13, P19, P28, P37 e P51. Destas 6 (seis) produções, duas (2) tiveram como foco principal a relação Conteúdo-Método (P19 e P37).

Na P19, além de contemplar uma investigação sobre como os alunos constroem o conhecimento, também foi estudada a forma como o professor interage com os estudantes, no que tange à intencionalidade e ao conteúdo do discurso, bem com as abordagens comunicativas.

Na P37 foi desenvolvido um material didático contendo atividades que apresentam a Biologia Evolutiva como eixo integrador e não como conteúdo isolado da Biologia. O material foi elaborado a partir de uma entrevista com professores na qual citaram suas principais dificuldades para trabalhar a temática em sala de aula.

Os documentos P2 e P51 tiveram como foco principal a problemática História e Filosofia da Ciência. Em P51 foi investigada a discussão sobre os efeitos da racionalidade científica e das suas verdades na formação e no exercício docente dos professores de Ciências e Biologia. Na P2, estudaram-se as analogias e metáforas presentes na *Árvore da Vida* e na Teoria da Evolução darwinista e como elas aparecem na prática docente.

A P28 promoveu um curso para os professores, bem como avaliou suas concepções acerca da Educação em Espaços Não-Formais, classificada, assim, com o foco principal Educação Não-Formal. Esse documento foi enquadrado ainda com dois focos secundários, Características do Professor e Formação de Professores.

Por fim, a P13 investigou como problemática principal as Características do Aluno, em que analisou as concepções e atitudes dos estudantes sobre a Origem da Vida. Recebeu a foco secundário Características do Professor, pois os docentes foram entrevistados com relação às atitudes dos alunos durante as aulas, além do levantamento de concepções e visões dos docentes em relação aos conceitos de Origem da Vida.

Recursos Didáticos

O foco Recursos Didáticos é bem representado. Contabilizamos 12 estudos (16%), sendo 11 dissertações (P3, P8, P12, P29, P32, P35, P36, P41, P43, P70, P71)

e uma tese (P1). A P1 é a única tese que focalizou o tema, em que realizou uma análise dos livros didáticos de Biologia (ensino médio) e de Geografia (ensino fundamental) sobre o conteúdo de colunas geológicas, com enfoque na origem e transformações do relevo terrestre ao longo das eras geológicas.

A P29, P32, P41 e P43 realizaram a análise do conceito de Evolução Biológica presente em livros didáticos, e quase que em sua totalidade, os autores perceberam equívocos conceituais. Na P41 constatou-se que a Evolução Biológica não é apresentada no livro didático como eixo integrador, enquanto P43 evidenciou a presença de concepções de progresso de linearidade e de melhoria/aperfeiçoamento atreladas ao conceito. Além disso, segundo o autor, imagens e exemplos incluídos ao longo dos textos contribuíram adicionalmente para reforçar essas concepções. As produções P03, P12 e P36 realizaram a análise do conteúdo Origem da Vida nos livros didáticos de Biologia. A análise na P03 enfatizou a história da ciência apresentada nos livros didáticos quanto à abiogênese e biogênese.

De forma geral, o presente foco temático se divide em investigações que analisam conteúdos presentes nos livros didáticos, como os descritos acima, suas potencialidades para o ensino, limitações e incoerências quando ao conceito. Além disso, observamos trabalhos que buscaram recursos alternativos para o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica para além do livro didático. É o caso da P70, dissertação na qual a autora elaborou um material didático para o ensino da Origem da Vida, e da P08, que realizou a análise de revistas de divulgação científica acerca da Evolução Biológica, enfatizando as potencialidades e limitações para o uso didático.

A P70 é oriunda de uma pesquisa de mestrado profissional, em que propõe a elaboração de um material paradidático a ser utilizado na Educação Básica, composto de histórias em quadrinhos, o que atende ao uso de diferentes linguagens no ensino, prática prevista nos documentos oficiais da educação básica.

Semelhantemente, a P35 elaborou um jogo de tabuleiro para os alunos do ensino médio no intuito de desenvolver um olhar histórico e evolutivo, aos moldes de uma perspectiva darwiniana. Segundo o autor, o recurso didático foi eficiente na aprendizagem do conceito de classificação biológica. A P71, como discutido no foco temático anterior, objetivou avaliar a utilização de um *game* comercial como facilitador na introdução dos conceitos de Evolução para alunos do ensino fundamental.

Quanto à distribuição temporal deste foco temático, observamos que se manteve com leves oscilações ao longo dos anos, sendo investigado quase que continuamente, com exceção de 2009, 2010 e 2014.

Oliveira (2011) também identificou um número considerável de estudos dedicados a essa problemática, sendo que, em geral, centraram-se na análise de livros didáticos, suas potencialidades para o ensino, limitações e incoerências quanto aos conceitos da Origem da Vida e Evolução Biológica. O autor observou, ainda, trabalhos que buscaram, além do livro didático, recursos alternativos para o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica. Consideramos essa última questão um ponto positivo, pois é preciso buscar recursos que facilitem a aprendizagem dos conceitos científicos, visto que há inúmeros estudos que mostram as suas limitações.

Percebemos que as investigações com o foco principal Recursos Didáticos apresentam relativos sinais de esgotamento. Isso pode ser explicado pelo fato desse foco se manter como uma temática secundária nos últimos anos, ou seja, não como objeto central de estudo. No total, 12 documentos (P2, P11, P39, P45, P50, P53, P55, P64, P65, P67, P73, P75), cerca de 15,58%, estabelecem o presente como secundário em suas investigações, estando concentrados, portanto, nos últimos anos do período investigado.

Conteúdo-Método

O foco temático Conteúdo-Método se caracteriza por ser composto por estudos que analisam a relação do conhecimento científico veiculado na escola, sua difusão, por meio de métodos e técnicas de ensino e aprendizagem, e a dissociação entre forma e conteúdo, na qual se relaciona muitas vezes a prática do professor. Esses estudos geralmente propõem métodos alternativos para o ensino ou descrevem e avaliam práticas pedagógicas e a metodologia de ensino nelas presente (OLIVEIRA, 2011). Dessa forma, evidenciamos que das 78 dissertações e teses acerca do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, 12 tiveram como foco temático principal Conteúdo-Método, sendo que dez (10) são dissertações (P16, P19, P20, P23, P26, P37, P38, P44, P49, P65) e duas (2) são teses (P45, P60).

Nota-se a evolução de investigações contemplando esse campo de pesquisa, visto que até 2008 só havia dois trabalhos que tiveram como problemática principal a relação Conteúdo-Método. Neste caso, foi uma dissertação de 2005, contabilizada por

Oliveira (2011), e a outra de 2008 (P16). A partir de 2009, observamos um aumento significativo de estudos voltados ao Conteúdo-Método, o que se justifica em razão de ser, entre 2009 e 2011, um dos focos mais investigados, o que se repetiu nos anos seguintes, entre 2012 e 2014. No entanto, nos últimos dois anos, 2015 e 2016, vimos uma queda, com apenas duas produções, que tiveram o presente foco como problemática principal.

De maneira geral, esses trabalhos desenvolveram sequências didáticas (P19, P26, P37, P45) e intervenções didáticas (P23), todos com o objetivo de investigar como ocorre a construção e aprendizagem dos conhecimentos sobre Origem da Vida e Evolução Biológica, além de como podem auxiliar nesse processo, dentre outros aspectos da aprendizagem. Além disso, destacamos também os trabalhos que investigaram como ocorre a produção de sentidos sobre a Origem da Vida e Evolução Biológica (P19, P20 e P38).

Na dissertação P19, a autora investigou a abordagem comunicativa usada pelos professores de ciências em sala de aula e sua relação com a construção dos significados por parte dos estudantes. Para tal análise, utilizou uma sequência de ensino da Evolução Biológica aplicada em uma sala de aula, do ensino médio, de uma escola pública do Estado da Bahia.

Na P20, a autora analisou a produção de sentidos originada nas interações discursivas em uma aula de ciências durante a exibição de uma narrativa de animação sobre adaptação biológica. A partir dessa interação, o estudo buscou compreender como o professor e os estudantes negociam significados tendo a narrativa como discurso mediador. Já na P38, o autor buscou compreender como se processam o funcionamento da leitura e as formações discursivas em textos sobre Evolução Biológica, observando as relações entre o conhecimento e as estratégias de ensino de ciências.

Na P44, investigou-se o ensino da Evolução, a partir do referencial teórico de alfabetização científica de Lúcia Helena Sasseron e Anna Maria Carvalho (2011), e teve como objetivo caracterizar argumentos escritos produzidos por alunos em problemas relacionados à Evolução Biológica. Uma sequência didática com o tema adaptações, que tinha atividades voltadas para a elaboração de argumentos, foi produzida e aplicada em um curso de pré-vestibular. Segundo o autor, a maioria dos alunos escolheu o modelo teleológico para explicar as adaptações, além disso,

evidenciou uma falta de entendimento sobre como as teorias científicas são construídas e que os alunos podem apresentar mais de um perfil conceitual sobre a temática durante uma mesma aula.

Duas teses tiveram como foco temático principal Conteúdo-Método: a P45, defendida em 2013, e P60, defendida em 2015. A P45 apresenta como foco secundário Recursos Didáticos e teve como objetivo principal de pesquisa investigar, por meio de uma sequência didática, como os alunos desenvolvem a argumentação escrita e como solucionam questões investigativas sobre Evolução Biológica.

A tese P60 teve como objetivo de pesquisa a ampliação e aprofundamento das discussões sobre a opinião de jovens brasileiros e italianos acerca da Evolução Biológica, além da caracterização de possíveis relações entre o conhecimento e a aceitação dos estudantes em relação à evolução humana e aspectos socioculturais com a ciência. Ademais, também indagou como contextos diferentes influenciam na construção de indicadores de percepção pública acerca do tema. Como foco temático secundário, tratou das Características do Aluno. Segundo a autora, o estudo comparativo dos dados sugere que estudantes italianos apresentam maior conhecimento sobre a teoria evolutiva, pois reconhecem a validade de uma maior variedade de temas relacionados à teoria e à evolução humana. Os jovens brasileiros apresentaram algumas lacunas conceituais, o que para a autora representa a interferência de ideias culturais no posicionamento sobre os fenômenos da natureza ou de sua própria origem.

Quatro (4) produções (P53, P63, P71 e P77) foram classificadas no presente campo temático por apresentarem focos secundários. A P71 teve como foco principal Recursos Didáticos em que avaliou a utilização de um *game* comercial como facilitador na introdução dos conceitos de Evolução Biológica para alunos do ensino fundamental. O autor concluiu, que embora o recurso tenha um potencial estimulador na aprendizagem, é necessário que os professores dominem o conteúdo e saibam como utilizá-lo. A P77 teve como foco principal Formação de Conceitos, em que analisou, segundo a teoria de Vigotski, o processo de construção de conceitos científicos da Evolução por meio de leituras reflexivas de textos paradidáticos; aulas dialogadas; apresentação de documentário; debate e discussões; e construção e apresentação de esquetes teatrais.

Por fim, identificamos um aumento nas produções acadêmicas que investigam as relações de Conteúdo-Método, já que Oliveira (2011) constatou apenas uma dissertação enquadrada nesse foco até o ano de 2008. De 2009 até 2016, observamos um aumento considerável tornando essa problemática uma tendência de pesquisa na área do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica.

Características do Aluno

Os alunos foram alvo de pesquisa em nove (9) produções, em torno de 12% (P5, P9, P13, P15, P17, P18, P22, P42, P53). Tais estudos se concentraram basicamente no levantamento de concepções dos alunos (P05, P09, P17) acerca dos conceitos da Origem da Vida e Evolução Biológica; na verificação de influências religiosas na aceitação/rejeição (P18, P42) dos temas; percepções (P15) e representações sociais (P13, P22) dos alunos quanto à temática em questão; e como eles compreendem os conceitos da Origem da Vida e/ou da Evolução Biológica (P53).

A P05 investiga a concepção, convicção e interpretação de alunos quanto à Origem da Vida e do homem, na intenção de discutir o conhecimento e adesão à teoria da evolução ou a crença ao criacionismo. Similarmente, a P09 analisa possíveis problemas relacionados às concepções de estudantes que podem estar servindo como obstáculo na construção do conhecimento sobre o tema Evolução Biológica.

A P15 investigou a percepção de crianças de dez anos, do sétimo ano do ensino infantil, sobre questões relacionadas à teoria da Evolução. Como não possuem contato com o conteúdo formal de evolução na escola, o objetivo do autor foi o de analisar as percepções advindas de contextos não-formais, como a mídia e a família. Os resultados sugerem que possuem conhecimento sobre a classificação básica dos animais, no entanto, a questão do tempo geológico não é clara para várias crianças. O autor também observou que as crianças estão familiarizadas com o termo evolução e o associam à transformação, mas, em geral, não sabem explicar o que é. Por fim, sugere a construção jogos, brincadeiras, desenhos e *websites* para ensinar os conteúdos de evolução.

A P13 objetivou conhecer as possíveis relações entre a compreensão e aceitação das explicações científicas diante dos temas Origem e Evolução da Vida e

o perfil das religiões e crenças religiosas dos estudantes. Para isso, identificou e analisou as representações sociais trazidas pelos alunos sobre a origem do universo, da vida e os fenômenos da natureza. Os resultados da pesquisa indicam que as representações sociais dos estudantes se ancoram fortemente nas explicações religiosas.

A P22 identificou e analisou as representações sociais dos estudantes do ensino médio sobre a origem dos seres vivos em uma escola confessional católica, com destaque para a origem do homem e da mulher. Embora o grupo investigado revelasse fortes características religiosas, mostrou abertura para as explicações científicas. Ademais, não se mostraram obstáculos à aprendizagem das explicações científicas para o tema em questão.

A P18 objetivou verificar a aceitação/rejeição da teoria da evolução por alunos do ensino fundamental para caracterizar possíveis relações entre a atitude dos informantes sobre a teoria evolutiva e a proximidade entre ciência e religião. Segundo a autora, os níveis de aceitação parecem ser influenciados principalmente pela religião. Para superar isso, a pesquisadora sugere que discutir sobre a natureza da ciência pode contribuir para amenizar alguns conflitos culturais a fim de auxiliar os alunos a entender a evolução como oposta às suas convicções pessoais.

A P52 levantou as ideias de estudantes sobre a Origem da Terra e da Vida, a relação que estabelecem entre essas ideias e o desenvolvimento cognitivo dos participantes, tendo como foco secundário o tema Formação de Conceitos.

Três teses (P17, P42, P53) tiveram como foco principal Características do Aluno. A tese P17 identificou as tendências evolutivas e criacionistas nas concepções sobre Evolução Biológica de estudantes universitários de Ciências Biológicas. A P42 mapeou a atitude de aceitação/rejeição da teoria da Evolução Biológica por estudantes brasileiros, identificando possíveis influências das crenças pessoais e religiosas na aceitação de tópicos da Evolução Biológica. No formato de multipaper²², a tese P53 explorou a Evolução Biológica em diferentes contextos de ensino, teve dois focos temáticos considerados principais e objetivou identificar e analisar outros dois tópicos: as dificuldades que os professores enfrentam no ensino da Evolução Biológica e o entendimento dos alunos de graduação em Ciências Biológicas acerca da natureza da ciência e da Evolução Biológica.

²² Elaboração da dissertação ou da tese no formato de um conjunto de artigos científicos.

Nos últimos anos, as problemáticas em torno das Características do Aluno estiveram pouco presente nas dissertações e teses, fator possivelmente decorrente do aumento da diversidade de focos e da produção acadêmica. Apesar disso, vemos que o referido foco temático continua tendo destaque nas investigações, já que constatamos que 11 produções (14%) tiveram como foco temático secundário Características do Aluno igualmente distribuídas ao longo dos anos. Refletimos que mesmo com uma diversidade maior de problemáticas investigadas, as pesquisas de mestrado e doutorado prezam pelas características dos alunos no intuito de entender como e o que os alunos aprendem em sala de aula (TEIXEIRA, 2008).

Das 11 produções com o foco temático secundário Características do Aluno, três (3) tiveram como problemática principal a Formação de Conceitos (P47, P48, P56), três (3) a relação de Conteúdo-Método (P20, P44, P60), duas (2) Recursos Didáticos (P1, P35), duas (2) História e Filosofia da Ciência (P2, P66) e, por último, uma produção que investigou Características do Professor (P10).

