UNIVERSIDADE LUSÓFONA

JULIO DE FATIMO RODRIGUES DE MELO

O ENSINO DA ORIGEM E EVOLUÇÃO DA VIDA: CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA E DE RELIGIÃO DE PROFESSORES E ALUNOS NO ENSINO MÉDIO E SUPERIOR

Orientador: Prof. Doutor Nuno Miguel Cardoso Vieira

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Faculdade de Ciências Sociais, Educação e Administração
Instituto de Educação

Lisboa
2022

UNIVERSIDADE LUSÓFONA

JULIO DE FATIMO RODRIGUES DE MELO

O ENSINO DA ORIGEM E EVOLUÇÃO DA VIDA: CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA E DE RELIGIÃO DE PROFESSORES E ALUNOS NO ENSINO MÉDIO E SUPERIOR

Tese defendida em provas públicas para obtenção do Grau de Doutor no Curso de Doutoramento em Educação conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, no dia 28 de outubro de 2022, perante o júri, com o Despacho Nº 285/2022, de 30 de setembro de 2022, com a seguinte composição:

Presidente:

Prof.ª Doutora Rosa Serradas Duarte, por delegação do Reitor da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias;

Vogais:

Prof. Doutor João Robert - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias;

Prof. Doutor Pedro Reis - Universidade de Lisboa;

Prof. Doutor Rodrigo Penna Firme - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Arguentes:

Prof. Doutor Bento Cavadas - Instituto Politécnico de Santarém;

Prof. Doutor Paulo Mendes Pinto - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias;

Orientador:

Prof. Doutor Nuno Miguel Cardoso Vieira - Investigador CeiED / Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Ciências Sociais, Educação e Administração

Instituto de Educação

Lisboa

2022

DEDICATÓRIA

Partilho esse Trabalho de Pesquisa, que me fez sentir a necessidade de melhorar cada vez mais o aprendizado pessoal e profissional, com:

- O Senhor Jesus, por me possibilitar a cada dia, inúmeros aprendizados, em especial o de reconhecê-Lo como Senhor.
- Meus primeiros instrutores, meu pai "IN MEMÓRIAN" João Rodrigues da Silva e minha mãe Maria Tereza de Melo Silva que me ensinaram e incentivaram a ser íntegro e valorizar os estudos.
- Minha Amada Esposa Denise, que muito contribuiu nesse ciclo de estudo.
- Os futuros doutores, Bruno e Matheus, meus filhos.
- O estimado Orientador, Prof. Doutor Nuno Miguel Cardoso Vieira, por me orientar nesse trabalho.

AGRADECIMENTOS

- A minha companheira Denise, por ter desfrutado de sua compania nesse trabalho de pesquisa.
- Ao estimado Orientador, Prof. Doutor Nuno Miguel Cardoso Vieira, por me orientar nesse trabalho.

RESUMO

Embora bem estabelecida cientificamente, a teoria da evolução de Charles Darwin ainda é vista como assunto controverso entre os profissionais da educação e estudantes. Esse assunto já originou processos nos tribunais dos Estados Unidos, mas o problema não está restrito a esse país, pesquisas sinalizam a dificuldade de estudantes e professores em assimilar conceitos evolutivos em diversas partes do globo. O presente trabalho objetiva compreender como as crenças epistemológicas de professores e estudantes interferem no processo de ensino e aprendizagem das teorias sobre a origem e evolução da vida. A motivação que conduziu o autor na direção de tentar clarificar o porquê das dificuldades encontradas para ensinar esses paradigmas, foi sua experiência de 30 anos como professor de Biologia. Observava, entre os alunos, basicamente duas posturas: uma de reflexão e surpresa, e outra acética, tensa e conflituosa quanto à abordagem científica desse assunto. A metodologia para o desenvolvimento do presente trabalho foi dividida em três etapas: a primeira é caracterizada como exploratória, na qual se busca conhecimento sobre o ensino dessa temática em diversos países do Ocidente, principalmente naqueles onde predomina o cristianismo. Foi realizado uma revisão de trabalhos que abordam os temas origem e evolução da vida. Na segunda etapa, foi feita uma reflexão sobre a natureza da Ciência e o letramento científico. No campo empírico, a metodologia utilizada foi do tipo qualitativa, centrada num estudo coletivo de caso. Na terceira etapa, o foco foi baseado em inquéritos com professores e estudantes, com a finalidade de perceber o ensino desse tema no Brasil. Também foram realizadas uma série de questionamentos com esse público sobre suas crenças epistemológicas e a relação com o processo de ensino e aprendizagem da temática, um tipo apropriado de metodologia para o objeto empírico do nosso interesse. Concluímos que concepções errôneas sobre a natureza da Ciência e sobre a teoria da evolução estariam dificultando o ensino, juntamente com influências religiosas e extremismo de questões científicas ou religiosas.

Palavras-chave: Evolução biológica, crenças religiosas, epistemologia da Ciência, ensino e aprendizagem.

ABSTRACT

Although scientifically well established, Charles Darwin's theory of evolution is still seen as a controversial subject among education professionals and students. This matter has already given rise to lawsuits in US courts, but the problem is not restricted to that country, research indicates the difficulty of students and teachers in assimilating evolutionary concepts in different parts of the globe. The present work aims to understand how the epistemological beliefs of teachers and students interfere in the teaching and learning process of theories about the origin and evolution of life. The motivation that led the author in the direction of trying to clarify the reason for the difficulties encountered in teaching these paradigms was his 30-year experience as a Biology teacher. He observed, among the students, basically two postures: one of reflection and surprise, and the other acetic, tense and conflicted regarding the scientific approach to this subject. The methodology for the development of the present work was divided into three stages: the first is characterized as exploratory, in which knowledge is sought about the teaching of this theme in several Western countries, especially in those where Christianity predominates. A review of works that approach the themes of origin and evolution of life was carried out. In the second stage, a reflection was made on the nature of Science and scientific literacy. In the empirical field, the methodology used is qualitative, centered on a collective case study. In the third stage, the focus was based on surveys with teachers and students, in order to understand the teaching of this topic in Brazil. A series of questions were also carried out with this audience about their epistemological beliefs and the relationship with the teaching and learning process on the subject, an appropriate type of methodology for the empirical object of our interest. We concluded that misconceptions about the nature of Science and about the theory of evolution would be making teaching difficult, along with religious influences and extremism of scientific or religious issues.

Keywords: Biological evolution, controversy, religious beliefs, epistemology of science, teaching and learning.

LISTA DE ABREVIATURAS

BDTD Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CES *Consejo de Educación Secundaria*

CNE Conselho Nacional de Educação

CNECESA Conselho Nacional de Educação do Currículo de Educação Secundária para Adultos

CTA Criacionistas Terra Antiga

CTJ Criacionismo Terra Jovem

DI *Designer* Inteligente

EU União Europeia

EUA Estados Unidos da América

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

NdC Natureza da Ciência

OCDE Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PCN Parâmetros Curriculares Nacionais

PISA *Programme for International Student Assessment*

PNLD Programa Nacional do Livro do Didático

SEP Secretaria de Educação Pública

TDI Teoria do *Designer* Inteligente

UK Reino Unido

UNAM Universidade Nacional Autônoma do México

INDICE GERAL

DEDICATÓRIA **3**

AGRADECIMENTOS **4**

RESUMO **5**

ABSTRACT **6**

LISTA DE ABREVIATURAS **7**

INTRODUÇÃO AO ESTUDO **18**

Temática e Motivações **19**

Objetivo Geral **29**

Objetivos Específicos **29**

Perspectivas metodológicas do estudo empírico **29**

Pergunta de partida **32**

Organização do trabalho **32**

CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA **34**

1.0 – A teoria da evolução nos sistemas educativos de alguns países **35**

1.1 – O ensino da teoria da evolução nos EUA **36**

1.2 – O ensino da teoria da evolução na América Latina **39**

O uso de histórias em quadrinhos como recurso didático no ensino de Evolução 59

1.3 – O ensino da teoria da evolução na Europa **65**

1.4 – O ensino da teoria da evolução No Brasil **92**

1.5 – Aceitação da teoria da evolução **96**

1.6 – Oposições ao ensino da teoria da evolução **118**

1.7 – Concepções de professores acerca do ensino da evolução **138**

1.8 – Concepções de estudantes sobre o ensino da evolução **157**

1.9 – Conclusões sobre ensino da teoria da evolução nos sistemas educativos dos países analizados **177**

CAPÍTULO II – A EPISTEMOLOGIA DA CIÊNCIA 182

2. A epistemologia da Ciência **183**

2.1 – A natureza da Ciência e suas implicações pedagógicas **186**

2.2 – O paradigma da verdade na ciência **188**

2.3 – Compreendendo a Educação Científica na sociedade ocidental **196**

2.4 – O paradigma epistemológico de uma teoria **198**

CAPÍTULO III – METODOLOGIA 205

3.0 – O paradigma da investigação em educação **206**

3.1 – O modelo positivista quantitativo **207**

3.3 – Como garantir a validade e a fidelidade na pesquisa **210**

3.4 – Sujeitos da pesquisa ou população **215**

3.5 – A coleta dos dados **218**

3.6 – Desenvolvimento dos instrumentos de pesquisa – questionários **220**

CAPÍTULO IV – A PESQUISA EMPÍRICA; RESULTADOS E ANÁLISE 229

4.0 – Dificuldades na realização da pesquisa empírica **230**

4.1 – Local e sujeitos da pesquisa **232**

4.2 – Perfil das cidades que participaram da pesquisa **232**

4.3 – A realização da coleta dos dados **236**

4.4 – Análise das respostas dos professores – Inquérito modelo Likert **237**

4.5 – Análise das respostas dos professores- questões abertas **257**

4.6 – Análise das respostas dos estudantes do Ensino Médio - Inquérito modelo Likert antes e após as aulas **262**

4.7 – Análise de conteúdo das frases transcritas dos estudantes **286**

4.8 – Análise das respostas dos estudantes de Nível Superior - Inquérito modelo Likert **288**

4.9 – Análise das respostas das questões abertas aplicadas aos estudantes do Ensino Médio **293**

4.10 – Conclusão 298

4.11 – Propostas para auxiliar o ensino da origem e evolução da vida **.....301**

BIBLIOGRAFIA 304

APÊNDICES I

APÊNDICE 1 – Instrumento de recolha de informação elaborado para os professores **.....II**

APÊNDICE 2 – Instrumento de recolha de informação elaborado para os alunos do Ensino Médio e Superior **..... VI**

APÊNDICE 3 – Grelha de questões abertas para estudantes do Ensino Médio**.....X**

APÊNDICE 4 – Grelha de questões abertas para os professores **..... XI**

APÊNDICE-5 Termo de consentimento para realização de pesquisa**.....XII**

APÊNDICE 6 – Bibliografia das 94 teses, dissertações e monografias pesquisadas, a sequência segue a ordem do ano de publicação de cada obra **..... XIII**

Índice de Quadros

Quadro 1- Monografias, Dissertações e Teses que investigam ensino da evolução biológica e/ou origem da vida no período de 2009 a 2019.....48
Quadro 2- Dados estatísticos sobre religião nos países de língua alemã.....67
Quadro 3- Porcentagem das religiões predominantes na Finlândia.....70
Quadro 4- Quadro comparativo sobre a situação do ensino na Europa e ações que contribuem para a melhoria. 90
Quadro 5- Universidades especializadas em evolução com locais onde existem programas de estudos e departamentos relacionados à Biologia Evolutiva.....104
Quadro 6- Religiões na França 111
Quadro 7- Comparação das relações entre a teologia e a teoria da evolução em religiões com origem abraâmica na Europa. 117
Quadro 8- Processos Judiciais Federais do sudeste dos Estados Unidos 118
Quadro 9 - Linha do tempo sobre a história da controvérsia entre a teoria da evolução e o criacionismo 125
Quadro 10 - Respostas ao Inquérito da Comissão Europeia de 2005 sobre Criacionismo e Evolução.....135
Quadro 11 - Resumo das respostas dos professores ao exame de conhecimento sobre evolução.....143
Quadro 12 - Lista de cientistas céticos finlandeses com relação a teoria da evolução.....147
Quadro 13 - Porcentagem de afiliações religiosas em 14 países 155
Quadro 14 - Composição da amostra de questionários respondidos por região.....169
Quadro 15 - Composição da amostra de questionários respondidos por Estado.....219
Quadro 16 - Quantidade de questionário enviados e quantidade de questionários recebidos 231
Quadro 17 - Número de professores que responderam ao questionário, bem como suas respectivas unidades curriculares 240
Quadro 18 - Síntese das respostas dos professores ao inquérito na escala Likert 257
Quadro 19 - síntese das respostas dos professores- questões abertas.....262
Quadro 20 - Composição dos dados demográficos dos questionários respondidos por região. 263

Quadro 21 - Distribuição das frequências absolutas das escolas pesquisadas para a questão número 01- "A Teoria da Evolução das Espécies explica satisfatoriamente a origem e a diversificação da vida na Terra" -Antes das aulas (N=724).....264

Quadro 22 n- Distribuição das frequências absolutas das escolas pesquisadas para a questão número 01- "A Teoria da Evolução das Espécies explica satisfatoriamente a origem e a diversificação da vida na Terra" - Após as aulas (N=407).....265

Quadro 23 - Média das porcentagens das respostas das alternativas da questão 01 antes e após as aulas e o desvio padrão das médias (N= 1.131).....266

Quadro 24 - Distribuição das frequências absolutas das escolas pesquisadas para a questão número 02- "Com quais das quatro afirmações a seguir sobre a origem da humanidade você mais concorda? Selecione SOMENTE uma frase." – Antes das aulas (N= 724).....266

Quadro 25 - Distribuição das frequências absolutas das escolas pesquisadas para a questão número 02- "Com quais das quatro afirmações a seguir sobre a origem da humanidade você mais concorda? Selecione SOMENTE uma frase". – Após as aulas, N= 407).....267

Quadro 26 - Média das porcentagens das respostas das alternativas da questão 02 antes e após as aulas e o desvio padrão das médias (N= 1.130).....268

Quadro 27 - Distribuição das frequências absolutas das escolas pesquisadas para a questão número 03- "De acordo com a teoria da evolução, os fósseis comprovam que a evolução está acontecendo" - Antes das aulas (N=724). 269