Segundo Teixeira (2008), esse foco temático se relaciona às questões de ensino e aprendizagem, assim como o foco temático Conteúdo e Método, Formação de Conceitos e Recursos Didáticos, porém o que muda é a focalização do objeto de estudo quando se trata de associá-lo aos estudantes. Portanto, “agrega trabalhos que, ao longo do tempo, vêm fornecendo subsídios valiosos para educadores que atuam em todas as faixas de escolarização” (TEIXEIRA, 2008, p. 145).

Das 10 produções apresentadas até aqui, sete (7) estão concentradas nos anos de 2007 a 2009, ademais, nos últimos dois anos, 2015 e 2016, não identificamos dissertações e teses com o foco temático principal Características do Aluno. Isso pode indicar um campo de pesquisa consolidado, com diversos trabalhos de mestrado e doutorado com levantamento e análise, contemplando desde concepções, percepções e representações sociais dos alunos até suas atitudes e/ou rejeições da Origem da Vida e Evolução Biológica.

História e Filosofia da Ciência

Até 2008 só havia duas produções (OLIVEIRA, 2011) com a problemática principal História e Filosofia da Ciência (HFC). Contudo, a partir de 2013, observamos um aumento nas investigações em torno desse foco, com nove (9) produções a partir

desse ano, de um total de dez (11) identificadas no período investigado de 2006 a 2016 (gráfico 5). Tais trabalhos abordam aspectos relacionados à História da Ciência e Filosofia ou Epistemologia da Ciência e, em geral, lançam críticas à visão da ciência assentada em bases positivistas e empiristas. Além do mais, discutem a necessidade de

[...] adotar enfoques de ensino que levem em consideração aspectos históricos e filosóficos da Ciência, principalmente com o objetivo de facilitar a construção, pelos alunos e professores, de uma imagem mais realista da Ciência, como produção humana, superando uma visão simplista e preconcebida da dinâmica científica, para poder compreender o que realmente se passa no processo de construção da ciência, sujeita a interesses e conflitos que marcam historicamente a sociedade, e como atividade que produz conhecimentos provisórios que não podem ser tidos como verdade absoluta (TEIXEIRA, 2008, p. 170).

De maneira geral, as produções de mestrado e de doutorado analisam aspectos da História da Ciência, suas implicações para o ensino de Ciências e/ou Biologia e a formação de professores, seja inicial ou continuada.

Nesse contexto, contabilizamos onze (11) produções pertencentes a esse foco temático, cerca de 14%, as quais estão distribuídas em oito (8) dissertações (P02, P11, P52, P55, P62, P64, P66, P73) e três (3) teses (P51, P63, P72). Além disso, cinco (5) produções apresentaram o foco temático como secundário (P03, P16, P24, P26, P76). Com base nesses dados, podemos inferir que, a partir do ano de 2013, o presente foco temático teve mais espaço nas pesquisas de mestrado e, principalmente, de doutorado.

Na P55 e P64, os pesquisadores estudaram obras originais acerca da construção dos conhecimentos sobre a Origem da Vida e livros didáticos que abordavam a temática, assim, ambas as produções foram classificadas como foco temático secundário Recursos Didáticos.

Na P55, a pesquisadora analisou a pesquisa do químico americano Stanley Lloyd Miller sobre a produção de aminoácidos na Terra primitiva partindo da hipótese de uma atmosfera redutora. Como objetivo geral, realizou uma análise histórica e documental, fundamentando-se em textos primários e secundários, acerca da trajetória de vida de Stanley Lloyd Miller e seus experimentos sobre a Origem da Vida, além do contexto sociocultural, político e econômico que o influenciou. Ademais, a

autora verificou como a visão de cientista é apresentada nos livros didáticos e concluiu que é abordada de maneira descontextualizada e fragmentada. Na P64, a pesquisadora verificou o desenvolvimento e algumas influências na organização das ideias do artigo original de Aleksandr Ivanovich Oparin, de 1924, intitulado *Origin of life* (Origem da Vida), e os livros publicados em 1938, *Origin of life* (Origem da Vida), e em 1956, *Origin of life on the Earth* (Origem da vida na Terra). Também realizou uma análise de como esse conteúdo é apresentado em materiais didáticos.

Na P02, a autora avaliou as analogias e metáforas presentes na Árvore da Vida, da Teoria da Evolução darwinista, e como elas aparecem na prática docente, na concepção dos alunos do ensino médio e em livros didáticos. Os resultados apontam que o texto de Darwin é complexo, repleto de analogias e metáforas. A prática docente e a forma de abordar a Árvore da Vida em livros didáticos possibilitam interpretações diversas pelos alunos e, muitas vezes, não compatíveis com a descrição darwinista.

P11, a terceira produção classificada com o foco temático Recursos Didáticos, utilizou o conceito de tradição de pesquisa, proposto pelo filósofo da ciência Larry Laudan, para analisar livros didáticos de Biologia do ensino médio e identificar a tradição de pesquisa evolucionista nos conteúdos de competição interespecífica e resistência do vírus HIV. A autora concluiu que, a maioria dos livros analisados, não estabelece relações evolutivas com os temas apontados.

Na P62, o pesquisador realizou uma análise filosófica da história da Biologia Evolutiva por meio do referencial bachelardiano. O autor observou um progressivo racionalismo, sendo condizente com o modelo de perfil epistemológico proposto por Bachelard.

Na tese P63, a pesquisadora realizou uma compilação teórica e epistemológica sobre diferentes contextos evolutivos no intuito de investigar como a Evolução Biológica é entendida por alunos integrantes de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. A partir disso, inferiu a possibilidade de uma abordagem epistêmica e plural desse conceito na formação dos licenciandos.

Na construção da dissertação P66, a autora objetivou colaborar para o conhecimento a respeito da metáfora conceitual, que relaciona os conceitos de evolução e de progresso, por meio da análise da representação da evolução humana, conhecida como Marcha do Progresso. Para tanto, foram discutidos os conceitos de analogia e metáfora e sua utilização na Ciência, na Tecnologia e na Educação. A

autora analisou os livros *A Origem das Espécies*, de Charles Darwin, e *Early Man*, de Francis C. Howell, além de três metáforas inspiradas na Marcha do Progresso, obtidas na página eletrônica *Maentis*. Como objetivo secundário, identificou a concepção de estudantes da Educação Profissional e Tecnológica em relação à Marcha do Progresso e ao conceito de Evolução Biológica. Dessa forma, P66 foi classificado com o foco secundário Características do Aluno.

A P73, em formato de multipaper, apresenta três artigos. O primeiro deles traz uma retomada histórica da construção do conceito de adaptação, a partir do referencial de Gaston Bachelard, para evidenciar a origem de certos obstáculos epistemológicos. No segundo, parte da noção de adaptação como conceito estruturante, para identificar como esse conceito se articula com os conceitos auxiliares, contemplando tanto a biologia evolutiva como a funcional. No terceiro artigo, propõe uma sequência didática baseada nos dois artigos anteriores, como meio de superar obstáculos pedagógicos que surgem na dinâmica da construção do conhecimento em sala de aula.

Por fim, evidenciamos que a investigação da problemática História e Filosofia da Ciência aumentaram significativamente quando comparamos com os dados fornecidos por Oliveira (2011), passando de três (3) para 11 estudos. Esse quadro vem se expandindo desde 2014, por meio de pesquisas voltadas para estudos em fontes primárias e secundárias, resgatando acontecimentos, fatos, debates, conflitos e circunstâncias da produção científica em determinada época do passado.

As pesquisas revisitadas sugerem, em geral, que a inserção da HFC tanto na formação do futuro professor quanto na formação continuada possibilita que alunos e professores construam uma imagem mais realista da Ciência, ou seja, como resultado da produção humana. De forma a superar uma visão simplista e preconcebida da dinâmica científica, a HFC também auxilia a compreensão sobre o que realmente se passa no processo de construção da ciência e revela que está sujeita a interesses e conflitos marcados historicamente. Nesse contexto, as pesquisas acadêmicas vêm apontando que uma maneira de superar as problemáticas no ensino dos conceitos Origem da Vida e Evolução Biológica é compreender o processo histórico de sua construção.

Formação de Conceitos

O presente foco delimita produções de mestrado e doutorado que investigaram o processo de assimilação e elaboração de conceitos relacionados às temáticas Origem da Vida e Evolução Biológica. Dessa forma, verificamos que seis (6) produções (P46, P47, P48, P56, P58, P77) apresentam o foco temático Formação de Conceitos como principal, o que equivale a 8% de todas as dissertações e teses. Além disso, as seis produções são oriundas de pesquisa de mestrado, ou seja, dissertações. Não verificamos nenhuma pesquisa de doutorado que tenha se dedicado a essa problemática.

A P46 realizou uma aproximação entre os estudos da linguagem e os estudos relacionados ao aprendizado em ciências, de forma a contribuir para o entendimento do processo de apropriação do discurso científico sobre Evolução Biológica por futuros educadores do campo, licenciados em Educação do Campo e habilitação em Ciências da Vida e da Natureza.

A P47 buscou compreender como estudantes de Biologia do ensino médio constroem os conceitos acerca da temática Origem da Vida. A autora concluiu que, embora alguns estudantes apresentassem mudanças de concepções – de elementos não científico para o científico –, a maioria não abandonou completamente os elementos não científico. O ensino e a aprendizagem da temática apresentam-se como elementos de extrema dificuldade e complexidade, visto que, para a autora, aspectos culturais, religiosos, existenciais e afetivos estão envolvidos na construção dos conceitos científicos.

A P48 teve como intuito principal a verificação das ideias e do desenvolvimento cognitivo de estudantes do ensino fundamental e médio sobre a Origem da Terra e da Vida. Os resultados apontam que a maior parte dos estudantes investigados apresentam níveis bastante elementares de compreensão sobre a Origem da Terra e da Vida, em que recorrem a explicações mágicas e fantasiosas para resolver o problema das origens.

A P56 propôs uma atividade pedagógica focada nos conceitos de variabilidade, adaptação e seleção natural com o intuito de promover a aprendizagem do conceito de Evolução. O autor observou alguns aspectos dos estudantes na formação dos conceitos, como sua construção funcional e o estabelecimento de relações de significado entre eles. A P58 investigou possíveis obstáculos epistemológicos de

futuros professores de Biologia quanto à Evolução Biológica e teve como foco temático secundário Formação de Professores.

Por fim, na P77 a autora investigou o a construção de conceitos científicos de estudantes, referente à Evolução Biológica, segundo a teoria de Vigotski. A análise ocorreu por meio das seguintes metodologias: leituras reflexivas de textos paradidáticos; aulas dialogadas; apresentação de documentário; debates e discussões; construção e apresentação de enquetes teatrais. Segundo a autora, os alunos demonstraram interesse e criticidade em seus questionamentos, além de reflexões, observações e posicionamentos contundentes. Ademais, a pesquisadora identificou a ampliação de conceitos científicos da Evolução Biológica. Por fim, concluiu que o estudo da Evolução Biológica contribui para a construção de conhecimentos científicos.

Não foi identificada nenhuma pesquisa que apresentasse a Formação de Conceitos como foco secundário. Além do mais, notamos uma distribuição temporal concentrada basicamente em dois anos, 2013 e 2014, com exceção de P77, que foi defendida em 2016.

Nesse contexto, observamos um reduzido número de investigações que se dedicam à problemática de como o aluno constrói o conhecimento, uma vez que contabilizamos somente seis trabalhos, em torno de 8% de toda a produção acadêmica levantada. Teixeira (2008) também sinalizou para uma tendência semelhante de redução de trabalhos focados no assunto em pesquisas voltadas ao ensino de Biologia. A produção de dissertações e teses sobre o tema está historicamente concentrada a partir dos anos 1990, porém com sinais de relativo esgotamento já no final dessa mesma década, decréscimo advindo de críticas aos aspectos filosóficos, psicológicos e pedagógicos relacionados ao processo de construção do conhecimento por parte do aluno, os quais sustentavam tais investigações.

Oliveira (2011) identificou que 19% de todas as dissertações e teses encontradas desde 1992 até 2008 acerca da Origem da Vida e Evolução Biológica foram classificadas com o foco principal Formação de Conceitos, também estando concentradas na década de 1990, corroborando, assim, as constatações de Teixeira (2008).

Dessa forma, comparando com Oliveira (2011), apontamos para um decréscimo significativo de investigações relacionadas à Formação de Conceitos em torno da Origem da Vida e Evolução Biológica no período de 2006 a 2016, visto que, de um universo de 78 trabalhos, apenas seis (6) investigaram essa problemática.

Formação de Professores

No total, encontramos quatro (4) produções, em torno de 5%, que tiveram como problemática principal a Formação de Professores nas pesquisas acerca dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica. Destas, 3 (três) são dissertações (P59, P68, P76) e uma tese (P24). Tais investigações são direcionadas para a formação inicial do professor (P68) e para a formação continuada (P24, P59, P76).

A P68 buscou a identificação e discussão de aspectos da formação inicial de professores de Biologia que estivessem relacionados com o ensino de Evolução Biológica. Para isso, a autora entrevistou quatro docentes do curso. Os resultados revelam que, ao longo do curso, o ensino da teoria evolutiva ocupa posição de destaque na formação dos alunos universitários, contribuindo para a construção de uma visão mais global sobre a Biologia. Contudo, apresenta algumas dificuldades, tais como a fragmentação do conteúdo, falta de materiais de apoio, embate entre as explicações científicas e alguns pontos de vista religiosos sobre a origem e diversidade biológica.

A P24 desenvolveu um curso de extensão para professores da educação básica no intuito de analisar o alcance de um processo de formação continuada centrado em uma temática única – Evolução Biológica – e no estudo de obras clássicas do pensamento evolutivo. Diante da proposta, os professores mostraram-se receptivos, sendo que o ponto mais positivo foram os recursos (capítulos de livros, entrevistas, documentários, filmes etc.) disponibilizados para fins didáticos.

A P59 analisou um curso de formação complementar de atividades práticas de genética, evolução e biotecnologia e suas possíveis contribuições nas necessidades formativas de professores. Ademais, ponderou sobre a criação de um espaço para discussão de conceitos e propostas para o trabalho docente em sala de aula.

Por último, a P76 evidenciou o papel das interações polêmicas na construção do conhecimento biológico por meio da controvérsia relativa ao fóssil hominídeo

Ardipithecus ramidus (Ardi) entre os paleoantropólogos Tim White e Esteban Sarmiento. Além disso, o autor avalia o desenvolvimento de uma sequência didática sobre o tema em um curso de formação continuada para professores de Ciências e Biologia da rede básica pública de uma determinada cidade. Dentro os resultados alcançados, o autor sugere certa urgência e relevância em se propor uma disciplina optativa que aborde a Evolução Biológica humana na formação inicial do futuro professor, além do oferecimento de cursos de formação continuada na área para os docentes em exercício. Quanto às interações polêmicas, o pesquisador salienta a sua importância, pois ensinar Biologia e Ciências utilizando controvérsias científicas revela-se uma satisfatória ferramenta pedagógica para apresentar a história da ciência e a sua natureza, uma vez que a atividade científica é permeada por conflitos e batalhas intelectuais.

Embora sejam poucas as investigações acerca da formação de professores, verificamos oito (8) trabalhos que tiveram esse aspecto como foco temático secundário (P4, P23, P27, P28, P38, P46, P58, P63). Porém, a maioria deles realiza investigações atreladas às problemáticas principais, como Características do Professor, Conteúdo-Método e Formação de Conceitos, em que as pesquisas geralmente ocorrem em torno da formação inicial do futuro professor. Por isso, foram classificadas com o referido foco secundário.

Currículos e Programas

O foco temático Currículos e Programas foi alvo de apenas duas (2,60%) produções de mestrado: P34 e P74. Na primeira, defendida em 2012, o pesquisador investigou e caracterizou possíveis correspondências entre os descritores e as habilidades preconizadas nos documentos oficiais da educação básica do Estado de São Paulo. Ademais, também contemplou na análise os indicadores de aprendizagem expostos pelas pesquisas acadêmicas – dissertações e teses – sobre o ensino da Evolução, produzidas nas décadas de 1990 e 2010. Para o autor, os documentos oficiais estão de acordo com a literatura, embora não apresentem situações de prática reflexiva e tutelada em contextos distintos para todos os indicadores de aprendizagem previstos pelos documentos oficiais.

Na segunda produção identificada, P74, a pesquisadora investigou se a perspectiva expressa no currículo se vincula às orientações federais e estaduais para o ensino de Biologia, com ênfase no ensino de Evolução Biológica, considerado pela literatura da área como eixo integrador do conhecimento biológico. Para tanto, estabeleceu como base para sua abordagem a análise documental dos seguintes documentos: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – Parte III Ciências da Natureza Matemática e suas Tecnologias; Parâmetros Curriculares Nacionais Mais – Ciências da Natureza Matemática e suas Tecnologias; Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da Natureza Matemática e suas Tecnologias; currículo de Referência da Rede Estadual de Educação do Estado de Goiás – Biologia.

Os dados analisados pela autora revelam que os documentos estão essencialmente voltados a uma perspectiva tradicional de currículo, o que influencia o ensino de Biologia e, conseqüentemente, o ensino de Evolução no estado de Goiás. Ademais, a Evolução Biológica e seu ensino são apresentados de modo fragmentando. Há uma relação entre a intenção expressa nos documentos nacionais e no documento estadual, com pontos convergentes nos quatro documentos. A autora concluiu que ainda há muito a ser pesquisado e investigado, no sentido de desvelar aos professores as intencionalidades que estão imbricadas na elaboração curricular.

Três produções apresentaram o foco temático secundário Programas e Recursos, as dissertações P54 e P62 e a tese P61. Na P61 foi investigado de forma comparativa como os professores de três países latino-americanos, com relações distintas entre Estado e Igreja, concebem a Evolução Biológica, abordagem complementada com a análise dos currículos de cada país. Como resultado, o autor relata que o currículo uruguaio é mais assertivo na temática, ao passo que na Argentina e no Brasil os currículos apresentam uma base comum. Pautado nessa constatação, o autor conclui que os professores brasileiros vivenciam uma maior dificuldade no ensino da Evolução, especialmente em razão da influência da religião, enquanto que essa questão está distante da realidade observada nos outros dois países.

Ao considerarmos que apenas dois trabalhos tiveram, em um período de dez anos, como problemática principal o tema Currículos e Programas, inferimos que trata-se de um campo de pesquisa a ser explorado e que carece de maior aprofundamento,

principalmente quando se trata sobre o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica. Conforme Oliveira (2011), essa problemática têm o potencial de suscitar questionamentos que podem se converter em uma investigação importante para o ensino de temas como: a centralidade da Evolução Biológica para o ensino de Biologia; como planejar uma configuração curricular que privilegie uma abordagem evolutiva dos conteúdos disciplinares; quais propostas curriculares poderiam contribuir para a sistematização dos conteúdos, dentre outros.

Educação Não-Formal: Programas Educacionais em Espaços Não-Escolarizados

Na dissertação de mestrado P28 identificamos a problemática Educação Não-Formal. A pesquisa apresentou como objetivo investigar a utilização de espaços não formais como estratégia para o ensino da Evolução Biológica. Para isso, a autora realizou a aplicação de um questionário em um curso de extensão universitária voltado para graduandos de licenciatura em Ciências Biológicas. A pesquisadora concluiu que o ensino da Evolução Biológica é possível de ser ensinado em Espaços Não-Formais, mas que requer alguns cuidados por parte do professor, tais como a atenção ao arcabouço teórico apresentado aos estudantes, conhecimento prévio e as características do ambiente a ser utilizado para a prática.

De acordo com Roni Ivan Oliveira e Maria Luíza Gastal (2009), consideram-se espaços ou ambientes não formais de educação os lugares que não são destinados para a instituição escolar, ou seja, locais diferentes da escola, nos quais é possível desenvolver atividades educativas. Assim, listamos alguns espaços considerados como não formais: museus, parques ecológicos, planetários, zoológicos, teatro, praça, cinema, praia, rio, caverna, lagoa, refúgios biológicos, unidades de conservação, jardins botânicos, indústria, centros comerciais, entre outros (OLIVEIRA; GASTAL, 2009). Os espaços citados podem se tornar grandes aliados aos processos educacionais acerca da Origem da Vida e Evolução Biológica. Nesse contexto, destacamos que se trata de um campo que carece de investigações em pesquisas de mestrado e doutorado a respeito de suas potencialidades, com vistas à um ensino mais motivador e significativo da Origem da Vida e Evolução Biológica.

Organização da Escola

Não identificamos, no conjunto das produções analisadas, nenhuma dissertação ou tese com a problemática principal Organização da Escola. Isso demonstra que as pesquisas de mestrado e de doutorado não investigam a organização da escola, das instituições de ensino superior, das políticas públicas ou da sua consequência na problemática do ensino e aprendizagem dos conceitos da Origem da Vida e Evolução Biológica. Segundo Teixeira (2008), tal questão merece maior atenção, já que “revela o desinteresse dos pesquisadores em relação a problemas mais amplos e aspectos contextuais envolvendo a escola e a sociedade, que certamente interferem na realidade do ensino de Ciências e Biologia” (TEIXEIRA, 2008, p. 179-180).

Nos estudos de Teixeira (2008) e Oliveira (2011), os autores identificaram apenas um trabalho com a problemática principal Organização da Escola, que abrangia tanto o ensino da Biologia quanto a da Evolução Biológica. Nota-se, no presente estudo, que a realidade observada pelos autores ainda se mantém.

Nos questionamos, à primeira vista, até que ponto a organização da escola está atrelada ao ensino da Origem da Vida e da Evolução Biológica, pois, ao refletirmos a respeito das potencialidades desse espaço, percebemos algumas questões. Primeiramente, visando a um ensino integrado da Origem da Vida e Evolução Biológica, como a organização do laboratório de ciências ou o espaço de ciência da escola pode contribuir para o ensino dos temas, já que conta com materiais didáticos, tais como planetários, cladogramas e alguma representação da Árvore da Vida.

A segunda questão que relaciona-se ao ensino dos temas é a relevância do Projeto Político Pedagógico (PPP). O PPP é um documento produzido pela escola que reúne propostas de ação concreta, para serem executadas em um tempo determinado, e norteia as ações da instituição na organização do trabalho pedagógico. Voltando o olhar para esse documento, podemos questionar se há uma atividade direcionada ao ensino dos temas ou se há alguma proposta da escola, em longo prazo, como a feira de ciências, que pode se relacionar à biologia de forma integrada. As questões apontadas são algumas lacunas identificadas na produção acadêmica acerca do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica.

Outros Focos

Os trabalhos enquadrados em Outros Focos são estudos que não possuem correspondência com os demais, assim, identificamos duas produções que pertencem a essa categoria. A P30 caracteriza-se por ser uma pesquisa do tipo Estado da Arte e P54, que além de realizar uma investigação do Estado da Arte, analisa o processo de transposição didática do conceito de Evolução Biológica.

A produção P30 é um dos principais referenciais do presente estudo: Oliveira (2011). O autor mapeou a produção acadêmica brasileira, na forma de dissertações de mestrado e teses de doutorado, referentes ao ensino da Origem da vida e da Evolução Biológica, defendidas no período de 1991 a 2008. Seus resultados são discutidos ao longo deste capítulo de forma comparativa no intuito de compreendermos a dinâmica das pesquisas acadêmicas na área.

Na P54 foi investigado o processo de transposição didática do conceito de Evolução Biológica, compreendendo desde a produção científica até o ensino e aprendizagem na educação básica. Para isso, o pesquisador analisou alguns fatores: o conceito de Evolução Biológica presente em duas revistas científicas brasileiras, de edições dos últimos cinco anos, que discutem aspectos epistemológicos da biologia; como o referido conceito é elaborado nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas; o papel que o conceito de Evolução Biológica assume nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio. Os resultados revelaram que a produção acadêmica apresenta discussões da teoria sintética da evolução e elementos dos períodos pré-síntese e pós-síntese, além de discussões contemporâneas, como evo-devo, epigenética, plasticidade e acomodação fenotípica, construção de nicho, dentre outros. Para o autor, existe uma demora na transposição didática, uma vez que essas discussões ampliadas de conceitos como evolução, gene e epigenética não estão nos programas de ensino e nos manuais didáticos. Além disso, há limitações na apresentação da teoria sintética da evolução nos manuais didáticos e na prática de ensino dos docentes. A P54 foi classificada ainda como o foco temático secundário Currículos e Programas, uma vez que estuda as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas e Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

4.5 Abordagem de ideias da Origem da Vida e Evolução Biológica

Optamos em inserir esse descritor no intuito de avaliar se as produções abordam os conceitos, ideias e principais autores relacionados ao ensino da temática que investigam e qual o enfoque dado à abordagem, ou seja, se as dissertações e teses explicitam as principais ideias da Origem da Vida e/ou Evolução Biológica. Consideramos essa retomada importante, uma vez que se associa à concepção de pesquisa em Didática da Biologia, que envolve as relações entre conteúdo biológico, seu ensino e aprendizagem.

Assim sendo, constatamos que 43 produções, equivalente a 56% do total, contemplaram, definiram e discutiram as principais ideias, isto é, os conceitos que investigam. Identificamos, ainda, uma variedade de enfoques contemplados nessas produções, os quais estão listados no quadro a seguir.

Origem da Vida	Produção
Astronomia	P65, P70
Enfoque Histórico e Filosófico	P58
Conceito de Vida	P70
Francisco Redi	P48
Hipótese da Evolução Química	P21
Hipótese de Oparin-Haldane	P48, P3, P55, P64, P70
Hipótese Panspermia	P21, P48
Pasteur	P3, P48
Stanley Miller	P50, P55, P70
Evolução Biológica	Produção
Enfoque da História e Filosofia da Ciência	P11, P23, P26, P45, P62, P76.
Conceito de adaptação	P73
Conceito de coluna geológica	P1
Conceitos das Teorias de Darwin	P5, P6, P08, P09, P10, P11, P14, P15, P21, P23, P25, P26, P29, P33, P40, P42, P45, P52, P54, P63, P66, P71, P72, P77.
Conceitos das Teorias de Lamarck	P08, P09, P10, P11, P23, P25, P29, P54, P66.
Conceitos da Teoria de Wallace	P09, P15, P23, P29, P42, P54, P71.
Conceitos segundo Dobzhansky	P41.
Conceitos segundo Mayr	P41.
Concepções sobre transformação dos seres vivos na antiguidade	P23, P26.
Conceito de Evo-Devo	P23, P29, P54, P63, P72.
Fixismo	P22, P25.
Conceito de Progresso Biológico	P43, P66.
Registro Fóssil	P1, P76.

Conceito de Seleção Natural	P43, P63.
Sistemática Filogenética	P39.
Tectônica de placas	P1.
Tempo geológico	P1, P73.
Teoria Sintética da Evolução	P2, P5, P07, P09, P10, P23, p29, P42, P54, P63, P66, P72.
Unidades estratigráficas	P1.

Quadro 6: Ideias e enfoques nas produções acadêmicas no que se refere à Origem da Vida e Evolução Biológica. Fonte: Dados da pesquisa.

Como pode ser observado no quadro exposto, há uma maior diversidade de ideias, pesquisadores e enfoques contemplados na abordagem das produções acerca da Evolução Biológica, fator decorrente de um volume maior de estudos e publicações nessa área se compararmos com a produção acerca da Origem da Vida.

No quadro 6 estão expostos os conceitos abordados pelas produções quanto à Evolução Biológica. Percebemos que os conceitos relativos às teorias de Darwin foram os que mais prevaleceram, totalizando 24 produções. Essas produções, de forma geral, abordaram os principais aspectos da obra *A Origem das Espécies*, como a seleção natural, ancestralidade comum e adaptação. Todavia, a P40, por exemplo, explorou os conceitos relacionados à Evolução Biológica a partir de uma análise histórica da trajetória de Charles Darwin.

A Teoria Sintética da Evolução também foi uma das mais retomadas pelas produções, com 12 trabalhos no total. Apesar disso, identificamos que somente cinco (5) discutiram a respeito da biologia evolutiva do desenvolvimento, a evo-devo.

É certo o importante papel da seleção natural como mecanismo de mudança orgânica, mas não é o único. Nesse sentido, a P63 realiza uma discussão aprofundada a respeito do papel da seleção natural na diversidade das espécies, uma vez que outros mecanismos também cumprem papéis importantes na Evolução das espécies. Esses novos debates denotam uma nova perspectiva para a Biologia Evolutiva, a Síntese Estendida (MEYER, EL-HANI, 2005; CARROL, 2006; ALMEIDA; EL-HANI, 2010). Os avanços teóricos e empíricos da Síntese Estendida levaram à "compreensão do desenvolvimento, que deram origem à Biologia Evolutiva do desenvolvimento (também conhecida como evo-devo)" (ALMEIDA; EL-HANI, 2010, p. 12).

De forma geral, a Síntese Estendida da Evolução defende que existem processos envolvidos na diversificação dos seres vivos que vão além da seleção

natural. As discussões voltam-se principalmente para a origem da diversidade das formas orgânicas e para um pluralismo de processos envolvidos nas explicações causais da Evolução. Além da seleção natural e deriva gênica, o pluralismo de processos inclui: sistema de herança epigenética (SHEs); distintos modos de especiação; plasticidade fenotípica (JAMBLOKA; LAMB, 2005; MEYER; EL-HANI, 2005; ALMEIDA; EL-HANI, 2010; SILVA; SANTOS, 2015).

Enfatiza-se, assim, a necessidade de compreender a pluralidade dos mecanismos evolutivos, que vão além da seleção natural, podendo estar envolvidos já no desenvolvimento embrionário das espécies. Tendo isso em vista, é necessário buscar maneiras de incluir esse novo entendimento no ensino da Evolução. O primeiro passo consiste em introduzir os debates e as investigações a respeito da inclusão da Biologia Evolutiva no ensino, nos currículos escolares e na formação do professor, tanto na inicial como na continuada.

Verificamos também que aspectos relacionados às teorias de Lamarck e de Wallace foram contempladas nas investigações. As produções P11, P23, P26, P45, P62 e P76 abordaram conceitos referentes à Evolução Biológica sob o enfoque da História e Filosofia da Ciência.

Na P23 e P29 foi discutido a respeito da Evolução Biológica, nas quais abrangeu-se desde as concepções sobre a origem e transformação dos seres vivos na antiguidade, o fixismo, as teorias de Lamarck, Darwin e Wallace até a Teoria Sintética e Evo-devo.

A P41 apresentou conceitos evolutivos, segundo Mayr (0000) e Dobzhansky (0000), e explorou sobre os diversos aspectos que os caracterizaram no início do século XX. Com base nisso, utilizou Dobzhansky como referencial, pesquisador que tratou a evolução como questão central na Biologia, e cuja contribuição se estende às áreas da matemática e estatística. No que toca às evidências e limitações que aparecem em seus modelos explicativos, encontram-se: mecanismos de mudança genética, seleção natural, adaptação, diversidade biológica, especiação, reprodução, desenvolvimento, comportamento e evolução humana.

Identificamos somente uma produção (P1) que apresentou aspectos relacionados aos conceitos de coluna geológica, unidades estratigráficas e registros fósseis. Assim como a P1, também se discutiu na P73 a respeito do tempo geológico como fator determinante para o ensino da evolução. Ressalta-se que o estudo dos

aspectos geológicos do planeta e do tempo geológico poderia estar presente no ensino desde o início na escolarização, e não somente no ensino médio, restrito às últimas séries da educação básica, pois tal inserção auxiliaria na construção de um entendimento mais amplo do ambiente em duas dimensões, espaço e tempo (DODICK, 2007; BIZZO; EL-HANI, 2009).

Verificamos uma produção (P39) que investigou e abordou o conceito de sistemática filogenética. A autora investigou a concepção dos professores sobre o conceito e relevância da Evolução Biológica e da sistemática filogenética no ensino da diversidade animal, realizou uma análise do livro didático e ainda a relacionou com a prática do professor, propondo um modelo de atividade para o ensino da Evolução Biológica.

Notamos também que a ideia de progresso foi investigada de forma aprofundada nos trabalhos P43 e P66. Na P43 foi analisada a concepção de progresso na linearidade e na melhoria/aperfeiçoamento do conceito de Evolução Biológica em livros didáticos. Na P66, pesquisou-se a representação da evolução humana, conhecida como Marcha do Progresso, no intuito colaborar com o conhecimento a respeito da metáfora conceitual, que relaciona os conceitos de evolução e progresso. A autora analisou os livros de Charles Darwin e de Francis C. Howell, além de três metáforas inspiradas na Marcha do Progresso, obtidas na página eletrônica *Maentis*. Como objetivo secundário, identificou a concepção de estudantes da educação profissional e tecnológica em relação à Marcha do Progresso e ao conceito de Evolução Biológica.