Quadro 28 - Distribuição das frequências absolutas das escolas pesquisadas para a questão número 03- "De acordo com a teoria da evolução, os fósseis comprovam que a evolução está acontecendo" - Após as aulas (N=407). 270

Quadro 29 - Média das porcentagens das respostas das alternativas da questão 03 antes e após as aulas e o desvio padrão das médias (N= 1.130).....270

Quadro 30 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 04- "O principal propósito da evolução foi originar o ser humano (Homo sapiens)." – Antes das aulas (N=724). 271

Quadro 31 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 04- "O principal propósito da evolução foi originar o ser humano (Homo sapiens)." – Após as aulas (N=407). 272

Quadro 32 - Média das porcentagens das respostas das alternativas da questão 04 antes e após as aulas e o desvio padrão das médias (N= 1.130).....273

Quadro 33 - Distribuição das frequências em porcentagem da resposta "concordo totalmente" da questão número 05 nas escolas pesquisadas -Após as aulas (N=407). 273

Quadro 34 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 06 - "Segundo a teoria da evolução a imagem a seguir retrata de forma correta a evolução do homem– Antes das aulas (N= 724). 274

Quadro 35 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 06 - "Segundo a teoria da evolução a imagem a seguir retrata de forma correta a evolução do homem– após as aulas (N= 407). 275

Quadro 36 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 07 - "De acordo com o neodarwinismo a idade da terra é inferior a 20.000 anos" – Antes das aulas (N=724). 275

Quadro 37 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 07 - "De acordo com o neodarwinismo a idade da terra é inferior a 20.000 anos – Após as aulas (N=407). 276

Quadro 38 - Média das porcentagens das respostas das alternativas da questão 07 antes e após as aulas e o desvio padrão das médias (N= 1.130).....277

Quadro 39 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 08 - "Processos estocásticos ou aleatórios não estão diretamente relacionados com a teoria da evolução" – Antes das aulas (N=724).....277

Quadro 40 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 08 - "Processos estocásticos ou aleatórios não estão diretamente relacionados com a teoria da evolução". – Após as aulas (N=407). 278

Quadro 41 - Média das porcentagens das respostas das alternativas da questão 08 antes e após as aulas e o desvio padrão das médias (N= 1.130).....278

Quadro 42 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 09 - "De acordo com o neodarwinismo é condição imprescindível para o surgimento de novas espécies (especiação)" – Antes das aulas (N=724). 279

Quadro 43 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 10 - "Selecione os itens que são considerados evidências da evolução, se achar conveniente você pode escolher mais de um item". – Antes das aulas (N=724). 280

Quadro 44 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 10 - "Selecione os itens que são considerados evidências da evolução, se achar conveniente você pode escolher mais de um item"; após as aulas (N= 407). 281

Quadro 45 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 11 - "Características adquiridas para se adaptar ao ambiente são transmitidas aos descendentes". – Antes das aulas (N=724).....282

Quadro 46 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 11 - "Características adquiridas para se adaptar ao ambiente são transmitidas aos descendentes". – Após as aulas (N=407).....283

Quadro 47 - Síntese das respostas dos estudantes do Ensino Médio - Inquérito modelo Likert antes e após as aulas.....286

Quadro 48 - Síntese da análise de conteúdo das frases transcritas dos estudantes.....287

Quadro 49 - Cursos frequentados pelos entrevistados (N=125).....288

Quadro 50 - Comparação da média das respostas dos estudantes entrevistados.....289

Quadro 51 - Síntese das respostas dos estudantes de Nível Superior - Inquérito modelo Likert 293

Quadro 52 - Distribuição das frequências absolutas das respostas da pergunta 01 dos alunos entrevistados.....294

Quadro 53 - Distribuição das frequências absolutas das respostas da pergunta 02 dos alunos entrevistados (N=99).....295

Índice de Figuras

Figura 1- Gráfico sobre o reconhecimento da existência de controvérsia no ensino da evolução. 61

Figura 2- Gráfico sobre o reconhecimento da influência de crenças no ensino da evolução 61

Figura 3- Gráfico sobre o reconhecimento da dificuldade de aprendizagem no ensino da evolução 61

Figura 4- Lista de Universidades e institutos de pesquisa na Alemanha com programas de pesquisa sobre biologia evolutiva 69

Figura 5-Gráfico sobre o percentual de identificação religiosa no Reino Unido de 1983 a 2018 76

Figura 6- Gráfico sobre porcentagens de religiões na Itália 80

Figura 7- Gráfico sobre afinidades religiosas dos alunos 93

Figura 8- Gráfico sobre as atitudes em relação à evolução 103

Figura 9- Inquérito sobre a aceitação pública da evolução em 34 países 107

Figura 10 - Gráfico sobre opiniões da origem dos seres humanos 163

Figura 11 - Gráfico sobre o número de acertos e erros das perguntas sobre a percepção de temas relacionados à evolução 174

Figura 12 - Gráfico sobre estudantes, por oferta de educação e formação frequentada .. 175

Figura 13 - Mapa dos Estados brasileiros, mostrando sentido de orientação da pesquisa 215

Figura 14 - Gráfico sobre a religiosidade predominante na população do Distrito Federal 216

Figura 15 - Gráfico sobre a religiosidade predominante na população do estado de Goiás 217

Figura 16 - Gráfico sobre a religiosidade predominante na população do estado da Bahia 217

Figura 17 - Gráfico sobre a religiosidade predominante na população do estado da Paraíba 218

Figura 18 - Representação da concepção linear da evolução humana. 225

Figura 19 - Gráfico sobre a religião dos professores 238

Figura 20 - Gráfico sobre a religião dos professores de Biologia 238

Figura 21 - Gráfico sobre intensidade da afinidade religiosa dos professores 239

Figura 22 - Gráfico representando distribuição das frequências absolutas para a questão número 01- Com quais das quatro afirmações a seguir sobre a origem da humanidade você mais concorda? 242

Figura 23 - Gráfico representando distribuição das frequências absolutas para a questão número 2- "Com quais das quatro afirmações a seguir sobre a origem da vida você mais concorda"? 243

Figura 24 - Gráfico representando distribuição das frequências absolutas para a questão número 03- "Marque as TRÊS expressões que você acha que são mais fortemente associadas à origem da humanidade". 244

Figura 25 - Gráfico representando distribuição das frequências absolutas do grupo de professores para a questão número 04- "Indique a importância de Deus na evolução das espécies" (N=182). 244

Figura 26 - Gráfico representando distribuição das frequências absolutas dos Biólogos para a questão número 04- "Indique a importância de Deus na evolução das espécies" (N=44). 245

Figura 27 - Gráfico representando distribuição das frequências absolutas para a questão número 05- A formação do planeta Terra se deu há cerca de 4,5 bilhões de anos (N=182).. 246

Figura 28 - Gráfico representando distribuição das frequências absolutas para a questão número 06- "A Ciência já provou que o primeiro ser vivo surgiu a 2,5 bilhões de anos atrás nos oceanos primitivos" (N=182). 247

Figura 29 - Gráfico representando distribuição das frequências absolutas para a questão número 07- "De acordo com a teoria da evolução, os fósseis comprovam que a evolução está acontecendo". 248

Figura 30 - Busca pelo termo "teoria da evolução" no Google Imagens 248

Figura 31 - Gráfico da distribuição das frequências absolutas para a questão número 09 – "As espécies evoluem para se adaptar ao ambiente, a resistência das bactérias aos antibióticos exemplifica essa situação". ……249

Figura 32 - Gráfico da distribuição das frequências absolutas para a questão número 10 - "Indique a importância do acaso no processo de evolução das espécies" (N=182)…….. 250

Figura 33 - Gráfico da distribuição das frequências absolutas para a questão número 11 "Segundo a teoria da evolução a imagem a seguir retrata de forma correta a evolução do homem". 251

Figura 34 - Gráfico da distribuição das frequências absolutas para a questão número 13- "Processos estocásticos ou aleatórios não estão diretamente relacionados com a teoria da evolução" 252

Figura 35 - Gráfico da distribuição das frequências absolutas para a questão número 14- "A formação de novas espécies (especiação) é comprovada cientificamente e perceptível no ambiente natural".....254

Figura 36 - Gráfico da distribuição das frequências absolutas para a questão número 15- "É difícil ensinar tópicos como a origem da vida e evolução, pois envolvem preconcepções de estudantes relacionadas com suas crenças epistemológicas". 255

Figura 37 - Gráfico da distribuição das frequências absolutas para a questão número 16- "O entendimento sobre a teoria da evolução está relacionado com sua aceitação". 256

INTRODUÇÃO AO ESTUDO

Temática e Motivações

Historicamente o processo de ensino e aprendizagem da temática origem e evolução da vida tem sido um assunto bastante documentado e controverso em diversas partes do mundo, apesar de a teoria da evolução estar bem reconhecida na literatura científica. Esse tema já originou lides nos tribunais dos Estados Unidos da América (EUA). Estudos apontam a dificuldade de estudantes e professores na assimilação desses conceitos.

O interesse no referido estudo está relacionado com situações vivenciadas pelo autor como professor de Biologia no Ensino Médio por 30 anos. Conflitos e tensões entre professores e estudantes sobre suas visões, crenças e percepções epistemológicas do ensino e aprendizagem de alguns conteúdos de Biologia são largamente registrados na literatura científica, especificamente os que tratam sobre a origem e evolução da vida. Algumas dessas situações de conflito foram vivenciadas em salas de aula pelo autor deste trabalho. Ao longo de 30 anos de magistério, foi possível perceber, uma série de discussões acaloradas entre explicações científicas desses assuntos e crenças pessoais de alunos. Esses conflitos acabavam por se tornar uma barreira para a explicação da temática na sala de aula. Nas palavras de Deniz e Borgerding (2018), essa dificuldade vivenciada não se constitui um fenômeno só nos EUA, e sim global.

> A controvérsia sobre o ensino da evolução é um fenômeno global não apenas confinado a um único país ou região. A natureza controversa dessa teoria dificulta a tarefa dos professores de biologia, possibilitando assim uma pesquisa muito interessante e única na agenda em todo o mundo. (Deniz & Borgerding, 2018, p. 3)

Dobzhansky (1973) já sinalizava que a teoria da evolução é um conteúdo unificador da Ciência, entretanto, conflitos verdadeiros ou percebidos entre a teoria da evolução e a cosmovisão religiosa de mundo através do criacionismo[1] constituem um problema bem documentado na literatura científica, (Borgerding *et al*., 2018; Glaze, Goldston, & Dantzler 2015; Hermann, 2011; Winslow, Staver & Scharmann 2011; Smith, 2010; Hokayem & BouJaoude, 2008; Trani, 2004; Rutledge & Mitchell, 2002). Esses problemas já foram descritos não só nos Estados Unidos, mas também na Europa e no Brasil (Nadelson & Heddy, 2012, 2013). Para algumas pessoas o criacionismo é um mito, e a conotação comum de um mito, soa como algo que é falso, entretanto, segundo Scott (2008, p.58) “os mitos expressam algumas das mais poderosas ideias importantes em uma sociedade” , ou seja, os mitos

[1] O criacionismo é a ideia da criação por uma força sobrenatural. Para os cristãos, judeus, essa força sobrenatural é Deus; para pessoas de outras religiões, são outras divindades (Scott, 2008).

encerram ideias ou verdades culturais importantes, ainda segundo Scott (2008), os antropólogos reconhecem que eles são de vital importância para uma sociedade e merecem respeito, talvez um dos problemas enfrentados no ensino da teoria da evolução seja o fato dos professores desconhecerem isso, ridicularizarem e desrespeitarem os mitos e crenças de estudantes, gerando então um cabo de guerra em sala de aula e quem sabe uma predisposição dos estudantes de não querer aprender sobre uma teoria que gera conflitos ou menospreza seus supostos mitos e crenças.

Childress (2019) reporta, em sua pesquisa, que o esforço para remover o ensino da teoria da evolução dos currículos científicos criou história nos tribunais dos Estados Unidos da América (EUA), um verdadeiro cabo de guerra entre evolução e criacionismo em escolas públicas. Desde o julgamento de Scopes[2], em 1925, a atenção à controvérsia entre evolucionismo e criacionismo, no que se refere às explicações sobre a origem do homem, flutuou em todo o país (Hermann, 2008).

Leal, Forato e Barcelos (2016) pontuam que devido as dificuldades presenciadas em sala de aula, os professores podem não estar trabalhando esses conteúdos de forma correta. A literatura aponta que os conceitos relacionados a origem e evolução da vida são difíceis de serem assimilados por estudantes do Ensino Médio. Os professores necessitam entender essa realidade, de modo a conduzir os debates no ambiente escolar de forma salutar. Como apontam Leal *et al.* (2016), uma vez que existe polêmica sobre o ensino dessa teoria, estariam os professores perpetuando a perspectiva científica de forma correta ou de forma autoritária e dogmática?

Estudos têm demonstrado que a apresentação de conhecimentos científicos de forma dogmática e autoritária é uma prática que remonta ao século XVII. Um dogma é uma ideia fechada, sustentada por crença ou fé (Scott, 2008). Os livros didáticos e os professores na atualidade correm o risco de assim proceder. Um discurso inteiramente relativista sobre o ensino da teoria da evolução pode trazer efeitos danosos para a educação e para a Ciência, pois segundo Scott (2008) "a Ciência é essencialmente um procedimento aberto, no qual ideias são constantemente testadas, rejeitadas ou modificadas". (Scott, 2008, p. 8)

Concepções errôneas sobre a natureza da Ciência (NdC) e sobre a teoria da evolução dificultam o ensino, juntamente com as influências religiosas e o extremismo de questões

[2] Julgamento de Scopes – Famoso julgamento, considerado um marco na história jurídica norte-americana, ocorrido em 1925, e que pôs à prova a Lei Butler (*Butler Act*, em Inglês), uma lei do Tennessee que estabeleceu que era ilegal, em todos os estabelecimentos educacionais do estado, "o ensino de qualquer teoria que negasse a história da criação divina do homem, como é explicado na Bíblia, e substituísse pelo ensino de que o homem descende de uma ordem de animais inferiores. O caso foi um ponto crítico na controvérsia sobre o evolucionismo e o criacionismo dos Estados Unidos". (Binder, 2007. p. 556)

científicas ou religiosas. Isso dificulta o trabalho dos educadores de transmitir conteúdos científicos não somente nessa vertente. Entre os problemas envolvendo o ensino da evolução biológica, destaca-se o conflito gerado no confronto com a visão religiosa de mundo de professores e estudantes. É importante ressaltar que são as posições extremas que geram confronto, e não a temática em questão ou as crenças. A complexidade do tema, de acordo com Pereira (2009), exige preparo do professor para administrar conflitos internos e em sala de aula. E isso vai também ao encontro do que foi escrito por Leal *et al*. (2016) "acreditamos que lidar com posições extremas em sala de aula, tanto religiosas quanto científicas, é uma dificuldade que tem sido enfrentada por outros professores de Física, Biologia ou Ciências". (Leal, Forato & Barcelos, 2016, p. 237)

O resultado global dessa problemática é que a teoria da evolução das espécies, de Charles Darwin e Wallace, é mal compreendida tanto por professores quanto por estudantes (Scott, 2008). Grande parte dos conflitos percebidos no ensino da teoria da evolução estão relacionados com crenças religiosas, portanto, o reconhecimento dessa dinâmica e suas possíveis influências na interferência da compreensão da teoria evolutiva precisa ser considerada pelos educadores, com a finalidade de compreender as relações entre crenças epistemológicas pessoais e o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos científicos.