Quanto aos conceitos relacionados à Origem da Vida, constatamos que as produções se concentraram basicamente na Hipótese de Oparin-Haldani, abordada por cinco (5) produções (P48, P3, P55, P64, P70), e nos aspectos relacionados aos experimentos de Stanley Miller, contemplados em três (3) produções. No mais, verificamos que duas produções (P65, P70) trataram de conceitos relativos à área de astronomia como recurso no ensino da Origem da Vida, sendo que a P65 utilizou os conceitos como um recurso para o ensino da Origem da Vida no Universo.

Dois trabalhos trataram sobre a hipótese da panspermia (P21, P48), hipótese que sugere que as primeiras moléculas orgânicas, ou mesmo a vida, teriam se originado em outro ponto do Universo, chegando à Terra por meio de meteoritos. Dados relacionados à existência de uma química orgânica universal dão suporte a

esta hipótese. Fred Hoyle, astrônomo britânico do Instituto de Astronomia da Universidade de Cambridge, foi um dos maiores defensores da panspermia (CERQUEIRA, 2009).

Por fim, pouco mais da metade das produções investigaram, estudaram e revisaram os conceitos que abordam, principalmente quando realizaram a análise de livros didáticos, estudos em fontes primárias e secundárias, propostas de sequências didáticas, dentre outros. No entanto, observamos que a outra metade dos trabalhos encontrados pesquisou o ensino de determinada temática, sem abordar e nem discutir os principais conceitos que investigam. A perspectiva de pesquisa em Educação em Biologia implica a abordagem explícita do conhecimento biológico relacionada ao problema investigado, por isso, inferimos a relevância das pesquisas em se aprofundarem nos conceitos que investigam.

No que se refere à Origem da Vida, a abordagem é mais restrita do que a da Evolução Biológica, sendo que poucos aspectos foram abordados, restringindo-se a algumas retomadas históricas (P58), aos experimentos de Oparin-Haldani, Miller e de Redi.

Quanto à Evolução Biológica, grande parte dos trabalhos estava concentrado na teoria de Darwin, porém poucos abordaram as discussões atuais, principalmente a Evo-Devo. As abordagens transitaram entre aspectos relativos à teoria de Darwin, Lamarck, contribuições de Wallace e Teoria Sintética da Evolução.

4.6 Indicativos para Prática Pedagógica

Com o objetivo de compreender até que ponto as pesquisas estão contribuindo de forma efetiva para o ensino da Evolução Biológica e da Origem da Vida, incluímos esse descritor. Tal atenção se justifica em razão da constatação de que é nas pesquisas que se identificam os obstáculos e as perspectivas para superar o ensino fragmentado que muitas vezes é observado nos diferentes níveis de ensino.

Assim, verificamos que mais da metade das dissertações e teses analisadas, 42 produções de 78, 55% do total, apresentaram alguma sugestão para fomentar um ensino mais significativo da Origem da Vida e Evolução Biológica. As produções que tiveram como resultado tais indicativos, como é o caso das dissertações e teses que buscaram novas metodologias de ensino, propõem recursos didáticos e avaliam sua

eficácia, enfim, uma infinidade de focos temáticos que por si só constituem perspectivas para o ensino. A classificação completa das produções acadêmicas para a prática pedagógica é apresentada no apêndice E.

Notamos que o foco temático Recursos Didáticos, que por si só constitui-se como uma perspectiva para o ensino, enquadra as investigações de sequências didáticas, recursos didáticos alternativos, dentre outros, visando a um ensino mais significativo da Origem da Vida e Evolução Biológica (P08, P20, P26, P35, P67, P70, P71). É, pois, o caso da P20, na qual se avalia a produção de sentido sobre a adaptação biológica a partir de um desenho animado, passado como um recurso didático na aula de ciências para estudantes de 10 a 12 anos. Segundo a autora, os sentidos produzidos sobre a adaptação biológica não diferem daqueles mencionados por outros estudos que mostram a visão da evolução como progresso e a adaptação como uma necessidade dos seres vivos.

Na P26, a partir de uma construção histórica do darwinismo, o pesquisador propôs uma sequência didática para o ensino da evolução para contribuir na superação de problemas que o ensino do tema enfrenta. Semelhantemente, o pesquisador da P35 elaborou um jogo de tabuleiro para os alunos do ensino médio no intuito de desenvolver um olhar histórico e evolutivo aos moldes de uma perspectiva darwiniana. A P70 é oriunda de uma pesquisa de mestrado profissional, na qual propõe-se elaborar um material paradidático (histórias em quadrinho) a ser utilizado na educação básica que atende ao uso de diferentes linguagens no ensino. Na P67, o autor também desenvolveu um material de apoio paradidático para professores de Biologia, intitulado *Entendendo a Evolução Biológica*. A pesquisadora na P71 investigou como um *game* comercial pode contribuir no ensino da Evolução Biológica no ensino fundamental.

Outras pesquisas, com base nos próprios resultados, apresentam alternativas para superar dificuldades e limitações encontradas no percurso de suas investigações. Na P07, a pesquisadora constatou diferentes explicações e concepções que os professores manifestam a respeito da Evolução Biológica. Para superar isso, a autora sugeriu a formação continuada, bem como a realização e elaboração de cursos de aperfeiçoamento, aprendizagem de novas técnicas e estratégias de ensino.

A P11 aponta a HFC como um caminho para que a Evolução Biológica, como princípio organizador, seja colocada em prática. O uso da HFC pode tornar o conteúdo mais atraente e interessante para, assim, oferecer contribuições acerca de sua construção histórica. Para a autora, ao recorrer à história do desenvolvimento da Evolução Biológica, percebe-se que ela deve ser compreendida como um programa para explicar muitas questões relacionadas aos seres vivos e não apenas teoria.

A P08 sugere que a inserção da divulgação científica pode contribuir para o ensino da evolução, uma vez que esse material, segundo a autora, apresenta maior versatilidade em relação ao livro didático, pois contempla as novidades científicas com maior rapidez e aborda alguns temas que, em princípio, não constam nos currículos escolares. É, portanto, um material que pode complementar o livro didático, se aproveitado de forma mais sistemática e direcionada em sala de aula.

Compreendemos que os indicativos para a prática pedagógica são particulares e muitas vezes emergem da própria análise dos resultados das pesquisas. Por isso, é relevante que os autores apontem perspectivas de melhoria para o ensino, conforme a realidade e o contexto que pesquisaram. Entendemos, ainda, que tais aspectos são enriquecedores e podem constituir como elementos determinantes para o futuro do ensino dos temas, pois são nas pesquisas de pós-graduação de mestrado e doutorado que são evidenciados os aspectos mais próximos da realidade e suas perspectivas de melhoria.

4.7 Indicativos para Pesquisa Acadêmica

Esse descritor consiste no levantamento de indicativos para futuras pesquisas acadêmicas, ou seja, se a dissertação e/ou tese apresenta uma sugestão de continuidade. Constatamos que 25 produções apresentaram tais indicativos, número que representa 33% do total. A classificação completa das produções e seus indicativos para pesquisa acadêmica é apresentada no apêndice E.

Consideramos relevante que as produções apontem caminhos para futuras investigações para dar continuidade às pesquisas na área, garantindo resultados mais significados para o ensino da temática em questão. Porém, são poucos os trabalhos que apresentam de forma explícita os indicativos para futuras pesquisas. Assim sendo, trazemos exemplos de estudos que o fizeram.

Na P08, a autora argumenta que a realização de sua pesquisa trouxe mais perguntas do que respostas, indicando, assim, diversas questões-problemas que futuras pesquisas podem se embasar. Dentre elas, a autora argumenta: “como de fato se dá o uso de material de divulgação científica em sala de aula? Qual o impacto que o uso desse tipo de material causa tanto para estudantes quanto para o público em geral? Ou seja, qual o impacto da divulgação científica sobre a compreensão pública da ciência?” (P08, p. 123). Tais questões, bem como seus principais resultados, podem servir de base para futuras investigações, visando a um ensino mais significativo para a Origem e Evolução da Vida.

Na P18, a pesquisadora analisou a aceitação/rejeição da teoria da evolução de alunos do ensino fundamental. A partir da pesquisa bibliográfica quanto ao ensino do tema, a autora sugere a realização de estudos específicos acerca do panorama de publicações em ensino de Evolução Biológica para uma melhor compreensão das produções acadêmicas brasileira. Além disso, uma pesquisa do tipo Estado da Arte pode contribuir para a formação de um banco de dados atualizado e para a caracterização das peculiaridades nacionais. No que toca à aceitação dos temas, a autora sugere que um currículo embasado na natureza da ciência é essencial para os alunos compreenderem as distinções entre os conhecimentos científicos, religiosos, culturais e filosóficos.

Na P47, a pesquisadora analisou a construção dos conceitos científicos acerca da Origem da Vida por estudantes do ensino médio. Nas considerações, sugere como perspectiva para outras investigações um maior aprofundamento nas questões referentes à construção dos conceitos científicos e aos aspectos cognitivos relacionados à afetividade, à emoção e à motivação, dimensões fundamentais para a aprendizagem. A autora argumenta que, embora esse fosse o objetivo de seu estudo, percebeu a necessidade de uma análise mais profunda em função da sua complexidade. Ademais, outra perspectiva relaciona-se à ruptura do senso comum na aprendizagem dos conceitos científicos, especialmente nos conceitos que geram conflitos.

A pesquisadora da P76 sugere que futuras investigações poderiam apresentar as controvérsias científicas da paleoantropologia e discuti-las em cursos de formação inicial e continuada. Dessa forma, ensinar-se-ia tanto sobre evolução biológica humana como a natureza e a dinâmica da atividade científica, rica em divergências.

Assim como os indicativos para a prática pedagógica, entendemos que os indicativos para investigações futuras também são particulares de cada pesquisa, nas quais, por vezes, são evidenciadas lacunas ou problemáticas pouco exploradas, bem como problemas que surgem nas investigações, e quem podem servir como base para outras. Dessa forma, salientamos a relevância de que além das perspectivas para o ensino, as produções apontem para os possíveis problemas que emergiram durante a pesquisa. Esse processo constitui-se como determinante para o ensino, uma vez que é na pesquisa da área que se compreende os aspectos mais próximos da realidade.

Em vista do exposto, constatamos a relevância dos autores apontarem as perspectivas de melhorias para o ensino, conforme a realidade e contexto que pesquisaram. Entendemos, portanto, que são aspectos enriquecedores e que se constituem como determinantes para o futuro do ensino dos temas, pois é na pesquisa de pós-graduação, seja de mestrado ou de doutorado, que são evidenciados os aspectos mais próximos da realidade e suas perspectivas de melhorias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apontamos aqui os principais resultados e as constatações mais relevantes, bem como a interpretação a respeito da pesquisa acadêmica brasileira analisada. Assim, recapitulamos a questão central orientadora deste trabalho: o que foi produzido nas pesquisas acadêmicas, na forma de dissertações e teses, no período de 2006 a 2016, quanto ao ensino dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica? Quais as principais características das produções acadêmicas e como se configuraram nos últimos dez anos?

Primeiramente, no período investigado, de 2006 a 2016, encontramos 78 produções, sendo 65 (83%) dissertações e 13 (17%) teses, disponíveis nas plataformas de busca consultadas e nos endereços eletrônicos dos programas de pós-graduação. Os documentos identificados foram submetidos a uma análise detalhada.

Apuramos que o número de dissertações é significativo e condizente com o aumento dos programas de pós-graduação implantados no Brasil ao longo dos últimos anos, e que constitui o período histórico analisado. Para Teixeira (2008), essa intensificação é advinda da criação de programas específicos na área 46 da CAPES (Área de Ensino de Ciências e Matemática), a qual, desde os anos 2000, tem contribuído com um significativo volume de estudos na subárea relativa ao Ensino de Biologia. No entanto, uma nova mudança ocorrida em 2011, também pode ter influenciado no aumento desse número, pois a área 46 passou para Ensino, incluindo várias outras áreas do conhecimento, como o ensino da geografia, história, dentre outros.

Quanto à distribuição ao longo do tempo histórico investigado, não observamos uma divisão regular. Ademais, a produção se concentra em instituições de Natureza Administrativa Pública (86%), com destaque para as Universidades Estaduais e Federais, pois as IES de Natureza Privada tiveram participação com apenas 13% das produções.

Em torno de 80% das dissertações e teses estão concentradas no eixo Sul-Sudeste. Apesar disso, se compararmos com a pesquisa realizada por Oliveira (2011), observamos uma discreta ampliação na distribuição das produções em diferentes regiões brasileiras e em diferentes IES, já que os trabalhos analisados pertenciam a 32 IES diferentes presentes em 14 estados brasileiros.

Notamos, mais uma vez, a produtividade e a relevância que o eixo Sul-Sudeste exerce nas pesquisas acerca do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica. As IES que concentraram os maiores números de produções foram três universidades da região Sudeste e uma da Região Sul: Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), com nove (9) produções cada; a Universidade Estadual de Londrina (UEL) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), ambas com seis (6).

Verificamos uma predominância de mulheres no grupo de pesquisadores, as quais totalizaram 47, correspondente a cerca de 60%, e 31 homens, em torno de 40%. Os dados são similares aos encontrados por Oliveira (2011) no contexto da pesquisa em ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, com aproximadamente 64% pesquisadoras e 36% pesquisadores.

Em torno de 40% dos pesquisadores declaram receber apoio financeiro para o desenvolvimento de suas pesquisas. Destes bolsistas, 40% são do estado de São Paulo, que concentra o maior número de trabalhos e o maior número de financiamentos. Os principais órgãos de fomento à pesquisa são a CAPES e o CNPq, em que as agências de fomento estaduais pouco comparecem para apoiar a pesquisa na área. Quanto à formação inicial dos pesquisadores, constatamos que quase todos os autores, em torno de 92%, tiveram formação específica na área, graduação em Ciências Biológicas.

Identificamos dois orientadores que tiveram o maior número de orientações em pesquisas de mestrado e de doutorado. A professora Dra. Eliane Brígida Morais Falcão, da UFRJ, que se constitui como uma das principais orientadoras acerca do ensino da Origem da Vida, e o professor Dr. Nélio Vicentino Bizzo, da USP, que orientou acerca do ensino da Origem da Vida, porém com mais ênfase no ensino da Evolução Biológica. Ao total, cada professor orientou seis (6) trabalhos cada. Outrossim, das 13 teses encontradas, quatro (4) foram orientadas pelo professor Nélio Bizzo, o que reforça a sua relevância como pesquisador consolidado na área, principalmente em investigações de doutorado.

Destacamos também a professora Dra. Marlise Ladvocat Bartholomei-Santos, da UFSM, quem orientou três trabalhos, todos acerca do ensino da Evolução Biológica. Com reação aos demais orientadores, identificamos que 11 professores

orientaram duas produções cada. Os 41 orientadores restantes foram vinculados a apenas um trabalho.

Há um número significativo de dissertações que abordam o ensino da Evolução Biológica, constituindo mais da metade dos trabalhos encontrados, com 48 produções, em torno de 62% do total. Quanto às dissertações que investigam o ensino da Origem da Vida, percebemos uma disparidade, com apenas 13 estudos, algo em torno de 17%. No mais, identificamos 4 dissertações (5%) que investigam ambos os temas.

Um dado que nos chamou atenção foi o número reduzido de produções de doutorado a respeito dos temas investigados. No total, no período entre 2006 a 2016, foram publicadas 13 teses, o que corresponde a 16%, sendo 11 que investigaram o ensino da Evolução Biológica, uma (1) que investigou de forma exclusiva o ensino da Origem da Vida e uma (1) que tratou de ambos os temas. Considerando isso, constatamos que há uma grande lacuna nas produções e um campo pouco explorado em pesquisas de doutorado, o que aponta um caminho a ser seguido por futuras pesquisas, em especial sobre o ensino da Origem da Vida.

Em torno de 70% das investigações sobre o ensino da Origem da Vida e da Evolução Biológica são destinadas ao nível do ensino médio da educação básica. Somando as pesquisas que investigaram a etapa do ensino fundamental anos iniciais (1,32%), anos finais (10,26%) e os que não definem a etapa (4%), tais campos são alvo de investigação em quase 16% das produções acadêmicas. O ensino superior concentra quase 20% e a formação continuada de professores contempla 4% das dissertações e teses. Segundo Bizzo e El-Hani (2009), deixar os conhecimentos evolutivos restritos ao final da educação básica demonstra a não centralidade e eixo unificador que a evolução deveria exercer. Posto isso, frisamos a relevância das pesquisas em se direcionarem para a etapa do ensino fundamental. Além disso, a formação continuada de professores também se apresenta como um campo que carece de maiores aprofundamentos.

As problemáticas que mais prevaleceram no conjunto de dissertações e teses foram: Características do Professor, com 25%; Recursos Didáticos e Conteúdo-Método, com quase 16% cada; o foco História e Filosofia da Ciência, com 14%; Características do Aluno, com 12%; os focos Formação de Conceitos, com 8%; e Formação de Professores, com 5%.

Verificamos que as investigações a respeito das Características dos Alunos se concentraram efetivamente nos anos iniciais analisados, de 2007 a 2009. Anteriormente a isso, Oliveira (2011) já havia identificado um volume considerável de produções a respeito dessa problemática, em que buscavam analisar, basicamente, as concepções, percepções e representações sociais dos estudantes referentes aos temas Origem da Vida e Evolução Biológica. Os resultados sempre se mostravam muito similares, tendo como principal característica as dificuldades e conflitos religiosos dos estudantes. A partir de 2009, esse foco se mostrou secundário nas investigações, mais especificamente em relação ao Conteúdo-Método e à maneira de como os alunos formam conceitos. A redução se deve, possivelmente, ao volume de resultados similares que as produções na área já apresentavam, além de sinais de relativo esgotamento.

Esse cenário também é similar quando consideramos as Características do Professor, alvo de investigação em 25% de toda a produção acadêmica distribuída ao longo de todo período investigado. Oliveira (2011) também já havia identificado a concentração das pesquisas na investigação dos professores, que, por sua vez, também se centram no levantamento de concepções, percepções e das representações sociais dos professores, além do levantamento de influências religiosas no entendimento dos conceitos. Observamos que alguns estudos investigam a prática do professor em diversos momentos referentes ao ensino e aprendizagem. Tais estudos centraram-se principalmente na formação inicial do futuro professor, porém pouco se observou a recorrência de investigações quanto à formação continuada e aspectos mais relacionados à formação do professor, a não ser o levantamento de concepções.

Outra problemática bastante investigada foram os Recursos Didáticos. A maioria das produções que investigaram essa problemática realizaram análises de livros didáticos, suas potencialidades para o ensino, limitações e incoerências quando aos conceitos da Origem da Vida e Evolução Biológica. Também observamos trabalhos que buscaram recursos alternativos, ou seja, além do livro didático, para o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica. Consideramos essa última questão um ponto positivo, pois é preciso buscar recursos que facilitem a aprendizagem desses conceitos visto que há inúmeros estudos que mostram as suas limitações.

As três tendências teóricas citadas (características dos alunos, características do professor e recursos didáticos) já foram apontadas por Oliveira (2011) como campos de investigações explorados, em que observamos que se mantiveram recorrentes em um número considerável de pesquisas, mesmo transcorrido anos após o estudo. Dessa forma, constatamos uma evolução quantitativa das produções de mestrado e doutorado acerca das três problemáticas, no entanto, destacamos a necessidade de uma análise qualitativa do que foi produzido.

As investigações sobre a problemática História e Filosofia da Ciência aumentaram significativamente quando comparamos com o levantamento realizado por Oliveira (2011), em que passou de três (3) para 11 estudos, quadro que vem se expandindo desde 2014, com pesquisas voltadas para o estudo em fontes primárias e secundárias que resgatam acontecimentos, fatos, debates, conflitos e circunstâncias da produção científica em determinada época.

No que toca ao foco em tais produções, muito se direciona aos aspectos relativos à Filosofia e/ou à Epistemologia da Ciência, tais como a concepção de ciência, de cientista, de método(s) científico(s), da formulação e desenvolvimento de teorias científicas, das implicações educacionais desses aspectos no ensino e aprendizagem, da formação de professores, dentre outros. Em geral, as pesquisas sugerem que a inserção da HFC tanto na formação inicial quanto na formação continuada possibilita aos professores e, por conseguinte, aos alunos construir uma imagem mais realista da Ciência, como resultado da produção humana. Isso também contribui para superar a visão simplista e preconcebida da dinâmica científica para compreender o que realmente se passa no seu processo de construção, ou seja, que está sujeito a interesses e conflitos, além de marcado historicamente por conhecimentos provisórios que não podem ser tidos como verdade absoluta. Nesse contexto, as pesquisas apontam que uma maneira de superar as problemáticas no ensino dos conceitos da Origem da Vida e da Evolução Biológica é a de compreender o processo histórico de construção dos conceitos.

Os focos temáticos Currículos e Programas e Educação Não-Formal tiveram pouco destaque nas pesquisas de mestrado e doutorado que contemplaram o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, sendo que o foco Organização da Escola não foi investigado em nenhuma produção. Isso indica que as três problemáticas são

um campo de pesquisa pouco explorado e que carecem de pesquisas acerca dos processos de ensino e aprendizagem da Origem e Evolução da Vida.

Quanto à Educação Não-Formal, compreendemos que o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica pode ser desenvolvido em diferentes contextos, ou seja, não se restringir apenas ao ambiente da instituição escolar, contempla outros locais favoráveis para a construção do conhecimento. Diante do exposto, ressalta-se a relevância dos estudos nas referidas áreas a fim de se promover um ensino motivador e contextualizado de tais temas.

Além disso, são muitos os aspectos a serem desvelados quanto à Organização da Escola. Para Teixeira (2008), esta é uma problemática que merece maior atenção, pois revela o desinteresse dos pesquisadores em relação a problemas e aspectos contextuais mais amplos que envolvem a escola e a sociedade, os quais certamente interferem na realidade do ensino.

Dessa forma, entendemos que as tendências teóricas Características do Professor, Características do Aluno e Recursos Didáticos apresentam relativos sinais de esgotamento, principalmente no que se refere aos estudos que investigam as concepções, percepções e representações sociais e a interferência religiosa nos diversos aspectos do ensino e aprendizagem da Origem da Vida e da Evolução Biológica. Inferimos que as publicações voltadas principalmente para a divulgação científica, como os estudos veiculados pela mídia a respeito dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica (ZABOTTI et al., 2017) ou sobre a educação informal em Espaços Não-Formais, são problemáticas que devem ser contempladas nas pesquisas universitárias.

Em relação à abordagem de conceitos e ideias pelas pesquisas acadêmicas, verificamos que 43 documentos, o equivalente a 57% das produções, o fizeram, sendo que a maioria retomou e discutiu a teoria de Darwin, porém poucos trabalhos (apenas cinco) envolveram discussões atuais, como a Evo-Devo. Quanto aos conceitos da Origem da Vida, verificamos que os trabalhos se restringiram aos experimentos de Oparin e Haldani, Miller e Redi.

Quanto aos indicativos para a prática pedagógica, verificamos que mais da metade das dissertações e teses analisadas, 42 produções, em torno de 55%, apresentaram alguma sugestão a ser seguida visando a um ensino mais significativo da Origem da Vida e/ou Evolução Biológica. Muitas produções tiveram como resultado

tais indicativos, como é o caso das dissertações e teses que buscam novas metodologias de ensino ou que propõem e avaliam recursos didáticos e sua eficácia, ou seja, apresentam uma infinidade de focos temáticos que por si só constituem novas perspectivas para o ensino.

Já em relação aos indicativos para a pesquisa acadêmica, constatamos que 25 produções, o equivalente a 33%, contemplaram essa preocupação. Consideramos relevante o fato de que as produções apontam para possíveis caminhos a serem seguidos em futuras investigações, como forma de dar continuidade às pesquisas na área e garantia de resultados mais significativos para o ensino da temática em questão.

Realizamos, desse modo, algumas considerações e também apontamos as lacunas identificadas nas produções de mestrado e doutorado. Com base nisso, sugerimos alguns campos de estudo que podem ser explorados em investigações futuras.

Quanto aos currículos e programas, como discutido em uma breve análise no primeiro capítulo, percebemos que na BNCC o tema Origem da Vida não tem o devido destaque nas disciplinas de Ciências e Biologia. Além disso, o mesmo ocorre com a Evolução Biológica, em que não é identificada a centralidade dessa temática como conteúdo biológico na disciplina de Ciências no ensino fundamental. Nesse sentido, compreendemos que não há, por parte de documentos oficiais, o devido destaque da Evolução Biológica na estrutura curricular como elemento ordenador do conhecimento biológico

Considerando-se o exposto e o número inexpressivo de investigações como discutido a respeito desse foco temático, inferimos que futuros estudos podem, por exemplo, se voltar à análise curricular da BNCC, uma vez que o documento deve nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, como também as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de educação infantil, ensino fundamental e ensino médio em todo país.

Além disso, entendemos também a importância de incluir os temas Origem da Vida e Evolução Biológica nos anos iniciais e ensino fundamental, já que o ensino da Evolução Biológica fica, geralmente, restrito ao último ano do ensino médio (OLIVEIRA; BIZZO; PELLEGRINI, 2016). No estudo comparativo entre jovens estudantes italianos e brasileiros, Oliveira, Bizzo e Pellegrini (2016) buscaram

determinar qual grupo detinha mais conhecimento sobre os tópicos da teoria evolutiva. Os pesquisadores concluíram que os italianos apresentavam um maior conhecimento sobre a teoria evolutiva, visto que, além da influência de aspectos sociais na educação, como os recursos educacionais e o capital cultural dos pais que pesava na opinião dos estudantes, na Itália, o ensino da teoria evolutiva é previsto desde as séries iniciais, em que crianças de 8 anos de idade já conhecem alguns aspectos da teoria da Evolução Biológica. Semelhante quadro não foi, contudo, observado nos jovens brasileiros, os quais possivelmente tem pouco contato com a teoria ao longo do ensino fundamental (OLIVEIRA; BIZZO; PELLEGRINI, 2016). Essa questão também se direciona aos currículos, pois, o que os currículos do ensino fundamental preconizam para a etapa da educação básica?

Para Bizzo e El-Hani (2009), deixar a evolução para o fim da educação básica é correr o risco de a temática ser abordada de modo impróprio, o que a impedirá de contribuir como elemento integrador que efetivamente ocupa no conhecimento biológico. Assim, o planejamento curricular também deve incluir o ensino fundamental (séries iniciais e finais) da educação básica para proporcionar e desenvolver, por meio da biologia evolutiva, um ensino integrador e unificador dos conteúdos biológicos. Além disso, Dodick (2007) e Bizzo e El-Hani (2009) ponderam que o estudo dos aspectos geológicos do planeta e do tempo geológico poderia estar presente desde o início da escolarização, pois auxiliaria na construção de um entendimento mais amplo do ambiente em duas dimensões, espaço e tempo. A abordagem da macroevolução e do conceito operacional de tempo geológico é essencial para o desenvolvimento de uma compreensão apropriada da biologia evolutiva (BIZZO; EL-HANI, 2009).

Dessa forma, concordando com os autores quanto à inclusão de conceitos relacionados aos temas Origem da Vida e Evolução Biológica (em especial o tempo geológico) no planejamento curricular do ensino fundamental (anos iniciais e finais), pois possibilita desenvolver um ensino integrado e não fragmentado, em que a retomada dos temas é, por vezes, restrita apenas aos últimos anos da escolarização, ou seja, no ensino médio.

Quanto à Formação Continuada, considerando o reduzido número de investigações a respeito da formação continuada de professores de Ciências e de Biologia quanto ao ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, destacamos que esse também é um ponto que merece atenção nas investigações acadêmicas. Assim,

a pequena carga horária semanal das disciplinas de Ciências e Biologia na grade curricular do ensino fundamental e médio associada a uma abordagem conteudista²³ pelo professor podem, por vezes, dificultar a formação continuada e a contextualização/problematizações nas interações discursivas estabelecidas em sala de aula.

Goedert, Delizoicov e Rosa (2003) entrevistaram professores do ensino médio e elencaram algumas limitações no ensino da Evolução Biológica. Dentre elas, aparece a formação inicial de professores, os obstáculos no cotidiano escolar, como o excesso de carga horária de aulas, fato que dificulta a formação continuada, e a carência de materiais didáticos adequados para o ensino da Evolução. Os autores, ao refletirem sobre esse resultado, alegam a necessidade de se propor iniciativas tanto na formação inicial como na formação continuada de professores de Biologia, para que contemplem de forma adequada a complexidade do ensino dos temas.

Considerando que a formação do professor não se finaliza com a obtenção do título de licenciado, pois as necessidades formativas são complexas e não são todas adquiridas durante a formação inicial (BONZANINI; BASTOS, 2009), ressalta-se o papel relevante que a formação continuada exerce na prática docente. Essas questões evidenciam a necessidade de uma formação atualizada, diversificada e permanente, além de uma investigação coletiva dos problemas do ensino e aprendizagem de Ciências encontradas durante o exercício da profissão.

Quanto à educação não-formal, que ocorre em espaços não escolarizados, compreendemos que se trata de um recurso significativo para o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica, pois um ensino que envolve um ambiente diferente do escolar, além de ser atrativo, também pode ser motivador.

Para Araújo, Silva e Terán (2011), a intencionalidade e desenvolvimento da educação não-formal mostra-se como uma alternativa possível para motivar e interessar os alunos pela mudança no ambiente educativo, o que também contribui por diversificar a metodologia e a abordagem empregada. Desse modo, a possível interação, articulação e estabelecimento de relações que os estudantes desenvolvem com o conteúdo, com a metodologia e com o espaço não-formal poderá favorecer o ensino, considerando a heterogeneidade cultural e formativa dos estudantes. Assim,

²³ A expressão “conteudista” diz respeito ao ensino dos conteúdos biológicos de forma fragmenta e excessiva, sem que sejam priorizados conteúdos que apresentem papel estruturante no conhecimento biológico (CARVALHO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2011).

compreende-se que a Educação pode ser desenvolvida em diferentes contextos, não restringida apenas ao ambiente da instituição escolar, mas abrangendo outros locais favoráveis à construção do conhecimento.

Diante do exposto, ressalta-se a potencialidade da Educação Não-Formal para o ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica e de pesquisas de pós-graduação, de mestrado e doutorado, a fim de verificar as infinitas possibilidades que proporciona.

Posto isto, considerando o reduzido número de trabalhos produzidos no Brasil dedicados à análise do conhecimento acumulado em uma determinada área, destacamos que a realização de pesquisas dedicadas à análise do conjunto da produção acadêmica pode contribuir na implantação de propostas mais específicas para a formação de professores e melhorias no ensino e na aprendizagem da Origem da Vida e Evolução Biológica, uma vez que propicia a socialização das pesquisas realizadas no país e o panorama geral de produção.

Entendemos que a disseminação das produções em forma de artigo, por exemplo, facilitaria a divulgação de resultados relevantes – para o ensino e para futuras pesquisas – de muitas dissertações e teses. Tendo em vista o cenário atual, algumas pesquisas estão isoladas em certos programas e IES e sem continuidade do estudo, inclusive pelo próprio pesquisador, o que pode explicar o fato de somente uma pesquisadora ter investigado o ensino da Evolução Biológica na pesquisa de mestrado e de doutorado. Além disso, por vezes trata-se de uma pesquisa solitária, entre orientador e orientado, não envolvendo um coletivo de pesquisadores, de professores formados ou até mesmo em formação.

Por fim, esperamos que a compreensão do conhecimento produzido na academia brasileira sobre o ensino da Origem da Vida e da Evolução Biológica possa esclarecer o que já foi construído e o que ainda devemos buscar para enriquecer o processo de apropriação da Ciência pelos processos educacionais, além de facilitar a localização de pesquisas acadêmicas realizadas em diferentes programas de pós-graduação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. M. R.; EL-HANI, C. N. Um exame histórico-filosófico da biologia evolutiva do desenvolvimento. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 9-40, 2010.

ALMEIDA, E. R.; CHAVES, A. C. L. O ensino de biologia evolutiva: as dificuldades de abordagem sobre evolução no ensino médio em escolas públicas do estado de Rondônia. **Anais... IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia**. Ponta Grossa, 2014.