Conforme afirma Souza e Peixoto (2015) "crenças epistemológicas são convicções individuais relativas ao conhecimento e a sua aquisição, e atuam como mediadores cognitivos" (Souza & Peixoto, 2015, p.218), ou seja, é o modo como cada indivíduo relaciona o conhecimento de teorias com suas crenças e esse modo particular de interpretação nas palavras de Figueiredo, Pineiro e Huet (2015) acaba por influenciar os processos cognitivos do pensamento e do raciocínio. Isso significa que professores e estudantes interagem com o conhecimento, a princípio, sem desconsiderar suas crenças. Com esse entendimento, cabe ao professor contribuir para o desenvolvimento de um nível adequado de crenças epistemológicas, de modo a possibilitar uma compreensão elaborada de resultados científicos, sem, entretanto, desmerecer as crenças epistemológicas individuais relacionadas a religião.

Essa compreensão está dentro da linha de pensamento que já foi preconizada por Freire (2001), ao afirmar que o profissional da educação deve valorizar e respeitar a diversidade cultural. O autor ainda reforça a importância de se tratar a intolerância religiosa e de se respeitar a cosmovisão dos alunos sem impor outra visão de mundo, como um ponto de partida para o diálogo. Nas palavras de Leal *et al.* (2016), essa prática permite superar uma visão simplista da Ciência por outra mais complexa e crítica.

> Respeitar a leitura de mundo do educando não é também um jogo tático com que o educador ou educadora procura tornar-se simpático ao educando. É a maneira correta que tem o educador de, com o educando e não sobre ele, tentar a superação de uma maneira mais ingênua por outra mais crítica de entender o mundo. A orientação de Freire reforça nossa hipótese, de que se a visão ingênua de apenas haver guerra e conflito entre Ciência e fé for problematizada, poderia contribuir para minimizar uma dissonância cognitiva em relação à Ciência, conforme identificada nos questionários e nos debates na sala de aula. (Leal, Forato & Barcelos, 2016, p. 247)

Ainda sob o ponto de vista desses autores (Leal *et al.*, 2016), a prática de apresentar o conhecimento científico considerado como algo acabado, que não é discutível, considerando-o como a única verdade experimentalmente estabelecida, comprovada, pode gerar tensão. Esse argumento contribui para estabelecer uma relação problemática entre as concepções religiosas e a ciência, que, segundo alguns autores, não é bom para a Ciência. Existem relatos de que a religiosidade dos estudantes é considerada um pensamento mitológico e por vezes até ridicularizado. O preconceito devido a essas posições extremistas desconsidera a epistemologia de outros campos do conhecimento e atrapalha a aproximação entre a Ciência e os estudantes religiosos.

Segundo Hermann (2011), a controvérsia entre o ensino da teoria da evolução e o criacionismo existe há bastante tempo. Esse conflito entre visões religiosas de mundo, de um lado, e explicações científicas, de outro, não se apresenta como algo novo e parece ter adquirido novos contornos no Brasil, devido ao avivamento religioso vivenciado nesses últimos anos, de acordo com Dorvillé (2010), tal cenário tem repercussões nas salas de aula de Ciências e Biologia. Embora a teoria da evolução seja um tópico importante para a constituição da Biologia enquanto Ciência, seu ensino na Educação Básica é permeado de desafios, uma vez que contrapõe cosmovisões relacionadas às crenças de alunos e professores.

Estudos apontam que o ensino da teoria da evolução nas escolas ainda não é satisfatório, sendo um dos temas mais complexos e polêmicos trabalhados em sala de aula (Castro & Rosa, 2007; El-Hani & Sepulveda, 2010; Silva, Silva & Teixeira, 2011). A dificuldade em lecionar tal conteúdo reside em alguns fatores, apontados por Silva *et al.* (2011), como controvérsias e concepções errôneas de alunos e professores sobre o assunto. Somam-se a esses fatores o desconhecimento da NdC e a influência de ideias religiosas contrapondo-se ao conhecimento científico acerca da evolução.

Visões extremistas de crenças e cientificismo acabam por possibilitar o surgimento de debates nos quais a aceitação da teoria da evolução e a veracidade da Ciência são colocados em xeque, e isso não é bom para o letramento científico. Dessa forma, percebe-se que alguns alunos e professores não compreendem a evolução da maneira adequada em

termos científicos (El-Hani & Sepulveda, 2010); logo, a teoria da evolução tem sido associada a discórdias sobre a prática da Ciência (Borgerding *et al*., 2017).

Os conflitos no ensino da origem e evolução da vida são particularmente marcantes entre alunos e professores protestantes de Biologia e Ciências (Dorvillé, 2010; Dorvillé & Selles, 2009; Sepúlveda & El-Hani, 2004), pois é um dos temas em que concepções religiosas se sobrepõem e frequentemente entram em conflito com o conhecimento científico, e isso também vai ao encontro da pesquisa realizada por Sepúlveda & El-Hani (2004). Leal *et al.* (2016) afirmam que a existência de conflitos não é prejudicial, pois tais reflexões podem combater as crenças dos alunos de que há relações unicamente conflituosas entre Ciência e religião, e isso pode contribuir para ampliar suas percepções cognitivos dos alunos e diminuir os preconceitos com os colegas de culturas e opções pessoais diferentes.

Para justificar ainda mais a importância dessa pesquisa, vale destacar também o surgimento e o desenvolvimento de vários grupos evangélicos no Brasil, que vêm crescendo nas últimas décadas, de acordo com dados do Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010). Essas denominações religiosas, em geral, têm-se popularizado não só nas periferias, mas também nos grandes centros urbanos. Tal fenômeno social se caracteriza por desencadear mudanças sociais e religiosas em estudantes e professores, pois, segundo Bourdieu (1983), a sociedade é um espaço multidimensional dividido em vários campos. Cada um deles é definido por objetos de disputa e interesses específicos, que são colocados em jogo e são irredutíveis aos outros campos. É um espaço de posições sociais no interior do qual algum tipo de bem é produzido e, dentro dessa problemática, propaga-se a religiosidade.

Algumas das religiões evangélicas ou pentecostais, dentro do campo teológico, rejeitam a teoria da evolução e as explicações científicas para a origem da vida e se voltam para a crença na narrativa bíblica acerca das origens. Essas relações entre o ensino da origem e evolução da vida e a religiosidade, tanto no Ensino Básico quanto no Superior, vêm sendo objeto de pesquisa em várias partes do mundo. No Brasil, de acordo com Oliveira (2011), no banco de teses da CAPES[3] havia 48 trabalhos, entre teses e dissertações, relacionadas a esse tema no período compreendido entre 2002 e 2011. Apesar do volume de trabalhos nessa área, esta pesquisa tem como objetivo explorar, mais especificamente, a sala de aula e as relações que se estabelecem entre professores e estudantes sobre suas crenças epistemológicas e percepções acerca desse conteúdo da Biologia e sobre a NdC.

[3] CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), fundação vinculada ao Ministério da Educação, completou 58 anos de existência. Criada em 1951 pelo educador Anísio Teixeira, a Capes conquistou o reconhecimento nacional e internacional por sua atuação nas ações de fomento, indução e avaliação do sistema nacional de pós-graduação.

Diante da diversidade cultural no Brasil e das problemáticas que os professores enfrentam diariamente, é fundamental aprimorar os argumentos da concepção científica, sem desrespeitar a cosmovisão dos alunos. Assim, por meio de um procedimento de pesquisa se busca construir reflexões sobre esse tema. Além disso, se procura investigar os sujeitos da pesquisa – professores e alunos – por meio de instrumentos como questionários abertos e fechados.

A intenção é compreender como esses atores interpretam, percebem e entendem a realidade dessa temática, e de que forma isso contribui ou atrapalha na compreensão de determinados aspectos da teoria evolutiva. Vale ressaltar que diversos autores, nas mais variadas regiões do mundo, já perceberam essa problemática e estão realizando pesquisas sobre o ensino da teoria da evolução. Uma revisão da pesquisa em educação sobre essa temática possibilita obter um *status* global dos problemas que estão relacionados ao ensino dessa teoria; permite também mapear a controvérsia e identificar, se for o caso, uma cosmovisão extremista, científica ou religiosa que esteja a influenciar o contexto acadêmico, cultural, social e as crenças pessoais de professores e estudantes. Logo, o presente estudo pode revelar significados relevantes para o processo de ensino e aprendizagem não só desses assuntos, mas também de outros.

Nas palavras de Alexander (1999), a adoção da sala de aula como unidade de investigação tem pouca tradição nesse tipo de estudo. Em muitas dessas pesquisas, o foco está em esferas maiores dos sistemas e das políticas educacionais, portanto, o ambiente escolar constitui um espaço importante e interessante para a condução dessas análises acerca do ensino da teoria da evolução, da epistemologia e natureza do conhecimento científico, isso é o que conforme já explicitado, pretendemos investigar.

Sob o ponto de vista de Coutinho, Munford, De Jesus, Winter e Viana (2014), religião e Ciência são fundamentais para a cultura, pois possibilitam organizar e orientar a sociedade, apresentando explicações a respeito do seu funcionamento, estrutura e cultura. Esses mesmos autores consideram relevante e atual discutir as relações entre Ciência e religião no contexto das crenças individuais, ou seja, se se deseja uma educação responsável e de qualidade, é necessário entender como esses saberes se cruzam com o conhecimento científico na concepção de professores e estudantes.

Rutledge e Mitchell (2002) afirmam que "a oposição de grupos religiosos e as crenças religiosas de professores de Biologia estão entre os fatores que mais influenciam o debate entre evolução e religião nas escolas norte-americanas" (Rutledge & Mitchell, 2002, p. 21). Tal cenário se repete nas palavras de Campos (2016). No Brasil, segundo dados do

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), "86,8% da população é formada por cristãos" (IBGE, 2010, *Web page*), os quais reproduzem, em suas experiências culturais cotidianas, a crença no criacionismo, entretanto, é função da escola apresentar outros tipos de cosmovisões.

De acordo com (Schall, Fernandes & Castelfranchi, 2019), nos Estados Unidos

> o ensino do criacionismo foi negado repetidas vezes com base na Primeira Emenda Constitucional, que estabelece a separação entre Estado e Igreja (Binder, 2007). No Brasil, embora projetos de lei sobre o ensino do criacionismo ainda não tenham sido aprovados, o ensino religioso confessional facultativo em escolas públicas foi aprovado em 2017 pelo Supremo Tribunal Federal, reiterando um tratado internacional com o Vaticano, assinado em 2008 pelo então presidente Lula, no qual se firmou um comprometimento em difundir o ensino religioso no país. (Schall, Fernandes & Castelfranchi, 2019, p. 202).

Esses fatos refletem a diferença histórica na Constituição dos dois países. O chamado *designer* inteligente[4] (DI), surgido nos Estados Unidos, em 1990, também contesta, no Brasil, o ensino da teoria da evolução como se fosse verdade absoluta. O *designer* inteligente tem crescido e se espalhado nos EUA e na Europa e, no Brasil, surgiu em 2014, com a criação da Sociedade Brasileira do *Design* Inteligente (TDI-Brasil). Segundo Scall *et al.* (2019),

> sob a presidência de Marcos Eberlin, professor da Unicamp e acadêmico renomado em sua área de especialização, a Química. Em parceria com o *Discovery Institute*, principal organização americana que promove a teoria do *design* inteligente, a TDI-Brasil fundou, em 2017, na Universidade Mackenzie, em São Paulo, o primeiro centro de estudos sobre o *design* inteligente no Brasil, chamado de "Núcleo de Pesquisa Mackenzie em Ciência, Fé e Sociedade -Discovery-Mackenzie". (Schall *et al.*, 2019, p. 208)

A religiosidade, como valor social, é frequentemente definida como a extensão daquilo que as pessoas afirmam e em que acreditam. O público dos EUA, particularmente, é um dos mais religiosos e mais resistentes em aceitar a teoria da evolução das espécies (Coyne, 2012). Estudos mostram que a religiosidade dos estudantes universitários dos EUA se mostrou correlacionada negativamente com seu entendimento sobre a teoria da evolução (Hawley *et al.*, 2011). Nos EUA a grande maioria das pesquisas sobre o ensino da teoria da evolução se concentram na controvérsia entre ensinar ou não essa teoria. Entretanto, os conflitos acerca do ensino da teoria da evolução das espécies constituem um fenômeno global. Segundo Deniz e Borgerding (2018), "a controvérsia sobre o ensino da teoria da evolução é

[4] *Designer* inteligente ou projeto inteligente (em inglês *Intelligent Design*) é uma hipótese considerada científica pelos seus proponentes, baseada na assertiva de que certas características do universo e dos seres vivos são melhor explicadas por uma causa inteligente, e não por um processo não direcionado como a seleção natural; e que é possível a inferência inequívoca de projeto sem necessários conhecimentos sobre o projetista, seus objetivos ou sobre os métodos por esse empregados na execução do projeto.

um fenômeno global, não apenas confinado a um único país ou região, e a natureza controversa dessa teoria dificulta o seu ensino" (Deniz *et al.*, 2018, p. 3). As disputas reais ou percebidas entre defensores e opositores da teoria da evolução configuram o que Venturini (2010) define como controvérsia "uma situação de disputa em que "dados" não são dados, não há consenso sobre aquilo que deve ser considerado fato científico". (Venturini, 2010, p. 198)

A Ciência busca explicações materiais para processos materiais e não tem nada de definitivo a dizer sobre realidades além do seu escopo, a percepção de estudantes e professores de que a Ciência utiliza geralmente usa uma forma ou método para adquirir conhecimento sobre nós mesmos e sobre o mundo a nossa volta, e que essa não é a única maneira de se adquirir conhecimentos, pois existem outras formas de conhecimento, como Literatura, Artes, Filosofia, experiências religiosas etc., minimizariam os conflitos. Não se pode deixar de considerar também o fato de que a realidade de alunos com crenças religiosas profundamente enraizadas interfere no entendimento ou aceitação da teoria da evolução. Essa questão reflete um contexto cultural muito mais amplo.