AMORIM, M. C.; LEYSER, V. A Evolução Biológica e seu ensino nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). **Anais... VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis, 2009.

ARAÚJO, J. N.; SILVA, C. C.; TERÁN, A. F. A floresta Amazônica: Um espaço não formal em potencial para o ensino de ciências. **Anais... VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VIII ENPEC)**. Campinas, 05 a 09 de dezembro de 2011.

BIZZO, N. V. **Ensino de evolução e história do darwinismo**. 1991. 312 p. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo: São Paulo, 1991.

BIZZO, N. V. **Ensino-aprendizagem da Evolução Biológica nas pesquisas acadêmicas brasileiras**. In: N. Bizzo; G. Pellegrini. (Org.). Os jovens e a ciência. CRV, Curitiba: 2013.

BIZZO, N. V. From down house landlord to Brazilian high school students: what has happened to evolutionary knowledge on the way? **Journal of Research in Science Teaching**, v. 31, n. 5. 1994. p. 537-556.

BIZZO, N.; EL-HANI, C.N. O arranjo curricular do ensino de evolução e as relações entre os trabalhos de Charles Darwin e Gregor Mendel. **Utilização de História da Biologia no Ensino Médio**, v. 4, p. 235-257, 2009.

BONZANINI, T. K.; BASTOS, F. Formação continuada de professores de ciências: algumas reflexões. **Anais... VII Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**, 2009.

BRASIL. Associação brasileira de Lésbicas, Gays, Bissexuais, Travestis e Transexuais (ABGLT). **Manual de Comunicação LGBT**. Curitiba, Ajir Artes Gráficas, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – Área de Ciências da Natureza**. MEC. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio Biologia**. MEC. Brasília, DF, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais – terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Ciências naturais**. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. MEC. Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

CARNEIRO, A. P. N. **A Evolução Biológica aos olhos de professores não-licenciados**. 2004, 137 p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2004.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. Cortez 7.ed. São Paulo: 2003.

CARVALHO, E. C. **A controvérsia sobre a geração espontânea entre Needham e Spallanzani: Implicações para o ensino de Biologia**. 2013.138f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

CARVALHO, Í. N; NUNES-NETO, N. F; EL-HANI, C. N. Como Selecionar Conteúdos de Biologia para o Ensino Médio?. **Revista de Educação**, Ciências e Matemática, v. 1, n. 1, 2011.

CERQUEIRA, A.V. **Representações sociais de dois grupos de professores de biologia sobre o ensino de Origem da Vida e Evolução Biológica: aspirações, ambiguidades e demandas profissionais**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde), Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro. 2009

CIRANI, C. B. S; CAMPANARIO, M. A; MARQUES DA SILVA, H. H. M. A evolução do ensino da pós-graduação senso estrito no Brasil: análise exploratória e proposições para pesquisa. **Revista da Avaliação da Educação Superior**, v. 20, n. 1, 2015.

CORRÊA. A. L; ARAÚJO. E. N. N; MEGLHIORATTI. F. A; CALDEIRA. A. M. A. História e Filosofia da Biologia como ferramenta no Ensino de Evolução na formação inicial de professores de Biologia. **Filosofia e História da Biologia**, v. 5, n. 2, p. 217-237, 2010.

COSTA. L. O; MELLO. P. L. C; TEIXEIRA. Reflexões acerca das diferentes visões de alunos do ensino médio sobre a origem da diversidade biológica. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 115-128, 2011.

CUNHA, M. B; PERES, O. M. R; AZEVEDO, P; DUNCKE, A. C. P; MARQUES, G. Q; BERTOLDO, R. R; GIORDAN, M. As Mulheres na Ciência: o interesse das estudantes brasileiras pela carreira científica. **Anais...** XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012.

DAMINELI. A; DAMINELI. D. S. C. **Origens da Vida**. Estudos avançados, v. 21, n. 59, 263-283, 2007.

- DELIZOICOV, N. C; ROSA, V. L. A formação de professores de Biologia e a prática docente—O ensino de evolução. **Anais... IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Bauru, 2003.
- DOBZHANSKY. T. **Genética do Processo Evolutivo**. Polígono, 1973.
- DODICK, Jeff. Understanding evolutionary change within the framework of geological time. **McGill Journal of Education**. V. 42, n.2, 2007.
- FALCÃO, E.B.M.; SANTOS, A.G; LUIZ, R. R. Conhecendo o mundo social dos estudantes: encontrando a ciência e a religião. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 7, n. 2, 420-438, 2008.
- FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.
- FUTUYMA. D. **Biologia Evolutiva**. Funpec, Ribeirão Preto, 1998.
- FUTUYMA. D. J. **Evolução, Ciência e Sociedade**. Sociedade Brasileira de Genética, São Paulo, 2002.
- GASPARRI, G. D. **Origem da vida: a teoria de A. I. Oparin no ensino de Biologia**. 2015. 111f. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Dissertação de Mestrado. (Mestrado em História da Ciência).
- GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Artes Médicas, Porto Alegre: 1997. GOEDERT, L;
- HIDALGO, M. R; PONTOLI. L. A; GALVÃO, C. B; OBARA, A. T. A inserção da história e filosofia da ciência no ensino de evolução na visão de licenciandos. **Interações**, v. 11, n. 39, 2016.
- JABLONKA, E; LAMB, M. J. **Evolução em quatro dimensões: DNA, comportamento e a história da vida**. Companhia das Letras, 2010.
- JUNQUEIRA, L. C; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. Guanabara-Koogan, 8 ed, 2005.
- KEMPER, A. **A Evolução Biológica e as revistas de divulgação científica: potencialidades e limitações para o uso em sala de aula**. 2008. 175 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Brasília: Brasília, 2008.
- KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. EdUSP, 2004.
- LUCAS, L. B; BATISTA, I. L. Construção e aplicação de uma sequência didática para o ensino de Evolução Biológica, segundo aportes axiológicos e epistemológicos da biologia. **Anais... V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)**. Londrina, 2011.
- MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: Histórias e Práticas em Diferentes Espaços Educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARTINS, L. A. C. P. Pasteur e a geração espontânea: uma história equivocada. *Filosofia e História da Biologia*, v. 4, p. 65-100, 2009.

MARTINS, L. A. P. **Geração espontânea: uma crença de pessoas ignorantes?** Grupo de História, Teoria e Ensino de Ciências, 2006. Disponível em: <<http://www.ghtc.usp.br/server/pdf/lacpm-Ger-Espontanea-Sci-Am.PDF>>.

MARTINS, L. C. P. Aristóteles e a geração espontânea. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, v. 2, n. 2, 213-37, 1990.

MARTINS, L. C. P; MARTINS, R. A. Geração espontânea: dois pontos de vista. **Perspicillum**, v. 3, n. 1, 5-32, 1989.

MAYR, E. **Biologia, ciência única**. Editora Companhia das Letras, 2005.

MAYR, E. **O desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança**. Ed. UnB, 1998.

MAYR, E. **Isto é Biologia: a ciência do mundo vivo**. Companhia das Letras, São Paulo, 2008.

MAYR, E. **O que é Evolução**. Rocco, Rio de Janeiro, 2009.

MEGID NETO, J. (coord). **O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações, 1972-1995**. Campinas: UNI-CAMP/FE/CEDOC, 1998.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental**. Campinas, 1999. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

MEGLHIORATTI, F. A; BORTOLOZZI, J; CALDEIRA, A. M. A. A construção da ciência e o ensino de ciências. **Revista Científica Eletrônica de Pedagogia**, n. 5, 2005.

MEGLHIORATTI, F. A; CALDEIRA, A. M. A. A; BORTOLOZZI, J. Recorrência da ideia de progresso na história do conceito de Evolução Biológica e nas concepções de professores de biologia: interfaces entre produção científica e contexto sócio-cultural. **Filosofia e História da Biologia**, v. 1, p. 107-123, 2006.

MELLO, A; BORGES, R. M. R. Concepções de alunos e reflexões didáticas sobre a origem dos seres vivos e a Evolução Biológica. **Anais...** VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Florianópolis, 2007.

MEYER, D.; EL-HANI, C. N. **Evolução: o sentido da biologia**. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

MEYER, D; EL-HANI, C. N. **Evolução**. In: EL-HANI, C. N; VIDEIRA, A. A. P. (Org). **O que é vida? Para entender a biologia do século XXI**. Relume Dumará, Rio de Janeiro: 2000.

MEYER, D; EL-HANI, C. N. O que está em jogo no confronto entre criacionismo e evolução? **Filosofia e História da Biologia**, v. 8, p. 211-222, 2013.

MOJZSIS, S. J; HARRISON, T. M; PIDGEON, R. T. Oxygen-isotope evidence from ancient zircons for liquid water at the Earth's surface 4,300 Myr ago. **Nature**, v. 409, n. 6817, p. 178, 2001.

MOTA, H. S. **Evolução Biológica e Religião: Atitudes de Jovens Estudantes Brasileiros**. 2013. 274 p. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo: São Paulo, 2013.

NASCIMENTO. F; FERNANDES. H. L; MENDONÇA. V. M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR Online**. 39, 225-249, 2010.

NICOLINI, L. B. **Origem da vida: como os licenciandos em Ciências Biológicas lidam com este tema?** 2006. 97p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional) Universidade Federal do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro: 2006.

NUTMAN, A. P., BENNETT, V. C; FRIEND, C. R; VAN KRANENDONK, M. J; CHIVAS, A. R. Rapid emergence of life shown by discovery of 3,700-million-year-old microbial structures. **Nature**, v. 537, n. 7621, p. 535, 2016.

OLEQUES. L. C; BOER. N; TEMP. D. S; BARTHOLOMEI-SANTOS. M. L. Evolução Biológica como eixo integrador no ensino de biologia: concepções e práticas de professores do ensino médio. **Anais... VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Campinas, 2011.

OLIVEIRA, G. S.; BIZZO, N. Aceitação da Evolução Biológica: atitudes de estudantes do ensino médio de duas regiões brasileiras. **Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências** vol. 11 n. 1. p. 57-79, 2011.

OLIVEIRA, G. S.; TOLENTINO-NETO, L.C.; BIZZO, N. Atitudes de estudantes mato-grossenses frente à Ciência e à Evolução Biológica. **Revista de Educação Pública**. Cuiabá, v. 21, n. 45, p. 147-167, 2012.

OLIVEIRA, G. S; BIZZO, N; PELLEGRINI, G. Evolução biológica e os estudantes: um estudo comparativo Brasil e Itália. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 22, n. 3, 2016.

OLIVEIRA, R. I. R; GASTAL, M. L. A. Educação formal fora da sala de aula – Olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não formais. **Anais...VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação Em Ciências (VII ENPEC)**. Florianópolis, 2009. ISSN: 21766940.

OLIVEIRA. M. C. A. **Aspectos da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas “Origem da vida” e “Evolução Biológica”**. 2011. 173 p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PINTO. T. H. O; LIMA. M. E. C. C; MACHADO. A. H. Evolução Biológica e o ensino de biologia: um olhar sobre Dissertações e Teses. **Anais... VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Campinas, 2011.

PORTO, P. R. A; FALCÃO, E. B. M. Teorias da origem e evolução da vida: dilemas e desafios no ensino médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, p. 13, 2010.

SANTOS, C. M. D; CALOR, A. R. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética–II. **Ciência & Ensino**, v. 2, n. 1, p. 1-8, 2007.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: MARANDINO, M.; FERREIRA, M. S; AMORIM, A. C. (Org.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Eduff, 2005.

SILVA, M. T; SANTOS, C. M. D. Uma análise histórica sobre a seleção natural: de Darwin-Wallace à Síntese Estendida da Evolução. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 11, n. 22, p. 46-61, 2015.

SLONGO, I. I. P; DELIZOICOV, D. Um panorama da produção acadêmica em ensino de Biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol.11, n. 3, p. 323-341, 2006.

SMOCOVITIS, V. B. **Unifying biology: The evolutionary synthesis and evolutionary biology**. Journal of the History of Biology, 1992.

STAUB, T; STRIEDER, D. M; MEGLHIORATTI, F. A. Análise da Controvérsia entre Evolução Biológica e Crenças Pessoais em Docentes de um Curso de Ciências Biológicas. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 10, n. 2, 2015.

TEIXEIRA, P. M. M. **Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972 a 2004): Um estudo baseado em dissertações e teses**. Campinas, 2008. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

TEIXEIRA, P. M. M; MEGID NETO, J. A Produção Acadêmica em Ensino de Biologia no Brasil – 40 anos (1972–2011): Base Institucional e Tendências Temáticas e Metodológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 17, n. 2, 2017.

TEIXEIRA, P. M. M; MEGID NETO, J. Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de Biologia no Brasil. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol. 11, n 2, p. 261-282, 2006.

WILDE, S. A; VALLEY, J. W; PECK, W. H; GRAHAM, C. M. Evidence from detrital zircons for the existence of continental crust and oceans on the Earth 4.4 Gyr ago. **Nature**, v. 409, n. 6817, p. 175, 2001.

ZABOTTI, K; JUSTINA, L. A. D; NASCIMENTO, J. E. Ensino de origem da vida e evolução biológica nos encontros nacionais de pesquisa em educação em ciências.

Anais... II Seminário Interinstitucional de Pesquisa em Educação da Região Sul – PPGE Unioeste - Campus de Cascavel – 10 anos de História, 2017.

ZABOTTI, K; NASCIMENTO, J. E; CUNHA, M. B; DELLA JUSTINA, L. A. Enfoque da Evolução Biológica em uma revista de divulgação científica brasileira. **Anais...** XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

ZAIA, D. A. M. Da geração espontânea à química prebiótica. **Química Nova**, v. 26, n. 2, p. 260-264, 2003.

ZAMBERLAN, E. S. J; DA SILVA, M. R. O Ensino de Evolução Biológica e sua Abordagem em Livros Didáticos. **Educação & Realidade**, v. 37, n. 1, 2012.

APÊNDICES

Apêndice A: Quadro com a classificação completa das dissertações e teses acerca do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica e a distribuição geográfica.

Produção	Instituição	Estado
P01	USP	São Paulo
P02	CEFET-MG	Minas Gerais
P03	UEL	Paraná
P04	UFRJ	Rio de Janeiro
P05	PUC/SP	São Paulo
P06	UFF	Rio de Janeiro
P07	ULBRA	Rio Grande do Sul
P08	UnB	Brasília
P09	PUC/RS	Rio Grande do Sul
P10	UNESP	São Paulo
P11	UEL	Paraná
P12	PUC/RS	Rio Grande do Sul
P13	UFRJ	Rio de Janeiro
P14	UNICAMP	São Paulo
P15	FIO CRUZ	Rio de Janeiro
P16	PUC-MG	Minas Gerais
P17	USP	São Paulo
P18	USP	São Paulo
P19	UFBA	Bahia
P20	UFMG	Minas Gerais
P21	UFRJ	Rio de Janeiro
P22	UERJ	Rio de Janeiro
P23	UNESP	São Paulo
P24	UNESP	São Paulo
P25	UFSM	Rio Grande do Sul
P26	UEL	Paraná
P27	UFG	Goiás
P28	UnB	Brasília
P29	USP	São Paulo
P30	UFSC	Santa Catarina
P31	UFRJ	Rio de Janeiro
P32	UFRJ	Rio de Janeiro
P33	UEM	Paraná
P34	UNESP	São Paulo
P35	FIO CRUZ	Rio de Janeiro
P36	USP	São Paulo
P37	PUC-MG	Minas Gerais
P38	UFPR	Paraná
P39	UFSM	Rio Grande do Sul
P40	UEL	Paraná

P41	UFRS	Rio Grande do Sul
P42	USP	São Paulo
P43	UFSC	Santa Catarina
P44	USP	São Paulo
P45	USP	São Paulo
P46	UFMG	Minas Gerais
P47	FURB	Santa Catarina
P48	UNESP	São Paulo
P49	UFRJ	Rio de Janeiro
P50	PUC-RS	Rio Grande do Sul
P51	UFPA	Pará
P52	UNESP	São Paulo
P53	UFSM	Rio Grande do Sul
P54	UNIOESTE	Paraná
P55	UNESP	São Paulo
P56	UFMS	Mato Grosso do Sul
P57	UEM	Paraná
P58	UFG	Goiás
P59	UEL	Paraná
P60	USP	São Paulo
P61	UFMG	Minas Gerais
P62	UNESP	São Paulo
P63	UNESP	São Paulo
P64	PUC/SP	São Paulo
P65	UEFS	Bahia
P66	CEFET-MG	Minas Gerais
P67	PUC-MG	Minas Gerais
P68	UERJ	Rio de Janeiro
P69	UERJ	Rio de Janeiro
P70	UEFS	Bahia
P71	UEPB	Paraíba
P72	UFRN	Rio Grande do Norte
P73	UEL	Paraná
P74	UFG	Goiás
P75	PUC-MG	Minas Gerais
P76	UNIOESTE	Paraná
P77	UFG	Goiás
P78	UFC	Ceará

Apêndice B: Quadro com a classificação completa das dissertações e teses acerca do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica quanto a IES, natureza administrativa, tipo de programa e área principal. Por último, quanto ao financiamento da pesquisa.

Produção	Instituição	Tipo de instituição	Natureza administrativa	Tipo de programa	Área principal do programa	Financiamento da pesquisa
P1	USP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Metodologia do Ensino de Ciências e Matemática	não fala
P2	CEFET-MG	Centro	Federal	Acadêmico	Educação Tecnológica	PREFEITURA DE BH
P3	UEL	Universidade	Estadual	Acadêmico	Ensino de Ciências	não fala
P4	UFRJ	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação em Ciências e Saúde	não fala
P5	PUC/SP	Universidade	Privado	Acadêmico	Estudos Pós-Graduados em Ciências da Religião	não fala
P6	UFF	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação	não fala
P7	ULBRA	Universidade	Particular	Acadêmico	Ensino de Ciências e Matemática	CAPES
P8	UnB	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação	CAPES
P9	PUC/RS	Universidade	Privado	Acadêmico	Educação em Ciências e Matemática	não fala
P10	UNESP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação para Ciência	não fala
P11	UEL	Universidade	Estadual	Acadêmico	Ensino de Ciências e Educação Matemática	não fala
P12	PUC/RS	Universidade	Privado	Acadêmico	Educação em Ciências e Matemática	não fala
P13	UFRJ	Universidade	Federal	Acadêmico	Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde	não fala
P14	UNICAMP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Ensino e História das Ciências da Terra	não fala
P15	FIO CRUZ	Universidade	Federal	Acadêmico	Ensino em Biociências e Saúde	não fala
P16	PUC-MG	Universidade	Privado	Acadêmico	Ensino de Ciências e Matemática	não fala
P17	USP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação	FAPEMAT
P18	USP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação	CAPES

P19	UFBA	Universidade	Federal	Acadêmico	Ensino, Filosofia e História das Ciências	CAPES e FAPESB
P20	UFMG	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação	não fala
P21	UFRJ	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação em Ciências e Saúde	não fala
P22	UERJ	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação em Ciências e Saúde	não fala
P23	UNESP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação para Ciência	CAPES/DS
P24	UNESP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação para Ciência	não fala
P25	UFSM	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação em Ciências	CAPES
P26	UEL	Universidade	Estadual	Acadêmico	Ensino de Ciências e Educação Matemática	CAPES
P27	UFG	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação em Ciências e Matemática	não fala
P28	UneB	Universidade	Estadual	Profissional	Ensino de Ciências	não fala
P29	USP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Ensino de Ciências	CAPES
P30	UFSC	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação Científica e Tecnológica	
P31	UFRJ	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação em Ciências e Saúde	
P32	UFRJ	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação	não fala
P33	UEM	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação para Ciência e Matemática	Fundação Araucária e CAPES
P34	UNESP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação para Ciência	não fala
P35	FIO CRUZ	Universidade	Federal	Profissional	Ensino em Biociências e Saúde	não fala
P36	USP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação	não fala
P37	PUC-MG	Universidade	Privado	Acadêmico	Ensino de Ciências e Matemática	não fala
P38	UFPR	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação	não fala
P39	UFSM	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação em Ciências Química da Vida e Saúde	CAPES
P40	UEL	Universidade	Estadual	Acadêmico	Ensino de Ciências e Educação Matemática	CAPES
P41	UFRS	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação em Ciências Química da Vida e Saúde	CAPES

P42	USP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação	FEUSP
P43	UFSC	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação Científica e Tecnológica	CAPES
P44	USP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Ensino de Ciências	CNPQ
P45	USP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação	não fala
P46	UFMG	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação	não fala
P47	FURB	Universidade	Municipal	Acadêmico	Educação	CAPES
P48	UNESP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação	CNPQ
P49	UFRJ	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação em Ciências e Saúde	CAPES
P50	PUC-RS	Universidade	Privado	Acadêmico	Educação	Não fala
P51	UFPA	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação de Ciências e Matemática	não fala
P52	UNESP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação	CNPQ
P53	UFMS	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação em Ciências Química da Vida e Saúde	CAPES
P54	UNIOESTE	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação	não fala
P55	UNESP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação para Ciência	CAPES
P56	UFMS	Universidade	Federal	Acadêmico	Ensino de Ciências	CAPES/CNPQ
P57	UEM	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação para Ciência	sem acesso
P58	UFG	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação em Ciências e Matemática	CAPES
P59	UEL	Universidade	Estadual	Acadêmico	Ensino de Ciências e Educação Matemática	não fala
P60	USP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação	CAPES/CNPQ
P61	UFMG	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação	não fala
P62	UNESP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação para Ciência	CAPES
P63	UNESP	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação para Ciência	CAPES
P64	PUC/SP	Universidade	Privado	Acadêmico	História da Ciência	Secretaria de Educação SP
P65	UEFS	Universidade	Estadual	Profissional	Ensino de Astronomia	não fala
P66	CEFET-MG	Centro	Federal	Acadêmico	Educação Tecnológica	não fala

P67	PUC-MG	Universidade	Privado	Acadêmico	Ensino de Ciências e Matemática	não fala
P68	UERJ	Universidade	Estadual	Acadêmico	Ensino de Ciências Ambiente e Sociedade	não fala
P69	UERJ	Universidade	Estadual	Acadêmico	Ensino de Ciências Ambiente e Sociedade	não fala
P70	UEFS	Universidade	Estadual	Profissional	Astronomia	não fala
P71	UEPB	Universidade	Estadual	Profissional	Ensino de Ciências e Matemática	não fala
P72	UFRN	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação	CAPES
P73	UEL	Universidade	Estadual	Acadêmico	Ensino de Ciências e Educação Matemática	não fala
P74	UFG	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação em Ciências e Matemática	não fala
P75	PUC-MG	Universidade	Privado	Acadêmico	Ensino de Ciências e Matemática	não fala
P76	UNIOESTE	Universidade	Estadual	Acadêmico	Educação	não fala
P77	UFG	Universidade	Federal	Acadêmico	Educação em Ciências e Matemática	CAPES
P78	UFC	Universidade	Federal	Acadêmico	Ensino de Ciências e Matemática	não fala

Apêndice C: Quadro com a classificação completa das dissertações e teses acerca do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica e o nível escolar investigado.

Produção	EF	EF1	EF2	EM	ES	FC	Ed não formal	Outros
P1			X	X				
P2				X				
P3				X				
P4					X			
P5				X				
P6					X			
P7				X				
P8							X	
P9				X				
P10				X				
P11				X				
P12				X				
P13				X				
P14				X				
P15		X						
P16				X				
P17					X			
P18			X	X	X			
P19				X				
P20	X							
P21				X				
P22				X				
P23					X			
P24						X		
P25				X				
P26				X				
P27					X			
P28							X	
P29				X				
P30					X			
P31				X				

P32				X				
P33				X				
P34				X				
P35				X				
P36				X				
P37				X				
P38					X			
P39				X				
P40				X				
P41				X				
P42				X				
P43				X				
P44				X				
P45				X				
P46					X			
P47				X				
P48			X	X				
P49								
P50				X				
P51				X	X			
P52				X				
P53				X				
P54				X	X		X	
P55	X			X				
P56				X				
P57	X							
P58					X			
P59						X		
P60				X				
P61				X				
P62					X			
P63					X			
P64				X				
P65			X	X				
P66				X				
P67				X				
P68					X			

P69			X	X					
P70			X						
P71			X						
P72									X
P73			X						
P74				X					
P75			X	X					
P76						X			
P77				X					
P78				X					

Apêndice D: Quadro com a classificação completa das dissertações e teses acerca do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica e seus respectivos focos temáticos.

Produção	CP	FP	CM	RD	FC	PF	AL	OA	EF	HFC	OF
P1				X			*				
P2				*		*	*			X	
P3				X						*	
P4		*				X					
P5							X				
P6						X					
P7						X					
P8				X							
P9							X				
P10						X	*				
P11				*						X	
P12				X							
P13						*	X				
P14						X					
P15							X				
P16			X							*	
P17							X				
P18							X				
P19			X			*					
P20			X				*				
P21						X					
P22							X				
P23		*	X								
P24		X								*	

P25						X					
P26			X							*	
P27		*				X					
P28		*				*			X		
P29				X							
P30											X
P31						X					
P32				X							
P33						X					
P34	X										
P35				X			*				
P36				X							
P37			X			*					
P38		*	X								
P39				*		X					
P40						X					
P41				X							
P42							X				
P43				X							
P44			X				*				
P45			X	*							
P46		*			X						
P47					X		*				
P48					X		*				
P49			X								
P50				*		X					
P51						*				X	
P52										X	
P53			*	*		X	X				
P54	*										X
P55										X	
P56					X		*				
P58		*			X						
P59		X		*							
P60			X				*				
P61	*					X					
P62	*									X	
P63		*	*							X	
P64				*						X	
P65			X	*							

P66							*			X	
P67				*		X					
P68		X									
P69						X					
P70				X							
P71			*	X							
P72										X	
P73				*						X	
P74	X										
P75				*		X					
P76		X								*	
P77			*		X						
P78						X					

Abreviações: O Símbolo X representa o foco principal, enquanto que o * representa o/os foco(s) secundário(s). Abreviações CP (Currículo e Programas); FP (Formação de Professores); CM (Conteúdo-Método); RD (Recursos Didáticos); FC (Formação de Conceitos); PF (Características do Professor); AL (Características do Aluno); OA (Organização da Escola); ENF (Educação Não Formal); HFC (História e Filosofia da Ciência); OF (Outros Focos).

Apêndice E: Quadro com a classificação completa das dissertações e teses acerca do ensino da Origem da Vida e Evolução Biológica quanto a Abordagem dos Conceitos, Indicativos para Pesquisa Acadêmica e Indicativos para Prática Pedagógica.

Produção	Abordagem dos conceitos	Ind. Pesquisa acadêmica	Ind. Prática pedagógica
P1	X		X
P2	X	X	X
P3	X		X
P5	X		
P6	X		
P7	X		X
P8	X	X	X
P9	X		
P10	X	X	
P11	X		X
P12			X
P13			
P14	X		
P15	X		X

P16		X	X
P17			
P18		X	X
P19			X
P20		X	X
P21	X		
P22			
P23	X	X	X
P24		X	X
P25	X		X
P26	X	X	X
P27			X
P28		X	X
P29			X
P30		X	X
P32		X	
P33	X		
P34		X	X
P35			X
P36			X
P37			X
P38	X		
P39	X		X
P40	X	X	
P41	X	X	
P42	X	X	X
P43	X	X	X
P44			X
P45	X		X
P46		X	
P47		X	
P48	X	X	
P49			
P50	X		
P51			
P52	X	X	
P53			
P54	X		
P55	X		X
P56			X
P58	X		X
P59			
P60			
P61		X	

P62	X		X
P63	X		X
P64	X		
P65	X		X
P66	X		
P67			X
P68			
P69			
P70	X		X
P71	X		X
P72	X	X	X
P73	X	X	X
P74	X		
P75			X
P76	X	X	X
P77	X		
P78	X		

ANEXOS

ANEXO A: Referência completa, das 78 Dissertações e Teses que abordam o ensino dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica em ordem cronológica.

P01. OLIVEIRA, Jeferson Botelho de. **O tempo geológico no ensino fundamental e médio: Os estudantes e os livros didáticos.** São Paulo-SP, 2006. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo (USP). Tese de Doutorado. (Orientador: Nelio Marco Vin-cenzo Bizzo).

P02. MARCELOS, Maria de Fátima. **Analogias e Metáforas da Árvore da vida, de Charles Darwin, na prática escolar.** Belo Horizonte –MG, 2006. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Ronaldo Luiz Nagem).

P03. SANTOS, Cecília Helena Vechiatto. **História e filosofia da ciência nos livros didáticos de Biologia no ensino médio: análise do conteúdo sobre a origem da vida.** Londrina-PR, 2006. Universidade Estadual de Londrina (UEL). Dissertação de Mestrado (Orientador: Marcos Rodrigues da Silva).

P04. NICOLINI, Livia Baptista. **Origem da Vida: Como os licenciandos em Ciências Biológicas lidam com este tema?** Rio de Janeiro-RJ, 2006. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Eliane Brígida Morais Falcão).

P05. MADEIRA, Andréa Porto Luiz. **Fé e evolução a influência de crenças religiosas sobre a criação do homem na aprendizagem da teoria da evolução com alunos do 3º ano do ensino médio.** São Paulo-SP, 2007. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Dissertação de Mestrado (Orientador: Eduardo Rodrigues da Cruz).

P06. AZEVEDO, Maicon Jeferson da Costa. **Explicações teleológicas no ensino de evolução: Um estudo sobre os saberes mobilizados por professores de Biologia.** Niterói-RJ, 2007. Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense (UFF). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Sandra Lúcia Escovedo Selles, Ana Clea Braga Moreira Ayres).

P07. COIMBRA, Roberta Lipp. **A influência da crença religiosa no processo de ensino em Evolução Biológica.** Canoas-RS, 2007. Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Juliana da Silva).

P08. KEMPER, Alessandra. **A Evolução Biológica e as revistas de divulgação científica: Potencialidades e limitações para o uso em sala de aula.** Brasília-DF, 2008. Universidade de Brasília (UnB). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Erika Zimmermann).

P09. MELLO, Aline de Castilhos. **Evolução Biológica: Concepções de alunos e reflexões didáticas.** Porto Alegre-RS, 2008. Pontifícia Universidade Católica do Rio

Grande do Sul (PUC-RS). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Regina Maria Rabello Borges).

P10. LUCENA, Daniel Pauli. **Evolução Biológica pelo modo não-tradicional: Como professores de ensino médio lidam com esta situação?** Bauru-SP, 2008. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp-Bauru). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Alberto Gaspar).

P11. ZAMBERLAN, Edmara Silvana Joia. **Contribuições da História e Filosofia da Ciência para o Ensino da Evolução Biológica.** Londrina-PR, 2008. Universidade Estadual de Londrina (UEL). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Marcos Rodrigues da Silva).

P12. MACHADO, Marcio Fraiberg. **Análise dos conceitos sobre Origem da Vida nos livros didáticos do ensino médio, na disciplina de Biologia, de escolas públicas gaúchas.** Porto Alegre-RS, 2008. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS). Dissertação de Mestrado. (Orientador: João Bernardes da Rocha Filho).

P13. SANTOS, Alessandra Guida dos. **Religião, Ciência e Mundo Social: Aspectos de uma dinâmica de aprendizagem em uma escola pública do ensino médio.** Rio de Janeiro-RJ, 2008. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Eliane Brígida de Moraes Falcão).

P14. SOUZA, Carina Merheb de Azevedo. **A presença do evolucionismo e do criacionismo em disciplinas do Ensino Médio (Geografia, História e Biologia): um mapeamento de conteúdos na sala de aula sob a ótica dos professores.** Campinas-SP, 2008. Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Silvia Fernanda de Men-donça Figueirôa).

P15. CARLETTI, Chrystian. **A percepção infantil dos conceitos essenciais à teoria da evolução.** Rio de Janeiro-RJ, 2008. Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Luisa Medeiros Massarani).

P16. SOARES, Adriana Gonçalves. **A produção de sentido em biologia: a contribuição de uma atividade de leitura, discussão e produção de texto.** Belo Horizonte-MG, 2008. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-MG). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Francisco Ângelo Coutinho).

P17. PAGAN, Acácio Alexandre. **Ser (animal) humano - evolucionismo e criacionismo nas concepções de alguns graduandos em ciências biológicas.** São Paulo-SP, 2009. Universidade de São Paulo (USP). Tese de Doutorado. (Orientador: Nélio Bizzo e Coorientador Charbel El-Hani).