Embora o sistema de crenças de um indivíduo possa influenciar na compreensão da teoria da evolução, alguns estudos mostram que "os alunos podem entender tópicos dessa teoria sem comprometer sua crença" (Sinatra *et al.,* 2003, p. 19), ainda segundo (Bishop, 1990, p. 521), "os alunos podem ter uma compreensão da teoria da evolução sem aceitar sua validade, ou alternativamente, eles podem não aceitar a validade do construto com base em uma má compreensão dele".

De acordo com Berkman e Plutzer (2011), a crença pessoal de um professor sobre as origens dos seres vivos e sobre a teoria da evolução é um poderoso preditor de seu comportamento na sala de aula. A compreensão dos atores da educação de que o conhecimento científico não contradiz as crenças religiosas – pois são magistérios não concorrentes – minimizaria a sobreposição desses modelos de explicação. Nas palavras de Gould (1999), o magistério da Ciência aborda questões empiricamente e propõe explicações sobre o mundo natural e como ele funciona, e o magistério da religião aborda questões de significados morais e espirituais.

Defende-se nessa tese que a categoria nomeada de neutralidade é a que incorre em menor risco de gerar problemas, tensões e conflitos para o professor de Biologia. Vale ressaltar que a Ciência e a religião não estão em conflito, o conflito existe na percepção extremista, radical e dogmática das pessoas. Professores e estudantes precisam perceber que esses dois magistérios não se sobrepõem, logo não precisam estar em conflito, pois nenhum deles trata de todas as formas de conhecimento. Para fortalecer essa defesa, pode-se apoiar

também no ponto de vista de Deniz *et al*., (2018) ao afirmarem que epistemologicamente, religião e Ciência podem ser consideradas como magistérios não sobrepostos, mas pedagogicamente podem se sobrepor na mente de um estudante ou de um professor. Essa sobreposição teria potencial para alimentar especificamente a oposição ao ensino da teoria da evolução. Coutinho *et al*. (2014) afirmam que Ciência e religião se estruturam em fundamentos epistemológicos e ontológicos distintos, podendo esses dois magistérios estar em desacordo apenas sobre as explicações para fenômenos do mundo natural, enquanto buscam o estatuto da verdade, que é algo transitório na Ciência. Logo, considera-se nesse trabalho que o respeito mútuo sobre esses magistérios com menor sobreposição, seria um caminho para dirimir os conflitos e evitar concepções errôneas e triunfalistas sobre evolução e origem da vida, permitindo então o diálogo e a integração dessas explicações.

A força motriz por trás do movimento antievolução não se resume, dessa forma, apenas ao descrédito da Ciência, mas também às visões de mundo e às crenças religiosas dos estudantes. Dentro desse entendimento, pode-se ainda entender, nas palavras de Deniz *et al*. (2018), que o confinamento da teoria da evolução, dentro de uma cosmovisão materialista filosófica e dogmática, fornece combustível adicional para movimentos antievolução. O forte compromisso com a preservação de uma visão de mundo teísta é um coadjuvante para refutar essas explicações teóricas.

Na realidade, o que Gould (2002) está tentando clarear é que, se o professor conseguir transmitir aos estudantes que os cientistas são materialistas metodológicos e são, não necessariamente, materialistas filosóficos, os estudantes poderão perceber que os cientistas não usam explicações sobrenaturais durante a condução e a publicação de pesquisas científicas, mas estes podem interpretar sua compreensão científica e resultados de pesquisa a partir da perspectiva de sua visão de mundo teísta. De fato, Easterbrook (1997) relata, com base em pesquisa, que cerca de 40% dos cientistas têm sérias crenças religiosas.

Compreender a evolução e a NdC fornece estrutura para responder a perguntas científicas e aumentar a capacidade dos estudantes de prosperar em um mundo que precisa compreender que a Ciência não tem resposta definitiva para todas as questões da Humanidade, mas é um instrumento que ajuda no seu progresso. Entretanto, concepções religiosas muitas vezes tendem a alimentar conflitos durante as aulas sobre origem e evolução da vida, gerando dificuldades para o efetivo ensino e aprendizagem. Essas dificuldades não podem ser desprezadas, uma vez que as crenças religiosas geralmente fazem parte do cotidiano do aluno e do professor antes mesmo de eles entrarem na escola ou de terem contato com conhecimentos científicos correlatos.

Cada vez mais, a sociedade precisa de apoiadores de empreendimentos científicos (Miller *et al.*, 2006), portanto, examinar a compreensão da teoria da evolução e da NdC por parte de professores e estudantes pode fornecer aos instrutores e especialistas em currículo, informações para avaliar e refinar estratégias educacionais que apoiam a alfabetização científica.

Supondo, então, que o ensino da teoria da evolução ocorra em um contexto já descrito anteriormente, com forte presença de estudantes pentecostais e neopentecostais no Brasil, é presumível que ocorram tensões epistemológicas entre estes dois tipos de conhecimento: o científico e o religioso. Esses tipos de tensões ocorrem principalmente nas aulas de Ciências e Biologia, pois o tema origem e evolução da vida é considerado de natureza controversa, por evocar aspectos sociais, religiosos e que por vezes são confundidos com conhecimentos científicos. Foi a partir dessas inquietações iniciais e da prática deste autor como professor de Biologia no Ensino Fundamental, Médio e Superior que nasceu o desejo de fazer esta pesquisa.

O presente trabalho pretende investigar tal problemática, buscando informações que proporcionem esclarecer se a forma como ocorre a exposição da teoria da evolução biológica influencia na aprendizagem e, ainda, com base em perspectivas de estudantes e professores do Ensino Médio e superior, como crenças epistemológicas pessoais influenciam no ensino, na compreensão e na aprendizagem das teorias sobre origem e evolução da vida. Fez-se essa análise empírica em escolas públicas de quatro estados brasileiros; Goiás, Bahia, Paraíba Ceará e Distrito Federal, as quais serão devidamente caracterizados posteriormente.

Optou-se por essa seleção devido a algumas características peculiares. O Distrito Federal, uma grande metrópole, é a capital do Brasil, com uma das maiores rendas *per capita* do país e elevado número de servidores ou funcionários públicos. O estado de Goiás, faz fronteira com o Distrito Federal; objetiva-se investigar algumas das escolas desse estado que estão localizadas nas chamadas cidades dormitórios, onde vivem as pessoas que trabalham no Distrito Federal e retornam às suas casas apenas à noite para dormir, e têm renda *per capita* inferior. O estado da Bahia é uma região mais afastada ainda do Distrito Federal, e lá se evidencia um forte sincretismo religioso. Pretende-se investigar escolas de cidades do interior desse estado, que estão localizadas no semiárido brasileiro, com uma situação socioeconômica ainda mais inferior que o Estado de Goiás e o Distrito Federal. E, finalmente, o estado da Paraíba, caracterizado por profundas raízes católicas. A intenção é fazer a pesquisa em escolas localizadas em grande centro urbano, como Brasília, e em cidades do interior dos referidos estados.

Objetivo Geral

Tendo em vista as dificuldades relatadas no processo de ensino e aprendizagem da origem e evolução da vida, o presente trabalho tem como objetivo geral investigar se as crenças epistemológicas de professores e estudantes interferem no processo de ensino e aprendizagem das teorias sobre origem e evolução da vida. As questões mais específicas que norteiam esse trabalho são listadas a seguir na forma de objetivos específicos.

Objetivos Específicos

- Identificar preconceitos de professores e estudantes acerca da origem e evolução da vida;
- Descrever os conflitos percebidos pelos alunos e professores do Ensino Médio que são enfrentados ao tratarem sobre a origem e evolução da vida;
- Verificar como docentes de Ciências e Biologia percebem a teoria da evolução e a origem da vida no contexto epistemológico da Ciência e se essa percepção interfere no processo de ensino e aprendizagem;
- Verificar em que medida as crenças epistemológicas interferem no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos científicos;

Perspectivas metodológicas do estudo empírico

Uma vez delimitado o problema e os objetivos, será utilizada uma metodologia de estudo coletivo de caso associado a uma abordagem de investigação qualitativa, que engloba elementos e detalhes das pessoas, das conversas nas entrevistas e dos locais onde estão inseridos os objetos de estudo (Bogdan & Biklen, 1994). Segundo Lakatos (1979), a pesquisa qualitativa se caracteriza por utilizar tratamentos científicos com o intuito de obter conhecimento sobre uma realidade. A unidade de análise é um conjunto de escolas do Brasil localizadas em quatro estados da Federação (Goiás, Bahia, Paraíba e Ceará) mais o Distrito Federal, especificamente os estudantes do Ensino Médio, bem como os professores de Biologia e Ciências desse conjunto de escolas, que serão oportunamente descritas.

A pesquisa qualitativa estabelece os procedimentos da investigação com base nos recursos metodológicos disponíveis, procurando criar um bom dispositivo de elucidação de uma problemática e tem por meta conduzir o presente estudo a um porto seguro. Segundo Thorne *et al*. (2004),

> a metodologia qualitativa constitui-se numa integração interpretativa dos achados qualitativos que podem ser sínteses interpretativas de dados, incluindo fenomenologias, etnografias, teorias fundamentadas e outras descrições integradas e coerentes ou explicações de fenômenos, eventos ou casos. (Thorne *et al.*, 2004, p. 1.358)

Optou-se por esse tipo de pesquisa, e foi realizado uma revisão sistemática de investigações do estado da arte ou do estado do conhecimento do ensino e da aprendizagem da teoria da evolução (Vosgerau & Romanowski, 2014), ainda de acordo com Fiorentini (2011), esse tipo de metodologia consiste em uma investigação dentro de um campo de conhecimento que envolve um bom número de artigos científicos, além de descrever as tendências de investigação de um determinado paradigma.

O uso desse tipo de metodologia requer "estratégias *a priori* para coleta de dados, inclusão e exclusão, análise de dados, tratamento de possíveis fontes de viés e síntese das descobertas". (Saini & Shlonsky, 2012, p. 30)

Foram utilizados também questionários estruturados, já validados por outros pesquisadores, para compreender o objeto de estudo. Bondas e Hall (2007) sugerem o uso de perguntas, na pesquisa empírica, para auxiliar na comparação dos estudos que serão incluídos. Esses autores ainda afirmam que perguntas predeterminadas são frequentemente definidas no início do processo de revisão da literatura, e têm base em pesquisas, teorias ou práticas anteriores. As perguntas fornecem estrutura para a criação de categorias de temas entre os estudos, para que os resumos dos resultados de cada estudo possam ser agrupados ou integrados entre os estudos (Saini & Shlonsky, 2012 p. 26). Segundo Eakin e Mykholovskiy (2003), "a pergunta na pesquisa funciona mais como uma bússola do que como uma âncora, e às vezes o que se deseja não é realmente conhecido até o final da pesquisa". (Eakin & Mykholovskiy, 2003, p. 190)

O uso de perguntas predeterminadas versus uma abordagem iterativa de entrevista constitui também uma estratégia para sintetizar os estudos (Saini & Shlonsky, 2012). Se pretende também usar essa estratégia com os docentes e os discentes das escolas que serão investigadas. Com fundamento nessa linha de pensamento, se elaborou um questionário padrão para estudantes e outro para professores, baseado na escala de Likert, nome técnico dado a uma escala de respostas usada nesse tipo de questão. A escala de Likert mede o grau de conformidade do respondente com relação a uma questão ou afirmação. Essa escala foi desenvolvida por Rensis Likert, em 1932, ao elaborar diferentes afirmações, em vez de perguntas, e atribuir valores que representam a concordância ou a discordância em relação às afirmações. Likert propôs uma escala de cinco pontos, com um ponto médio para registro da

manifestação de situação intermediária de indiferença ou de nulidade, do tipo: (1) discordo totalmente; (2) discordo; (3) indeciso; (4) concordo; (5) concordo totalmente. Com ela, obtém-se um valor para cada pessoa e para cada item a ser pesquisado (Pereira, 2001). Esses questionários têm como finalidade identificar a compreensão e a percepção da teoria da evolução por parte de professores e estudantes, além de ajudar a entender as percepções dos professores e estudantes com relação ao reconhecimento da existência de conflitos ou não, devido à presença de crenças epistemológicas pessoais.

Na construção das questões do questionário, considerou-se o trabalho de Smith (2010). A seguir se apresentam algumas dessas questões: 1) As espécies mudam ao longo do tempo; 2) As espécies evoluem a partir de ancestrais comuns; 3) Novas espécies se originam de espécies já existentes (especiação); 4) Evolução geralmente ocorre de forma gradual; 5) A seleção natural é o mecanismo mais importante pelo qual a evolução ocorre. Também se tenciona perceber visões criacionistas ou dogmáticas de professores e estudantes.

Serão realizadas também pesquisas em dissertações, teses, livros e artigos que versam sobre a temática ensino da origem e evolução da vida, utilizando-se o *Google Schobar* e as bibliotecas virtuais com a finalidade de desenvolver a fundamentação teórica, ou o estado da arte. As autoras Maranhão e Manrique (2014) construíram um diferencial entre esses tipos metodológicos de investigação. Elas mencionam que “os estados da arte e os estados do conhecimento requerem a coleta de muitos estudos”. (Maranhão e Manrique, 2014, p. 428). Os termos que serão utilizados nos buscadores serão:

- Entendimento, aceitação e evolução;
- Evolução por seleção natural;
- Crenças e ensino da evolução;
- Crenças religiosas e evolução;
- Ensino de evolução no Brasil;
- Ensino de evolução ao redor do mundo;
- Oposições à teoria da evolução;
- Conflitos nas aulas de Biologia e Ciências;
- Evolução e origem da vida no currículo;
- Percepção de alunos e professores sobre a evolução biológica.