P18. Oliveira, Graciela da Silva. **Aceitação/Rejeição da Evolução Biológica: atitudes de alunos da Educação Básica.** São Paulo-SP, 2009. Universidade de São Paulo (USP). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Nélio Bizzo).

P19. PEREIRA, Helenadja Mota Rios. **Um olhar sobre a dinâmica discursiva em sala de aula de biologia do ensino médio no contexto do ensino da evolução biológica.** Salvador-BA, 2009. Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual

de Feira de Santana (UFBA/UEFS). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Charbel Niño El-Hani).

P20. GARCIA, Junia Freguglia Machado. **A produção de sentidos no contexto de uma aula de ciências sobre adaptação biológica mediada por um desenho de animação.** Belo Horizonte-MG, 2009. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Maria Emília Caixeta de Castro Lima e Coorientadora: Maria Zélia Versiani Machado).

P21. CERQUEIRA, Andrea Vianna. **Representações Sociais de Dois Grupos de Professores de Biologia sobre o Ensino de Origem da Vida e Evolução Biológica: aspirações, ambiguidades e demandas profissionais.** Rio de Janeiro-RJ, 2009. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Eliane Brigida Morais Falcão).

P22. PORTO, Paulo Roberto de Araújo. **Origem dos seres vivos, origem do homem e da mulher: o percurso pelo ensino médio de estudantes de uma escola confessional católica.** Rio de Janeiro-RJ, 2009. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Eliane Brigida Morais Falcão).

P23. CORRÊA, André Luís. **História e filosofia da biologia na formação inicial de professores: reflexões sobre o conceito.** Bauru-SP, 2010. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Ana Maria de Andrade Caldeira Coorientadora: Fernanda Aparecida Meghioratti).

P24. MIANUTTI, João. **Uma proposta de formação continuada de professores de biologia em Mato Grosso do Sul: de manuais didáticos a obras clássicas no estudo da evolução biológica.** Bauru-SP, 2010. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Tese de Doutorado. (Orientador: Fernando Bastos).

P25. OLEQUES, Luciane Carvalho. **Evolução biológica: percepções de professores de biologia de Santa Maria, RS.** Santa Maria-RS, 2010. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Marlise Ladvoat Bartholomei-Santos).

P26. Lucken Bueno Lucas. **Contribuições axiológicas e epistemológicas ao ensino da teoria da evolução de Darwin.** Londrina-PR, 2010. Universidade Estadual de Londrina (UEL). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Iriéa de Lourdes Batista. Coorientadora: Rosana Figueiredo Salvi).

P27. CARVALHO, Rodolfo. **Avaliação dos futuros professores em ciências biológicas sobre a polêmica criacionismo e evolucionismo.** Goiânia-GO, 2010. Universidade Federal do Goiás (UFG). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Márton Herbert Flora Barbosa Soares).

P28. OLIVEIRA, Roni Ivan Rocha de. **Utilização de espaços não formais de educação como estratégia para a promoção de aprendizagens significativas sobre evolução biológica.** Brasília-DF, 2011. Universidade de Brasília (UnB). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Maria Luiza de Araújo Gastal).

- P29.** ROMA, Vanessa Navarro. **Os livros didáticos de biologia aprovados pelo programa nacional do livro didático para o ensino médio (PNLEM 2007/2009): a evolução biológica em questão.** São Paulo-SP, 2011. Universidade de São Paulo (USP). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Marcelo Tadeu Motokane).
- P30.** OLIVERIA, Mário César Amorim de. **Aspectos da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas “Origem da Vida” e “Evolução Biológica”.** Florianópolis-SC, 2011. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Vivian Leyser da Rosa).
- P31.** VALENÇA, Cristiana Rosa. **Teoria da evolução: representações de professores-pesquisadores de biologia e suas relações com o ensino médio.** Rio de Janeiro-RJ, 2011. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Eliane Brigida Moraes Falcão).
- P32.** ROQUETTE, Diego Amoroso Gonzalez. **Modernização e retórica evolucionista no currículo de Biologia: Investigando livros didáticos das décadas de 1960/70.** Rio de Janeiro-RJ, 2011. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Marcia Serra Ferreira).
- P33.** AGNOLETTO, Renata. **A representação social do conceito de evolução por professores de biologia.** Maringá-PR, 2011. Universidade de Maringá (UEM). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Luzia Marta Bellini).
- P34.** SILVA, Caio Samuel Franciscati Da. **A Evolução Biológica no ensino médio no estado de São Paulo: competências curriculares, orientações didáticas e indicadores de aprendizagem.** Bauru-SP, 2012. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Jair Lopes Junior).
- P35.** COSTA, Leandro de Oliveira. **A classificação biológica nas salas de aula: modelo para um jogo didático.** Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz). Rio de Janeiro-RJ, 2012. Dissertação de Mestrado. (Orientador: Ricardo Francisco Waizbort).
- P36.** ROCA, Flávio Oliveira. **Contribuição de conceitos químicos ao estudo da origem da vida na disciplina de Biologia.** São Paulo-SP, 2012. Universidade de São Paulo (USP). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Nélio Bizzo).
- P37.** Almeida, Edslei Rodrigues de. **Evolução Biológica: uma sequência didática inovadora para o ensino médio.** Belo Horizonte-MG, 2012. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS (PUC-MG). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Andréa Carla Leite Chaves).
- P38.** PALCHA, Leandro Siqueira. **A leitura e as formações discursivas na formação docente: entre o discurso da evolução biológica e as estratégias no ensino de ciências.** Curitiba-PR, 2012. Universidade Federal do Paraná (UFPR). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Odisséa Boaventura de Oliveira).
- P39.** COUTINHO, Cadidja. **Ensinando evolução através de filogenias: concepções dos professores e contribuição dos livros didáticos.** Santa Maria-

RS, 2013. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Marlise Ladvocat Bartholomei-Santos).

P40. LIMA, Débora Raquel Sarmento. **Saberes docentes e valores: uma investigação no ensino de evolução.** Londrina-PR, 2013. Universidade Estadual de Londrina (UEL). Dissertação de Mestrado (Orientadora: Rosana Figueiredo Salvi).

P41. BRAUNSTEIN, Guilherme Kunde. **A evolução biológica segundo os autores de livros didáticos de Biologia aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2012): buscando um eixo integrador.** Porto Alegre-RS. 2013. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Marcelo Leandro Eichler).

P42. MOTA, Helenadja Santos. **Evolução biológica e religião: atitudes de jovens estudantes brasileiros.** São Paulo-SP, 2013. Universidade de São Paulo (USP). Tese de Doutorado. (Orientador: Nélio Bizzo).

P43. SANTOS, João Vicente Alfaya dos. **Concepções de progresso biológico em livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2012.** Florianópolis-SC, 2013. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Vivian Leyser. Coorientador: José de Pinho Alves Filho).

P44. AZEVEDO, Renato Chaves. **Análise de argumentos sobre adaptações.** São Paulo-SP, 2013. Universidade de São Paulo (USP). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Marcelo Tadeu Motokane).

P45. TONIDANDEL, Sandra Maria Rudella. **Superando obstáculos no ensino e na aprendizagem da evolução biológica: o desenvolvimento da argumentação dos alunos no uso de dados como evidências da seleção natural numa sequência didática baseada em investigação.** São Paulo-SP, 2013. Universidade de São Paulo (USP). Tese de Doutorado. (Orientadora: Silvia Luzia Frateschi Trivelato).

P46. PINTO, Tânia Halley Oliveira. **A apropriação do discurso científico sobre Evolução Biológica por futuros professores de ciências em formação no curso de licenciatura em educação do campo da UFMG.** Belo Horizonte-MG, 2013. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Maria Emília Caixeta de Castro Lima e Coorientadora: Andréa Horta Machado).

P47. GRIMES, Camila. **A construção de conceitos científicos no estudo do tema “origem da vida”.** Blumenau-SC, 2013. UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU (FURB). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Edson Schroeder).

P48. MANO, Amanda de Mattos Pereira. **Ideias de estudantes sobre a origem da Terra e da vida e suas relações com o desenvolvimento cognitivo: um estudo psicogenético.** Marília-SP, 2013. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp-Bauru). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Eliane Giachetto Saravali).

P49. VIEIRA, Viviane. **Uma experiência no ensino do tema teoria da evolução numa escola confessional adventista.** Rio de Janeiro-RJ, 2013. Universidade

Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Eliane Brígida Morais Falcão).

P50. MACHADO, Márcio Fraiberg. **(IM)Possibilidade de narrar deus numa sociedade pós-metafísica: plausibilidade de um discurso alternativo a origem da vida.** Porto Alegre-RS, 2013. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS). Tese de Doutorado. (Orientadora: Leda Lísia F. Portal).

P51. VIEIRA, Eduardo Paiva de Pontes. **Ser Vivo, Ser Espécie, Ser Classificado: Epistemes, Dispositivos e Subjetivações no Ensino de Ciências e Biologia.** Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém-PA, 2013. Tese de Doutorado. (Orientadora: Silvia Nogueira Chaves).

P52. SILVA, Tatiana Tavares da. **Darwin na sala de aula: replicação de experimentos históricos para auxiliar a compressão da teoria evolutiva.** São Paulo-SP, 2013. Universidade de São Paulo (USP). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Maria Elice Brzezinski Prestes).

P53. OLEQUES, Luciane Carvalho. **A Evolução Biológica em diferentes contextos de ensino.** São Paulo-SP, 2014. Universidade de São Paulo (USP). Tese de Doutorado. (Orientadora: Marlise Ladvoocat Bartholomei-Santos).

P54. SERVAT, Alexandre. **Do saber sábio ao saber ensinado: indicativos sobre a transposição didática do conceito de evolução biológica.** Cascavel-PR, 2012. Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Fernanda Aparecida Meglhoratti).

P55. OLIVEIRA, Caroline Avelino de. **Stanley lloyd miller e a origem da vida: uma possibilidade para o estudo da natureza da ciência.** Bauru-SP, 2014. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp). Dissertação de Mestrado. (Orientador: João José Caluzi).

P56. OLIVEIRA, Mário Alexandre de. **A evolução dos significados e os significados de evolução: a construção do conceito de evolução no ensino médio.** Campo Grande-MS, 2014. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Lenice Heloísa de Arruda Silva).

P57. PIOVEZAN, Gustavo. **Sexualidade, Evolução e Educação: o conceito darwinista da seleção sexual e suas implicações para o ensino de ciências.** Maringá-PR, 2014. Universidade Estadual de Maringá (UEM). Tese de Doutorado. (Orientadora: Luzia Marta Bellini).

P58. FIRMINO, Simone Gomes. **Obstáculos epistemológicos no ensino e na aprendizagem da teoria da evolução na formação inicial de professores de biologia: implicações do conhecimento religioso.** Goiás-GO, 2014. Universidade Federal de Goiás (UFG). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Agustina Rosa Echeverría).

P59. CARVALHO, Egláia de. **Formação complementar de professores de ciências biológicas: análise de um curso de atividades práticas envolvendo os conteúdos de genética, evolução e biotecnologia.** Londrina-PR, 2015.

Universidade Estadual de Londrina (UEL). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade).

P60. OLIVEIRA, Graciela da Silva. **Estudantes e a evolução biológica: conhecimento e aceitação no Brasil e Itália.** São Paulo-SP, 2011. Universidade de São Paulo (USP). Tese de Doutorado. (Orientador: Nélio Bizzo).

P61. SILVA, Hesley Machado. **Professores de Biologia e Ensino de Evolução: Uma perspectiva comparativa em países com contraste de relação entre Estado e Igreja na América Latina.** Belo Horizonte-MG, 2015. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Tese de Doutorado. (Orientador: Eduardo Fleury Mortimer).

P62. REVERSI, Luiz Felipe. **Síntese estendida – uma investigação histórico-filosófica.** Bauru-SP, 2015. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp). Dissertação de Mestrado. (Orientador: João José Caluzi).

P63. OLIVEIRA, Thais Benetti de. **Uma pesquisa didático-epistemológica na formação inicial em ciências biológicas: “como a evolução forjou a grande quantidade de criaturas que habitam o nosso planeta”?** Bauru-SP, 2015. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp). Tese de Doutorado. (Orientadora: Ana Maria de Andrade Caldeira).

P64. GASPARRI, Gizele Daumichen. **Origem da vida: a teoria de A. I. Oparin no ensino de Biologia.** São Paulo-SP, 2015. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Maria Helena Roxo Beltran).

P65. ATHAYDE, Saladina Amoedo. **Processo educacional no ensino de ciências e biologia na perspectiva da astrobiologia.** Feira de Santana-BA, 2015. Universidade Estadual de Feira de Santana. (UEFS). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Marildo Geraldête Pereira Coordenadora: Profa. Dra. Vera Martin).

P66. SÁ, Natália Luiza de. **A metáfora marcha do progresso e as concepções de evolução para estudantes da educação profissional técnica de nível médio.** Belo Horizonte –MG, 2015. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Ronaldo Luiz Nagem).

P67. ASSUNÇÃO, Lucas de Oliveira. **Concepções de professores de biologia sobre evolução biológica.** Belo Horizonte-MG, 2015. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-MG). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Fernando Costa Amaral).

P68. SOARES, Camila Paiva Oliveira. **Análise dos discursos dos professores de uma licenciatura em Ciências Biológicas sobre o ensino de evolução: dificuldades, limitações e abordagens promissoras.** São Gonçalo-RJ, 2015. Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Luís Fernando Marques Dorvillé).

P69. AZEVEDO, Sandro Patrício de. **O ensino de Evolução Biológica na Educação Básica: Práticas de ensino e dificuldades apontadas por professores da rede estadual do Rio de Janeiro.** São Gonçalo-RJ, 2015. Universidade do Estado do Rio

de Janeiro (UERJ). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Luís Fernando Marques Dorvillé).

P70. NASCIMENTO, Jociene Oliveira Vitoria. **Proposta de Material Paradidático sobre as Origens do Universo e da Vida.** Feira de Santana-BA, 2015. Universidade Estadual de Feira de Santana. (UEFS). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Ana Carla Peixoto Bitencourt).

P71. SILVA, Renan Gomes Trindade da. **Game-Based Learning: Brincando e aprendendo conceitos de evolução com o game Spore.** Campina Grande-PB, 2016. Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Filomena Maria Goncalves da Silva Cordeira Moita).

P72. GROTO, Sílvia Regina. **O debate evolução versus desing inteligente e o ensino da evolução biológica: contribuições da epistemologia de Ludwik Fleck.** Natal-RN, 2016. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Tese de Doutorado. (Orientador: André Ferrer P. Martins).

P73. CEZARE, Paola Sussai Luiz. **Obstáculos Epistemológicos e pedagógicos em relação à adaptação biológica: conceitos e propostas pedagógicas.** Londrina-PR, 2016. Universidade Estadual de Londrina (UEL). Dissertação de Mestrado (Orientadora: Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade).

P74. MORAES, Christianne de Lima Borges. **Os documentos orientadores nacionais e estadual (goiás) no contexto da biologia para o ensino médio: teorias de currículo e ensino de evolução biológica.** Goiânia-GO, 2016. Universidade Federal do Goiás (UFG). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Simone Sendin Moreira Guimarães).

P75. CHUMBINHO, Sérgio de Abreu. **Análise do conflito entre ciência e religião durante o ensino de evolução: propondo estratégias de mediação.** Belo Horizonte-MG, 2016. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-MG). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Amauri Carlos Ferreira).

P76. BULLA, Marcelo Erdmann. **O papel das interações polêmicas (controvérsias científicas) na construção do conhecimento biológico: investigando um curso de Formação Continuada de professores sobre Evolução Humana.** Cascavel-PR, 2016. Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). Dissertação de Mestrado. (Orientadora: Fernanda Aparecida Meghioratti).

P77. MOURA, Susana Ferreira De. **O ensino da teoria da evolução: a construção de conceitos científicos.** Goiânia-GO, 2016. Universidade Federal do Goiás (UFG). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Wagner Wilson Furtado).

P78. FAMA, Francisca Gardênia Carlos. **A compreensão e o ensino da evolução biológica pelos docentes de escolas públicas no município de maracanaú-CE.** Fortaleza-CE, 2016. Universidade Federal do Ceará (UFC). Dissertação de Mestrado. (Orientador: Daniel Cassiano Lima).