Para expandir a riqueza do tópico que está sendo explorado, foram feitas pesquisas apresentadas em artigos, monografias, dissertações e teses publicados entre 1990 e 2019. Isso

resultou em estudos que atendiam aos critérios de inclusão ou exclusão. A pesquisa preliminar rendeu muitos estudos relacionados a seguir e que irão fundamentar a revisão teórica. Há que se ressaltar ainda que a relação de trabalhos pesquisados não está finalizada.

Pergunta de partida

Crenças epistemológicas, sobre a natureza da Ciência e/ou religião de professores e estudantes interferem no processo de ensino e aprendizagem das teorias sobre a origem e evolução da vida?

Organização do trabalho

O presente trabalho se caracteriza por analisar as percepções de professores e estudantes acerca da origem e evolução da vida e a relação com suas crenças epistemológicas, bem como a interferência dessas crenças no processo de ensino e aprendizagem das referidas teorias. Para coleta de informações, se fará uso de análise documental, questionários e entrevistas semiestruturadas com os atores da pesquisa empírica. Será organizado em quatro capítulos; a introdução apresentará a contextualização do problema, os objetivos do estudo e as questões de pesquisa.

No capítulo I foi realizada uma síntese na revisão da literatura relacionada ao histórico do ensino da teoria da evolução nos países mais populosos da América do Norte, América Latina e países predominantemente cristãos da Europa. Será feita também a análise comparativa sobre a aceitação do ensino da evolução, os movimentos de oposição, a percepção de professores e estudantes acerca dessa temática, bem como a inserção desse assunto nos currículos de alguns países nomeadamente cristãos.

O capítulo II, além de apresentar uma reflexão sobre a epistemologia da Ciência, oferece uma visão sobre literacia científica, ou educação científica, permitindo compreender o conceito de educação científica para as sociedades ocidentais. Apresenta também uma reflexão sobre o papel da Ciência e sobre a epistemologia das teorias científicas.

O capítulo III descreve alguns paradigmas das metodologias de investigação científica em educação, bem como o tipo de metodologia ou padrão metodológico que se foi utilizado na investigação empírica. Descreve o desenho da pesquisa do tipo qualitativa, o papel do pesquisador e a coleta dos dados. Faz também uma reflexão sobre o paradigma da investigação na educação e a forma de garantir a validade e a fidelidade nos estudos científicos de natureza interpretativa ou qualitativa.

No capítulo IV, foi realizado a análise dos dados da pesquisa empírica, buscando extrair interpretações dos resultados sobre o ensino sobre a origem e evolução da vida.

Os sujeitos da pesquisa são professores(as) de Biologia e estudantes do Ensino Médio e superior de escolas públicas e particulares de três estados brasileiros (Goiás, Bahia, Paraíba e Ceará) mais o Distrito Federal.

O propósito da escolha dessas quatro regiões está relacionado com suas diferenças sociais, as quais permitirão comparar as respectivas realidades, com a finalidade de identificar se as diferenças sociais implicam em diferenças nas dinâmicas das aulas e nas tensões geradas pelo ensino da teoria da evolução e origem da vida. Vislumbra-se entender como esses diferentes contextos socioculturais influenciam na construção de indicadores da percepção acerca dos assuntos desse trabalho de pesquisa.

A parte final dessa tese retoma a questão inicial da pesquisa com a exposição de reflexões construídas a partir da investigação empírica, oferece também algumas sugestões e propostas para minimizar conflitos em sala de aula e melhorar o ensino da temática em questão e do letramento científico.

As citações diretas ou indiretas provenientes do contato com artigos, teses e textos escritos em outra língua, foram traduzidas pelo investigador a partir dos originais encontrados na *web*, com o auxílio de softwares de tradução. Essa tese começou a ser produzida na vigência da norma APA- American Psychological Association, na versão da 6ª edição.

Hipóteses

A partir da exposição realizada anteriormente, da problemática, das questões levantadas e dos objetivos propostos, algumas indagações foram formuladas permitindo estabelecer algumas hipóteses de pesquisa.

H1: Professores(as) e estudantes que professam uma religião cristã tendem a identificar conflitos entre suas crenças e a teoria da evolução.

H2: A forma dogmática de ensinar Ciência gera conflitos, e estes podem fazer com que os educandos realizem um percurso compreensivo tensionado entre crença e conhecimento científico.

H3: A compreensão da natureza ou epistemologia da Ciência por professores e alunos minimiza os conflitos.

Cabe ressaltar que o autor assumiu a mesma posição defendida por Teixeira (2016), de que as hipóteses em Ciências Humanas e Sociais possuem um caráter de pressupostos nos quais o pesquisador inicia sua reflexão para a pesquisa, e não, necessariamente, procura comprová-las.

CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA

1.0 – A teoria da evolução nos sistemas educativos de alguns países

Dobzhansky, em seu famoso artigo em 1973 afirmou, "nada na biologia faz sentido, exceto à luz da evolução", escreveu ainda claramente: "Sou criacionista e evolucionista. A evolução é o método de criação de Deus ou da natureza*"* (Dobzhansky, 1973, p. 127). No entanto, segundo Deniz *et al*. (2018), nem todos os professores ao redor do mundo conseguem compartilhar da visão conciliatória de Dobzhansky, e isso vai de encontro com o que afirmou Melo e Vieira (2020) ao citarem que "apesar de a teoria da evolução ser considerada uma das maiores realizações da história da Ciência, seu ensino ainda suscita discussões e controvérsias no mundo todo, e não apenas em um país ou região, o que dificulta a tarefa dos professores" (Melo e Vieira, 2020; p.650).

Muitas publicações têm confirmado a difícil tarefa de professores e estudantes no processo de ensino e aprendizagem da origem e evolução da vida, entre eles; Porto, Cerqueira e Falcão (2007), Araújo; Caldeira; Caluzi e Carvalho (2009); Falcão, Santos e Luiz (2008), Coimbra e Silva (2007), Razera e Nardi (2006), Fiedler *et al.* (2018); Göransson *et al*. 2020; Torkar e Sorgo 2020), Athanasiou *et al*. (2016); Tekkaya *et al.* (2012); Yates e Marek 2013); Melo e Vieira (2020).

Vários pesquisadores, em diferentes países já realizaram pesquisas sobre o ensino da origem e evolução da vida. Uma revisão adequada dessas pesquisas nos diferentes continentes, permite ter uma visão dos problemas que estão relacionados com o ensino desse tema, portanto, esse trabalho permitirá conhecer a extensão dessa controvérsia e identificar se existe realmente uma visão materialista, dogmática, fundamentalista ou religiosa influenciando o contexto científico, cultural/social das crenças pessoais de alunos e professores nos mais diversos países.

Comparações entre culturas possibilitam oportunidades relevantes de conhecer as interações da população educacional com relação ao ensino desse assunto em diferentes contextos (Kose, 2010). Estudos interculturais permitem ampliam as possibilidades de discussão sobre o ensino da teoria da origem e evolução da vida em um cenário mundial. Na ótica de (Bizzo & Pellegrini, 2013), ao perceber as influências dos diferentes hábitos culturais, é possível traçar indicadores de diferentes cosmovisões, e compreender as diferentes variáveis que podem interferir na educação científica de alunos e professores. O objetivo desse trabalho de pesquisa é compreender como anda o processo do ensino da origem e evolução da vida principalmente em países onde predomina da religião cristã, será feito busca

e análises sobre como é tratado o ensino da origem e evolução da vida em alguns dos países mais populosos das Américas e da Europa.

1.1 – O ensino da teoria da evolução nos EUA

O ensino da teoria da evolução também encontra barreiras nos manuais escolares ou livros didáticos, pois conforme Scott "é nos EUA que a controvérsia criacionismo/evolucionismo tem gerado debate mais intenso" (Scott *apud* Cavadas, 2010, p. 34). Isso também vai ao encontro do que foi citado por (Nelkin 1982; Ciolli 1983). Talvez uma das explicações seria o fato de nem sempre aquilo que os cientistas e pesquisadores querem dizer acerca da evolução aparecem da forma correta nesses manuais (Padian, 2013), segundo esse mesmo autor as ideias de Lamarck que aparecem frequentemente nos livros didáticos eram complexas e seriam estranhas para nós hoje. Essas ideias eram obscuras mesmo em sua época, e é questionável dedicar espaço a elas nos livros didáticos (Padian, 2013) e infelizmente muitos autores o fazem. De acordo com Cavadas (2010) "os manuais da década de 1970 sucumbiram novamente às pressões ante evolucionistas, reduzindo significativamente a cobertura da evolução ou, em alguns casos, suprimindo-a totalmente" (Cavadas, 2010, p. 34). E essa tendência alcançou também os livros didáticos da década de 80 (Skoog 1984), isso refletiu diretamente nos estudantes, o trabalho de Miller Scott e Okamoto (2006) constatou isso.

Ao longo do século XX, especificamente nos EUA, o ensino da teoria da evolução chegou a ser banido em quatro estados: Oklahoma, Tennessee, Mississipi e Arkansas (Tambosi, 1999). Segundo Martins (2001), essas disputas nos EUA irradiaram para outras partes do mundo. De acordo com Johnson *et al*. (2016), "no período de 2000 a 2012, foram propostos 110 projetos de lei antievolução em 26 estados americanos" (Johnson, Scheitle e Ecklund, 2016, pp. 1-2). Na visão desses pesquisadores, as propostas das classes políticas são importantes, independentemente de serem implantadas, pois se constituem uma maneira dos legisladores interagirem com seus eleitores sinalizando que os valores e preocupações de seus apoiadores estão sendo defendidos e representados no parlamento.

De acordo com Schall, Fernandes e Castelfranchi (2019), O ensino da teoria da evolução tem sido alvo de controvérsias devido à atuação de movimentos criacionistas. Vale ressaltar que o movimento criacionista nos EUA é antigo e já sofreu diversas transformações e diante das constantes derrotas nos tribunais de justiça, incorporou visões seculares. O principal argumento em defesa do criacionismo, no âmbito acadêmico e político, tem sido a

liberdade de crença. Atualmente, nas palavras de Schall *et al*. (2019) "o argumento da liberdade religiosa tem perdido espaço para o argumento da liberdade acadêmica, e a proposta de ensinar a controvérsia, ou seja, ensinar evolução e o criacionismo juntos, foi substituída por não censure críticas à evolução". (Schall *et al.* 2019, p. 204)

O projeto de lei americano (Bill HB1485), que foi proposto na corte do Estado do Texas em 2017, não fazia qualquer menção ao criacionismo, entretanto, o projeto tinha o propósito de fazer valer a liberdade dos educadores acadêmicos de discutir as fragilidades de teorias sobre "mudanças climáticas, evolução biológica, origem química da vida e clonagem humana" (Swanson, 2017, p. 1), sem promover qualquer perspectiva ou filosofia religiosa ou materialista.

Fazendo uma revisão sobre o movimento criacionista nos EUA, Binder (2007) pontua que a repressão acabou promovendo o fortalecimento desse movimento religioso. Mesmo após as várias derrotas nos tribunais, o movimento sempre renasceu das cinzas como uma Fênix, com novos argumentos e estratégias, como um valente ferido que, embora fragilizado pela derrocada, não perdeu o interesse pelo embate. A autora Binder (2007) aponta ainda em seu trabalho, as táticas do que chama de repressão suave; em vez de usar violência física e força policial, como ocorre na repressão de movimentos sociais contra o governo de um país ou Estado, utiliza a violência simbólica por meio da ridicularização, do descrédito, com o intuito de minimizar ou excluir ideias e filosofias nos espaços acadêmicos e públicos. Binder (2007) ainda pontua que as campanhas de intolerância de cientistas em relação ao criacionismo podem ter contribuído para o fortalecimento do *design* inteligente, que surgiu com estratégias mais sofisticadas de embate contra a teoria da evolutiva.

O movimento chamado de "*designer* inteligente", não busca especificamente o Deus dos cristãos como o arquiteto do universo e da vida, entretanto, é visto pela maioria dos cientistas como uma tentativa sutil e moderna de inserir uma cosmovisão religiosa sobre a criação nos limites da Ciência. Segundo Schall *et al*. (2019), esse movimento surgiu nos Estados Unidos, por volta de 1990, sugerindo que a natureza não pode ser interpretada apenas pelas explicações materialistas que incluem a seleção natural e a deriva genética associada às mutações. Sendo necessário a existência de um arquiteto ou *designer* direcionando o surgimento de estruturas complexas e com elevado nível de informação, como, por exemplo, o ácido desoxirribonucleico.

Esse movimento tem crescido e se espalhado internacionalmente, consolidando-se no Brasil, em 2014, com a criação da Sociedade Brasileira do *Design* Inteligente (TDI-Brasil), sob a presidência de Marcos Eberlin, professor da Unicamp e acadêmico renomado em sua área de

especialização, a Química. Em parceria com o Discovery Institute, principal organização americana que promove a teoria do *design* inteligente, a TDI-Brasil fundou, em 2017, na Universidade Mackenzie, em São Paulo, o primeiro centro de estudos sobre o *design* inteligente no Brasil, chamado de Núcleo de Pesquisa Mackenzie em Ciência, Fé e Sociedade Discovery-Mackenzie. (Schall, Fernandes & Castelfranchi 2019, p. 208).

Um dos primeiros casos de conflito entre ensino da teoria da evolução e visões criacionistas, e o mais famoso de todos, ocorreu em 1925, no Tennesse, Estados Unidos, onde o professor John Scopes foi condenado judicialmente por ensinar a teoria da evolução a seus alunos nas aulas de Biologia (Razera, 2000). A evolução continua sendo um tópico controverso ainda hoje, não somente entre a população, mas também nas escolas de Ensino Fundamental, Médio e Pós-secundária. Segundo Deniz e Borgerding (2018), em nenhum outro lugar há confrontos mais proeminente entre cultura e Ciência do que no sudeste dos Estados Unidos, mais especificamente no Alabama, Geórgia, Arkansas, Louisiana, Mississippi, Carolina do Sul, Carolina do Norte e Tennesse, onde decisões do conselho educacional, leis estaduais e jurídicas demonstram esses conflitos.

O Alabama, por exemplo, destaca-se no conflito e na controvérsia do ensino da teoria da evolução (Glaze, 2013; Glaze, Goldston, & Dantzler, 2015; Goldston & Kyzer, 2009). Segundo Glaze *et al*. (2015), o Estado do Alabama tem uma população de aproximadamente 4,78 milhões de pessoas, o que inclui uma variedade de culturas e níveis socioeconômicos (*U.S. Census Bureau*, 2016). De acordo com esses dados, existem 13 idiomas reconhecidos, porém o inglês é a principal língua, falada por 3,99 milhões de habitantes, seguida do espanhol (89.000), idiomas indo-europeus, como o francês e o alemão (43.800), línguas asiáticas (22.000), e outras línguas nativas americanas, africanas e árabes (6.800). Aproximadamente 60% da população do Estado se declara religiosa. O Cristianismo representa 58% da população do Estado, sendo que 54% são nomeadamente protestantes e apenas 4% católicos. As religiões não-cristãs representam menos de 2%.

As questões educacionais no Alabama cabem aos conselhos escolares locais eleitos, que operam sob a supervisão partilhada do Departamento de Educação do Estado. Existe maior autonomia daquilo que é ensinado na sala de aula, apesar do que está escrito nas normas (Urban, 1992). Essa região oferece um local único para estudar as perspectivas de estudantes e professores com relação a suas crenças pessoais e ao ensino da evolução.

Na década de 1920, estados como Kentucky, Tennessee, Arkansas, Mississippi e Flórida tinham leis em vigor para prevenir ou contornar o ensino da evolução nas escolas públicas, enquanto outros estados, incluindo Louisiana e Texas, tiveram em seu Conselho

Estadual de Educação a preocupação de restringir a instrução acerca da teoria da evolução e atacar a menção da evolução nos livros didáticos (Elsberry, 2001). Essas leis que combatiam a teoria da evolução começaram a ruir nas décadas seguintes. Bowman (2008) chamou a atenção para esses confrontos entre criacionismo e evolucionismo, observando que aproximadamente 84% dos alunos recebem menos instrução sobre evolução nesses Estados do que em outros lugares dos EUA nos níveis primários ou secundários de educação.

Pesquisadores têm associado a ausência do ensino da teoria da evolução nesses níveis como privação de uma educação científica eficiente. Nos EUA, em geral, a ênfase no cientificismo foi impulsionada pela Segunda Guerra Mundial e pelo lançamento do Sputnik 1[5], que forçou os americanos a repensar a noção de que eles eram a nação tecnologicamente mais avançada do mundo (Krige, Sebesta & Russo, 2000). O que se seguiu foi um esforço sem precedentes nos Estados Unidos para educar a juventude do país em ciências e Matemática. Em 1958, o Congresso aprovou a Lei de Educação em Defesa Nacional para fornecer bolsas de estudos para aspirantes a cientistas, engenheiros e matemáticos.

O Sputnik fez todo mundo pensar mais seriamente em Ciência e tecnologia, disse David Thompson, astrofísico do Goddard Space Flight Center da NASA, em Maryland. Seu lançamento serviu de inspiração para toda uma geração de estudantes e levou a enormes aumentos de financiamento federal para pesquisa e educação científica, em um esforço para igualar as proezas tecnológicas da Rússia. No entanto, essa tendência reverteu-se recentemente, e os níveis de alfabetização científica nos EUA caíram para níveis preocupantemente baixos (Than, 2007, pp. 1-2).

A pressão do governo dos EUA por uma educação científica foi facilitada de várias maneiras pelo Sputnik, diversas decisões-chave foram proferidas nos tribunais para contrariar esforços ante evolucionistas anteriores. O apoio ao ensino da evolução despontou então, motivando e restringindo o ensino de alternativas não científicas oriundas de Estados no Sul dos EUA.

1.2 – O ensino da teoria da evolução na América Latina

O ensino da origem e evolução da vida na América Latina também é permeado de desafios, raros são os estudos desenvolvidos em seu contexto. Essa região é composta pelos

[5] O Sputnik 1 ("companheiro de viagem" em russo) – "Primeiro satélite artificial lançado pela Rússia - antiga União Soviética, em 04 de outubro de 1957; era do tamanho de uma bola de basquete e pesava cerca de 60 quilos. Era equipado com dois transmissores de rádio e quatro longas antenas que emitiam um sinal sonoro constante enquanto circulavam a Terra por 21 dias" (Krige, Sebesta & Russo, 2000, p. 429).

países das Américas, onde o espanhol e o português são os principais idiomas, e inclui todos os países do continente entre o México, no Norte, o Chile e a Argentina e o Brasil, no Sul, juntamente com os países de língua espanhola do Caribe. Tem uma área próxima de 19.197.000 km^2, aproximadamente o dobro do tamanho da Europa, com uma população de cerca de três quartos da população europeia, um terço dos quais vive apenas no Brasil (Silva, 2015).

Apesar da extensa população e desenvolvimento econômico, a América Latina ainda apresenta sérios problemas com relação à educação (De Wit, Jaramillo, Gecel & Knight, 2005).

A América Latina continua periférica aos centros internacionais de pesquisa e disseminação de conhecimento. O ensino superior latino-americano enfrenta o desafio de se posicionar dentro desses desenvolvimentos e fazer uso de suas próprias forças e oportunidades. (De Wit *et al*., 2005, p. 341)

Quanto ao aspecto religioso, fator que influencia o ensino sobre origem e evolução da vida, trata-se de uma região profundamente cristã. É importante destacar que, entre os 20 países que fazem parte da América Latina, 13 deles – exceto México, Cuba, Colômbia, Haiti, Uruguai, República Dominicana e Chile citam Deus no prefácio das suas constituições (Oro & Ureta, 2007). Para essa mesma autora, Oro (2008), a América latina "nasceu" católica, ou seja, os exploradores portugueses e espanhóis, quando aqui chegaram tinham o propósito de não somente conquistar economicamente terras e riquezas naturais, mas também de cristianizar os novos povos com a expansão de sua religião. Portanto, por causa dessas influências, alguns desses países da América latina adotaram o Catolicismo como religião oficial. Depois de alguns séculos, entretanto, essa situação foi se transformando, na atualidade diferentes posicionamentos se perpetuam, no que diz respeito às relações entre igreja e educação e Igreja e Estado. Essas mudanças de cosmovisões religiosas têm sofrido variações nas últimas décadas, segundo Oro e Ureta (2007),

> a Venezuela [. . .] constitui o país mais católico da América Latina, com 96% dos seus habitantes expressando seu vínculo religioso a essa religião. Em seguida, aparecem Bolívia e República Dominicana, com 95% de católicos, Equador, com 94%, Argentina, com 92%, e Paraguai, com 90% de identificações católicas cada um. Na faixa entre 80% e 90% de pertencimentos católicos, figuram Chile com 89%, Peru e México, com 88%, Panamá, com 85%, El Salvador, com 83%, Colômbia, com 81,7% e Haiti, com 80%. Na relação entre 70% e 80% de vínculos identitários católicos, consta Costa Rica, com 76,3%, Brasil, com 73,6%, e Nicarágua, com 72,9%. Com 60% de pertencimentos católicos, desponta a Guatemala, e os dois últimos lugares são reservados para o Uruguai, com 52%, e Cuba, com 40%. São esses dois últimos países, também, que detêm os mais altos

> índices de indivíduos que se dizem não religiosos, ou sem religião, Cuba, com 50% da população, e Uruguai, com 13%. (Oro e Ureta, 2007, p. 286)

Na concepção de Silva (2015), uma segunda outra tendência aponta para novos fenômenos religiosos, na América Latina, que se constitui na queda do número de indivíduos que se dizem católicos, acompanhado do aumento de filiações no segmento evangélico. Consequentemente, o conflito entre o conhecimento científico e religioso se torna mais acirrado, devido a essas mudanças sociológicas. Dentre as temáticas mais sensíveis nesse cenário, está o ensino da origem e evolução da vida, reverberando no campo da política educacional em muitos países da América Latina, segundo Oro et. al. (2007)

> [...] a visibilidade midiática da religião, a irrupção de novos movimentos religiosos, a expansão do movimento pentecostal e o sucesso da literatura esotérica estariam a revelar um fortalecimento do sagrado no espaço público, inclusive nas escolas, no contexto de uma modernidade que se mostra incapaz de resolver os problemas mais profundos do ser humano, e não consegue superar as suas próprias contradições e ambiguidades internas". (Oro et. al., 2007. P. 300)

Um aspecto relevante a considerar é que não há neutralidade no papel das religiões e das igrejas como um todo na América Latina, devido a sua importância histórica na construção dessas sociedades. A Religião exerce uma grande influência em vários setores, como na política e na educação. Na educação, essa influência pode então atingir os currículos escolares mesmo quando o Estado secular reivindica, como no Uruguai, a separação entre Estado e religião. Segundo Mariano (2006), isso dificilmente ocorre na prática. É nesse complexo contexto de influência religiosa na América Latina que a hipótese criacionista e o *design* inteligente vêm crescendo. Alguns desses apoiadores reconhecem a evolução biológica e o criacionismo como dois pontos de vista incompatíveis, e esses pontos de vista estão se tornando um problema para o ensino de ciências nos países da América Latina (Cornish-Bowden & Cardenas, 2007).

No México, por exemplo, país com grande diversidade biológica e cultural, ensinar evolução é considerado um enorme desafio pois existe uma grande diversidade cultural, o país abriga mais de 70 grupos indígenas, que falam mais de 365 variedades de 65 idiomas, (Galindo, Franco, Ramos, Pérez & Frías, 2018). O México é um dos lugares culturalmente mais diversos do mundo, com mais de setenta por cento da população indígena. Essa composição multicultural foi aprovada em 1992, na Constituição, cujo segundo artigo afirma que o país tem uma composição multicultural evidenciada nos seus povos indígenas (CIESAS, CGEIB-SEP, *et al.*, 2014).

O reconhecimento dessa diversidade cultural em sala de aula é uma das primeiras barreiras e representa uma enorme complexidade tentar caracterizar como anda o ensino da

evolução nesse país. Segundo Ramírez (2006), o reconhecimento da diversidade cultural no ensino de ciências é quase inexistente nas práticas cotidianas do Ensino Médio. Diante deste palco, serão feitas aqui algumas considerações gerais sobre o ensino da evolução nesse país. De acordo com Galindo *et al*. (2018), o México é um país com 1.960.668 km2 de superfície e mais de 119 milhões de habitantes (INEGI, 2015). A densidade da população é de 61 habitantes por km^2, mas a distribuição da população no país é diversa. Mais de sete milhões de pessoas no México falam uma língua indígena (6,5% da população), no entanto 24% dos mexicanos se consideram indígenas (INEGI, 2016).

O ensino da biologia evolutiva no México se concentra principalmente no currículo do Ensino Médio, esse currículo é o mesmo para todo o país. O ciclo dura três anos e é normalmente composto por estudantes com idades entre 12 e 15 anos (*Secretario de Educación* Pública – SEP, 2011). Segundo Ruiz e Hernández (2019), atualmente no México a proposta oficial da Secretaria de Educação Pública para o ensino de Biologia, na Escola Secundária (2011-2017), é articulada por cinco blocos, o segundo bloco é o que trata da evolução e biodiversidade. No Ensino Fundamental, esse conteúdo é trabalhado numa lista de tópicos nos livros didáticos que são distribuídos gratuitamente pelo governo segundo Barahona & Bonilla (2009). Martínez & Rodríguez (2017) mencionam que os materiais curriculares do SEP são tecnicamente corretos em suas propostas pedagógicas, no entanto, atualmente, o conteúdo curricular da escola primária e secundária está muito longe de ser abordado de forma eficiente sob uma perspectiva da biologia evolutiva. De acordo com o ponto de vista de Candela, Sánchez e Alvarado (2012), no currículo do México não há conexão entre as ideias básicas da evolução e os distintos contextos culturais nos quais elas podem se tornar significativas. Existem boas razões para acreditar que a teoria da evolução raramente chega às salas de aula de forma adequada, mesmo quando, em maior ou menor grau, é levada em consideração nos desenhos curriculares. Embora essa seção trate do lugar da teoria evolutiva no currículo mexicano, pesquisas apontam basicamente na mesma direção em muitas outras partes do mundo, sobre às dificuldades de se ensinar e aprender conceitos evolutivos.

Dois estudos realizados no México, com um intervalo de pouco mais de doze anos, um por Sánchez (2000) e outro por Alvarez (2015), utilizando instrumentos semelhantes – questionários de múltipla escolha que abrangem problemas relacionados ao ensino/aprendizagem da evolução no Ensino Médio –, chegaram às mesmas conclusões. Segundo os autores, os estudantes responderam aos questionários de investigação predominantemente pelo pensamento antropomórfico ou teleológico, ou seja, em alguns

casos, a adaptação é considerada como um esforço intencional, os estudantes relacionavam suposições de que variação e evolução acontecem por uma razão. Essas suposições representam um pensamento lamarquiano, superado pela teoria de Darwin, a qual afirma que as variações surgem aleatoriamente, e não por uma necessidade advinda de pressões seletivas.

Esses estudos sugerem, sob o ponto de vista de Galindo *et al.* (2018), que as mudanças curriculares implementadas entre 2000 e 2012 não levaram a uma melhor aprendizagem da evolução biológica. O currículo atual no México inclui uma disciplina de Ciências Naturais por ano na Escola Secundaria: Biologia no primeiro ano, física no segundo e Química no terceiro. Isso significa que, para aqueles que não vão além do Ensino Médio, essa é a única oportunidade que terão para aprender sobre a evolução biológica (Limón *et al.*, 2016). O que é enfatizado nesse currículo, segundo Barahona *et al*. (2014), é a descrição de características adaptativas, que está muito longe de incluir a abordagem evolutiva. Em outras palavras, seria necessário entender o modelo científico que explica a adaptação e ensinar os casos que o ilustram na sala de aula.

Já no Uruguai, assim como na maioria dos países hispânicos, os mecanismos de evolução darwinianos não foram debatidos. O que foi posto em jogo foram sistemas de valores e diagramas sociais. Darwin foi um símbolo convenientemente apropriado como arma nas batalhas ideológicas que dividiram as elites do século XIX. Segundo Glick (2001), o darwinismo foi introduzido como um tema de debate nos círculos acadêmicos ao mesmo tempo que o positivismo de Spencer.

De acordo com o Estudo Analítico-Descritivo Comparativo da Educação do MERCOSUL[67] , segundo o (Instituto Anísio Teixeira, 2005), o sistema educacional do Uruguai é baseado nos princípios de secularização e igualdade de oportunidades. A secularização é expressa na seguinte recomendação da Lei Geral de Educação uruguaia:

> O estudo minucioso e crítico de todas as disciplinas da educação pública através de acesso a fontes de informação e conhecimento que permitem aos alunos tomar uma posição consciente. A pluralidade de opiniões e investigação racional e democrática. É garantido o conhecimento e a crença. (*Ley General de Educacion* 18437, 2008, artigo 17)

A garantia de igualdade de oportunidades, na constituição uruguaia, determina livre acesso aos 12 anos de ensino, a partir dos 4 anos de idade, até o Ensino Fundamental e Médio.

[6] MERCOSUL – O Mercado Comum do Sul é um processo de integração regional conformado pela Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, a que recentemente se incorporaram a Venezuela e a Bolívia, este último em processo de adesão. O principal objetivo do MERCOSUL é propiciar um espaço comum que gere oportunidades comerciais e investimentos usando a integração competitiva das economias nacionais no mercado internacional.

Segundo Silva *et al*. (2018), o sistema educacional uruguaio está organizado nos seguintes níveis: Inicial, com duração de três anos, Ensino Fundamental, seis anos, e Ensino Médio, com duração de três anos. O Ensino Médio inclui educação geral, técnica e técnico-profissional. O Ensino Superior inclui cursos técnicos de nível universitário e não técnicos de graduação e pós-graduais.

A formação secundária de professores ocorre por meio da admissão na universidade com a conclusão do Ensino Médio e, após um primeiro ano comum, ramifica-se em quatro áreas básicas no segundo ano, Biologia, Humanidades, Expressões Científicas e Artísticas. O Ensino Superior é ministrado por Universidades públicas, privadas e institutos universitários públicos e privados. Essas Universidades particulares não estão associadas à universidade pública por qualquer meio e não estão sob nenhum controle de qualidade por parte do Estado (Silva *et al*. 2018). Um aspecto relevante apontado por esses autores é que não há neutralidade das religiões e da Igreja, conforme expressa a constituição, pois elas exercem uma grande influência em vários setores. A separação entre Estado e Religião dificilmente ocorre na prática, segundo Mariano (2006).

Em suma, na avaliação de Silva *et al*. (2018), o currículo uruguaio, a nível nacional é fortemente prescritivo para instituições privadas e públicas, contudo os conteúdos relacionados ao ensino da evolução são raros. Tópicos como, como origem da vida e origem humana, embora concentrados na descrição das mudanças temporais no processo de surgimento dos hominídeos ou experimentos sobre a origem e evolução da vida.

> Não há unidades temáticas focadas na compreensão do modelo de seleção natural como explicação da evolução de seres vivos em qualquer nível educacional. Isso nos convida a refletir sobre quais poderiam ser as razões da ausência desta questão no ensino escolar; pode haver várias razões, mas a ausência da evolução na biologia de formação inicial de professores pode ser uma das principais razões. (Silva *et al.*, 2018, p. 28)

Sendo o Uruguai um país pequeno e tendo um currículo válido em nível nacional, que se destaca por trazer informações explícitas sobre o ensino da evolução biológica, no Ensino Médio, e as influências da comunidade local e da religião com uma expressão bem menor que no Brasil e na Argentina, era de se esperar que o ensino sobre a origem e evolução da vida fosse mais promissor.

A Argentina é um país que tem abertamente uma constituição católica, que exige que o governo apoie o Catolicismo romano; de fato, o artigo 2º da Constituição Federal Argentina de 1994 diz: "*El Gobierno federal sostiene el culto católico apostólico romano"*. Segundo Mallimaci (1997), esse país da América Latina possui uma administração centralizada, que

sofreu uma grande mudança nos últimos anos com a transferência dos sistemas educacionais para as 23 províncias. Em 2006, a nova Lei Nacional da Educação (Lei n. 26.206) alterou o sistema para quatro níveis de educação: Ensino Inicial, Fundamental, Secundário e Superior. Esses níveis podem ter nomes diferentes em algumas províncias, devido ao sistema nacional de descentralização (Silva *et al.*, 2018). Massarini, Schnek, Piccinali e Folguera (2007) já sinalizavam sobre a dificuldade de implementação de um currículo no Ensino Médio nesse país, por conta da autonomia e descentralizações das suas províncias, gerando contradições e conflitos sobre o tema origem e evolução da vida.

> Na Argentina, o ensino da teoria da evolução seguiu um caminho cheio de conflitos, preconceitos e erros. [. . .] No entanto, quando analisamos os planos de estudo e programas aprovados pelo Ministério da Educação para o ensino de biologia no ensino médio durante a segunda metade do século XX, observamos que os conteúdos relacionados à evolução dos seres vivos foram deixados de fora até 1972 e eles dificilmente apareceram depois disso e, quando aparecem, são um tópico separado no final do programa do ensino médio. (Massarini *et al.*, 2007, p. 3)

Silva *et al*. (2018) sinalizaram recentemente que em 2011, o Núcleo de Aprendizado Prioritário foi estabelecido para o Ensino Secundário, determinando o ensino da evolução em conecção com a história da Ciência, bem como a interpretação da seleção natural darwiniana, entretanto, Bracchi e Paulozzo (2011) ressaltaram que o currículo de Buenos Aires sinaliza para os conceitos relacionados à origem e evolução da vida que devem ser estudados e que a origem das espécies é conteúdo curricular sugerido, mas não há referência à teoria darwinista, nem a seus princípios fundamentais, embora se refira ao "mecanismo da evolução sob debate e modelos alternativos para explicar a mudança evolutiva" (Bracchi y Paulozzo, 2011, p. 26).

Províncias que são mais conservadoras na Argentina tendem a se afastar mais do ensino da origem da vida e a evolução humana, pois é possível inserir temas mais ou menos relevantes em cada província (Ruiz y Schoo, 2014). Segundo Quinteros (2008), o currículo de Ciências Naturais da Província de Mendoza tem apenas duas páginas dedicadas à Biologia, entre 100 páginas, sem nenhuma referência à origem e evolução da vida.

Embora as conclusões de Darwin tenham sido e continuem sendo socialmente controversas (Bowler, 2003; Van Wyhe, 2008, Moore *et al*., 2009), nos mais de 150 anos desde a publicação da obra “A Origem das Espécies”, para muitos autores, muitas evidências convincentes estabeleceram a seleção natural como a única explicação cientificamente apoiada para as mudanças adaptativas nas espécies (Larson, 2004). Quando a Síntese Neodarwiniana surgiu, nas décadas de 1930 e 1940, dizia-se que as mutações forneciam as variações naturais e que a seleção natural trabalhava para produzir todas as novas formas de

vida. Hoje em dia, essa que era considerada a mola propulsora do processo de evolução, está sendo colocada em xeque pelo biólogo molecular evolucionário Masatoshi[8]. Em (2014), em entrevista à revista eletrônica *Discover Magazine*, ele afirmou que,

> Darwin nunca provou que a seleção natural é a força motriz da evolução – porque não é... Charles Darwin disse que a evolução ocorre pela seleção natural na presença da variação contínua, mas nunca provou a ocorrência da seleção natural na natureza. Ele argumentou isso, mas ele não apresentou provas sólidas. (Masatoshi, In- Discover Magazine – Mutation, Not Natural Selection, Drives Evolution, 2014)

Nas Ilhas Galápagos, localizadas no Oceano Pacífico, a quase mil quilômetros da costa da América do Sul, o ensino da evolução, segundo pesquisadores, também não é satisfatório. Sua economia é baseada principalmente no turismo e na pesca. Há aproximadamente 180 anos, Darwin passou por ali em sua viagem a bordo do navio *Beagle*. Como naturalista, coletou diversas espécies que subsidiaram a publicação do livro *The origin of Species (1859),* nesse livro, Darwin apresentou a teoria da evolução das espécies pela seleção natural, em que variações hereditárias e o sucesso reprodutivo diferencial levam a mudanças evolutivas adaptativas ou ao transformismo das espécies.

Os visitantes de hoje, em Galápagos, geralmente são assediados por vendedores com camisetas, mochilas, adesivos, livros, DVDs e outras mercadorias adornadas com imagens da evolução, e a maioria das ilhas habitadas apresenta estátuas e bustos de Darwin em locais de destaque. A Estação de Pesquisa denominada Charles Darwin atrai centenas de visitantes por mês. Ruas, prédios, empresas e outros locais nomeados em homenagem a Darwin são abundantes em Galápagos.

O turismo constitui aproximadamente 70% da economia em Galápagos (Honey, 2008), portanto, espera-se que as pessoas que vivem no arquipélago sejam bastante versadas na teoria evolucionária; espera-se também que elas sejam mais receptivas com relação às conclusões de Darwin do que as pessoas em outros lugares, pois Darwin tornou as ilhas famosas, e a subsistência de seus habitantes depende dos turistas que vêm a Galápagos para aprender mais sobre a visita de Darwin e ver os organismos que contribuíram para as ideias de Darwin (Cotner & Moore, 2018).

Embora o nome de Darwin seja usado em Galápagos para nomear ruas, ilha, vulcões, centros educacionais, restaurantes, barcos, a estação científica e outros elementos culturais e geográficos, alguns habitantes das ilhas e muitos dos recentes imigrantes não sabem quem foi

[8] Masatoshi – Biólogo molecular japonês que recebeu em 2014 o prestigiado Prêmio Kyoto do Japão em Ciências Básicas, homenageando sua pioneira exploração da evolução em nível molecular.

o dito personagem (Cuvi & Georgii, 2013). Alguns acreditam que ele é o chefe da estação científica que leva esse nome, outros que fora um dos primeiros colonos, outros acham que ele foi o descobridor do arquipélago. Em uma pesquisa com 62 pessoas em Galápagos, 71% responderam corretamente que ele era um cientista (Fundação Charles Darwin, 2008); embora a amostra não seja significativa em relação à população total do arquipélago, é um indicador interessante: três em cada dez pessoas não sabem quem era Darwin, muito menos sua contribuição para a Ciência.

Em muitas outras partes do mundo, o ensino sobre evolução tem sido e continua sendo controverso; na maioria dos casos, contribuindo para uma população relativamente pouco informada sobre a Biologia Evolutiva. Vários fatores se correlacionam com a aceitação da evolução; entre eles se destacam as crenças religiosas (Gervais, 2015; Moore & Cotner, 2009), o conservadorismo político (Cotner, Brooks, & Moore, 2014) e a atitude de educadores de Biologia que percebem um conflito entre a Biologia que estão ensinando e suas convicções religiosas (Barnes & Brownell, 2016).

O ensino da origem e evolução da vida no Brasil também é permeado de desafios. Segundo Pierucci (2013), o Brasil é o maior país católico do mundo, pois possui mais de 100 milhões de habitantes que se declaram católicos. Percentualmente, os católicos representavam mais de 90% da população em meados do século XX. Mas esse quadro está mudando rapidamente nas últimas décadas, o país passa por uma grande transição religiosa. Onde verifica-se a diminuição do número daqueles que professam o catolicismo e cresce o número dos sem religião e dos chamado evangélicos pentecostais, em geral, o pluralismo religioso se amplia no país, e essa ampliação pode ser identificada também nas salas de aula. Quando se analisa o ensino da origem e evolução da vida, não se pode desconsiderar esse contexto social, cultural e religioso dos docentes e estudantes (Bizzo, 2013). A influência cultural e religiosa na aprendizagem afeta tanto os alunos quanto os professores (Kemper, 2008).

Uma análise daquilo que está sendo produzido em nível acadêmico sobre o ensino da evolução e origem da vida nos últimos anos permite evidenciar nesse país conflitos entre as visões de mundo científica e religiosa nas salas de aula.

Uma das finalidades da Ciência é perceber, analisar e explicar os fenômenos que dizem respeito ao mundo físico, é um instrumento de busca de explicações e respostas às diversas necessidades da sociedade, respostas essas que estão sempre em construção, devido a sua própria natureza.

Segundo Bourdieu (1983), o campo científico é o lugar de conquista da autoridade científica, ou seja, da capacidade técnica e do poder social, também conhecido por

competência científica. Dessa forma, uma análise da produção acadêmica sobre determinado assunto reflete de alguma forma o *status* daquilo que se pensa sobre Ciência num determinado período. A intenção das publicações é produzir respostas ou explicações sobre aquilo que aflige determinado círculo acadêmico, ou a sociedade.

Dentro dessa visão, se recorre à *web* com a finalidade de buscar aquilo que foi e que está sendo produzido no Brasil acerca do ensino da evolução e origem da vida nos últimos dez anos, ou seja, de 2009 até 2019. Para isso se recorreu a vários motores de busca e outros trabalhos já realizados nessa linha. Os motores de busca, de fato, têm uma importantíssima contribuição na difícil missão de encontrar a informação desejada em meio ao crescimento desenfreado de conteúdo que é disponibilizado na *Internet* (Droescher & Silva, 2014).

Zabotti (2018) realizou pesquisa sobre o que estava sendo produzido no Brasil na forma de dissertações e teses, no período entre 2006 e 2016, concernente ao registro dos temas origem e evolução da vida. Para isso foi utilizada a plataforma Sucupira[9], onde se encontram informações sobre o banco de teses e dissertações da (CAPES)[10] e o *site* da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)[11]. Os dados dessa pesquisa foram complementados por este autor e atualizados, fazendo-se um recorte a partir do ano de 2009, em Zabotti (2018), e complementando a pesquisa até o ano de 2019, ou seja, foi feita uma complementação de mais três anos nesses dados. Foram utilizados os mesmos descritores do estudo de Zabotti (2018) nas plataformas de pesquisa. "Esses descritores têm por objetivo evidenciar se as monografias, dissertações e teses explicitam os conceitos de origem da vida e evolução biológica" (Zabotti, 2018, p. 79).

O quadro 1, a seguir, apresenta um recorte da pesquisa de Zabotti (2018) com trabalhos encontrados sobre essa temática dos anos de 2009 até 2016 e complemento já explicitado anteriormente, ou seja, inclui documentos pesquisados por esse autor em mais três anos subsequentes 2017, 2018 e 2019. Foi analisado um total de 94 trabalhos entre monografias, dissertações e teses.

A bibliografia das 94 teses pesquisadas se encontra disponível no Apêndice 6 deste trabalho de pesquisa.

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

[10] Plataforma Sucupira: Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira, acesso em 20/03/2020

[11] BDTD, a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações integra e dissemina, em um só portal de busca, os textos completos das teses e dissertações defendidas nas instituições brasileiras de ensino e pesquisa, disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/, acesso em 20/03/2020.

Quadro 1- Monografias, Dissertações e Teses que investigam ensino da evolução biológica e/ou origem da vida no período de 2009 a 2019

Produção/ Ano		Autor	Título	Tipo da Pesquisa	Instituição	Orientador	Conteúdo Privilegiado
01	009	Acácio Alexandre Pagan	Ser (animal) humano-evolucionismo e criacionismo nas concepções de alguns graduandos em Ciências Biológicas	Tese	USP	Nélio Bizzo	Evolução Biológica
02	009	Graciela da Silva Oliveira	Aceitação/Rejeição da Evolução Biológica: atitudes de alunos da Educação Básica	Dissertação	USP	Nélio Bizzo	Evolução Biológica
03	009	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
04	009	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
05	009	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 Brígida Morais Falcão	Origem da Vida e Evolução Biológica
06	009	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
07	010	André Luís 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 Andra de Calde ira	Evolução Biológica

08	010	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
09	010	Luciane Carvalho Oleques	Evolução Biológica: percepções de professores de biologia de Santa Maria, RS	Dissertação	UFSM	Marlise Ladvocat Bartholomei-Santos	Evolução Biológica
10	010	Lucken Bueno Lucas	Contribuições axiológicas e epistemológicas ao ensino da teoria da evolução de Darwin	Dissertação	UEL	Irinéa de Lourdes Batista	Evolução Biológica
11	010	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
12	011	Roni Ivan Rocha de Oliveira	Utilização de espaços não formais de educação como estratégia para a promoção de aprendizagens significativas sobre Evolução Biológica	Dissertação	UnB	Maria Luiza de Araújo Gastal	Evolução Biológica
13	011	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 Tadeu Motokane	Evolução Biológica
14	011	Mário Cézar 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
15	011	Cristiana Rosa Valença	Teoria da Evolução: representações de professores-pesquisadores de biologia e suas relações com o ensino médio	Dissertação	UFRJ	Eliane Brígida Morais Falcão	Evolução Biológica

16	011	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
17	011	Renata Agnoletto	A representação social do conceito de evolução por professores de biologia	Dissertação	UEM	Luzia Marta Bellini	Evolução Biológica
18	012	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
19	012	Leandro de Oliveira Costa	A classificação biológica nas salas de aula: modelo para um jogo didático	Dissertação	EBSIOC	Ricardo Francis coWaiz bort	Evolução Biológica
20	012	Flávio Oliveira Roca	Contribuição de conceitos químicos ao estudo da origem da vida na disciplina de Biologia	Dissertação	USP	Nelio Bizzo	Origem da Vida
21	012	Edslei Rodrigues de Almeida	Evolução Biológica: uma sequência didática inovadora para o ensino médio	Dissertação	PUC-MG	Andréa Carla Leite Chaves	Evolução Biológica
22	012	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
23	013	Cadidja Coutinho	Ensinando evolução através de filogenias: concepções dos professores e contribuição dos livros didáticos	Dissertação	UFSM	Marlise Ladvocat	Evolução Biológica
24	013	Débora Raquel Sarmento Lima	Saberes docentes e valores: uma investigação no ensino de evolução	Dissertação	UEL	Rosana Figueiredo Salvi	Evolução Biológica

25	013	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	MarceoLeandoEichler	Evolução Biológica
26	013	Helenadja Santos Mota	Evolução Biológica e religião: atitudes de jovens estudantes brasileiros	Tese	USP	Nélio Bizzo	Evolução Biológica
27	013	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
28	013	Renato Chaves Azevedo	Análise de argumentos sobre adaptações	Dissertação	USP	Marcelo Tadeu Motokane	Evolução Biológica
29	013	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
30	013	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
1	013	Camila Grimes	A construção de conceitos científicos no estudo do tema “origem da vida”	Dissertação	FURB	Edson Schroeder	Origem da Vida
32	013	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 Sarav	Origem da Vida

						ali	
33	013	Viviane Vieira	Uma experiência no ensino do tema teoria da evolução numa escola confessional adventista	Dissertação	UFRJ	Eliane Brígida Morais Falcão	Evolução Biológica
34	013	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
35	013	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
36	013	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
37	014	Luciane Carvalho Oleques	A Evolução Biológica em diferentes contextos de ensino	Tese	UFSM	Marlise Ladvocat Bartholomei-Santos	Evolução Biológica
38	014	Alexandre Servat	Do saber sábio ao saber ensinado: indicativos sobre a transposição didática do conceito de Evolução Biológica	Dissertação	UNIOESTE	Fernanda Aparecida Meglhioratti	Evolução Biológica
39	014	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

40	014	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
41	014	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
42	014	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
43	015	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
44	015	Graciela da Silva Oliveira	Estudantes e a Evolução Biológica: conhecimento e aceitação no Brasil e Itália	Tese	USP	Nelio Bizzo	Evolução Biológica
45	015	Heslley 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
46	015	Luiz Felipe Reversi	Síntese estendida – uma investigação histórico-filosófica	Dissertação	UNESP	João José Caluzi	Evolução Biológica
47	015	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
48	01	Gizele Daumichen Gasparri	Origem da vida: a teoria de A. I. Oparin no ensino de Biologia	Dissertação	PUC/SP	Maria Helena	Origem da Vida

	5					Roxo Beltran	
49	015	Saladina Amoedo Athayde	Processo educacional no ensino de ciências e biologia na perspectiva da astrobiologia	Dissertação	UEFS	Marildo Geraldête Pereira	Origem da Vida
50	015	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
51	015	Lucas de Oliveira Assunção	Concepções de professores de biologia sobre Evolução Biológica	Dissertação	PUC-MG	Fernando Costa Amaral	Evolução Biológica
52	015	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
53	015	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
54	015	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
55	016	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
56	016	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

57	016	Paola Sussai Luz Cezare	Obstáculos Epistemológicos e pedagógicos em relação à adaptação biológica: conceitos e propostas pedagógicas	Dissertação	UEL	Mariana A. Bologna Soares de Andrade	Evolução Biológica
58	016	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
59	016	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
60	016	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 Meglhioratti	Evolução Biológica
61	016	Susana Ferreira De Moura	O ensino da teoria da evolução: a construção de conceitos científicos	Dissertação	UFG	Wagner Wilson Furtado	Evolução Biológica
62	016	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
63	016	Jair Moisés de Sousa	Sobre a construção de ideias científicas ou Darwin e seus demônios	Tese	UFRN	Maria da Conceição Xavier de Almeida	Evolução Biológica
64	016	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	Evolução Biológica

						Cordeira Moita	
65	017	Patti Mariella	A evolução biológica no currículo do Estado de São Paulo: uma análise dos cadernos de apoio'	Dissertação	UEP	Renato Eugênio da Silva Diniz	Evolução Biológica
66	017	Fabiane Sanches	Ciência e religião: reflexões acerca da abordagem de temas controversos pelo professor de ciências nos anos iniciais	Dissertação	UNIOESTE	Vilmar Malacarne	Origem da vida e evolução
67	017	Édyla Silva de Andrade	Dialogando sobre Origem da vida e evolução a partir de obstáculos epistemológicos	Dissertação	UFRRJ	Lana Cláudia de Souza Fonseca	Origem da vida e evolução
68	017	Leonardo Nogueira Zanchetta	Evolução como eixo integrador para o Ensino de Biologia: relato de uma Unidade Didática.	Dissertação	UFP	Francele de Abreu Carlan	Origem da vida e evolução
69	017	Pâmela Mello dos Santos	Evolução Biológica na perspectiva de estudantes do ensino médio: Das concepções espontâneas aos saberes escolares	Dissertação	UFSM	Marlise Ladvocat B. Santos	Evolução Biológica
70	017	André Campos Mesquita	Evolução em Darwin: uma trajetória de sentidos	Tese	UNICAMP	Sheila Elias de Oliveira	Evolução Biológica
71	017	Fabiane Sanches	Ciência e religião: reflexões acerca da abordagem de temas controversos pelo professor de ciências nos anos iniciais	Dissertação	UNIOESTE	Vilmar Malacame	Origem da vida e evolução
72	01	José Costa Júnior	Como viver depois de Darwin? Limites e possibilidades das abordagens evolucionistas da moralidade	Tese	FAFICH	Telma de Souza Birchal	Evolução Biológica

	7						
73	018	Adriana Pricilla Jales Dantas	Evolução biológica no ensino médio: uma análise da percepção e conhecimento dos estudantes e da abordagem dos livros didáticos.	Monografia	UFPB	Andreia de Sousa Guimaraes	Evolução Biológica
74	018	Leandro Módulo Pachoalotte	A voz neodarwinista sobre os humanos: os novos significados histórico-sociais da ontologia biocientífica	Tese	UNESP	Maria Orlanda Pinassi	Evolução Biológica
75	018	Eduardo Pessonia Molina Cortez	Descobrindo a seleção natural: Uma proposta de ensino baseada na história da ciência	Dissertação	USP	Maria Elice Brzezinski Prestes	Evolução Biológica
76	018	Rian Stenico Beduschi	O ensino de evolução biológica sob o olhar da Pedagogia Histórico Crítica: em busca das significações dos professores de Biologia	Dissertação	UNESP	Renato Eugênio da Silva Diniz	Evolução Biológica
77	018	Ana Verena Oliveira da Silva	A evolução biológica no ensino médio nas escolas de Cruz das Almas, BA.	Monografia	UFRB	Leila Lourdes Longo	Evolução Biológica
78	018	Stefany Louise Bueno	As representações sociais de acadêmicos de ciências e biologia sobre evolução biológica	Monografia	UFTP	Luciane Viater Tureck	Evolução Biológica
79	018	Talyta Karoline Santos Oliveira	Percepção da comunidade acadêmica sobre o tema evolução biológica em uma universidade do sertão paraibano	Monografia	UFCG	Paulo Roberto de Medeiros	Evolução Biológica
80	018	Janaína De Nardin	Evolução biológica nos textos de divulgação científica: análise com base na revista pesquisa Fapesp	Monografia	UFRS	Marina Bento Soares	Evolução Biológica
81	018	Raiany Meirelli dos Anjos Rodrigues	Dos conceitos filosóficos às novas perspectivas da teoria sintética da evolução: Desafios do ensino da biologia evolutiva no ensino médio	Monografia	UFPB	David Holanda de Oliveira	Evolução Biológica

82	018	Taísa Alves Pereira da Costa	Estudo sobre concepções docentes e abordagem do tema evolução biológica: uma análise nas escolas públicas da Paraíba e Rio Grande do Norte	Monografia	UFRGN	Marcus José Conceição Lopes	Evolução biológica
83	018	José Vinicius Fernandes Silva	Concepções de alunos de escolas públicas de Cuité (PB), Nova Floresta (PB) e Jacanã (RN) sobre evolução biológica: Problematização e perspectivas	Monografia	UFCG	Marcus José Conceição Lopes.	Evolução Biológica
84	018	Laycia Cristina de Almeida Silva	Concepções de estudantes do ensino médio acerca da evolução dos seres vivos	Monografia	UFCG	Gustavo de Alencar Figueiredo	Evolução Biológica
85	019	Nathalia Vieira Silva	A construção de relações explicativas entre questões sociais e a teoria da evolução biológica: o que pensam os licenciandos da área de ciências biológicas?	Dissertação	UFG	Simone Sendin Moreira Guimarães	Evolução Biológica
86	019	Jandson da Silva Nascimento	Aula prática como ferramenta facilitadora no ensino de evolução: trabalhando o conceito de seleção natural	Monografia	UFPE	Ronaldo Celerino da Silva	Evolução Biológica
87	019	Rafael Parísio Barbosa	Contribuições do teatro como estratégia pedagógica para o ensino de evolução biológica	Dissertação	UFPE	René Duarte Martins	Evolução Biológica
88	019	Felipe Henrique do Nascimento Silva	Análise das concepções referentes à evolução biológica e humana de alunos do ensino médio da região metropolitana do Recife, e o uso de materiais didáticos para facilitar o aprendizado	Monografia	UFPE	Ana Cristina Lauer Garcia	Evolução Biológica
89	019	Matheus Moraes do Nascimento	Biologia moderna (Amabis e Martho): o conteúdo de evolução em uma obra didática do ensino médio.	Monografia	UFPB	Robson Tamar da Costa Ramos	Evolução Biológica

90	019	Ana Luiza Zappe Desordi Flôres	Evolução das plantas: saberes de professores da educação básica e implicações na prática pedagógica	Dissertação	UF	Pigatto, Aline Grohe Schirmer	Evolução Biológica
91	019	Carla Patrícia Fonseca Costa	Ensino de genética e evolução para entendimento da diversidade	Dissertação	UFMG	Mônica Bucciarelli Rodriguez	Evolução Biológica
92	019	Francisco Franildo Diniz	Contextualização do ensino de biologia: o geopark do cariri como possibilidade para o ensino em temáticas de evolução e ecologia	Dissertação	UECE	Adervan Fernandes Sousa.	Evolução Biológica
93	019	Tereza Cristina Lima Portela	Avaliação de objetos de aprendizagem sobre evolução biológica a partir da teoria da carga cognitiva	Dissertação	UECE	Mário Cézar Amorim de Oliveira	Evolução Biológica
94	019	Felipe Cesar Modesto	O uso de histórias em quadrinhos como recurso didático no ensino de Evolução	Dissertação	UFJF	Olavo dos Santos Júnior	Evolução Biológica

Fonte: Um estudo sobre o ensino dos temas "origem da vida" e "evolução biológica" em dissertações e teses brasileira (2006 a 2016) Zabotti, 2018, pp. 80-85, com adaptação, acréscimo dos anos 2017, 2018, 2019.

É reconhecido que os 94 trabalhos encontrados nos últimos dez anos podem não corresponder a 100% daquilo que foi publicado em termos de monografias, dissertações e teses, devido a falhas nos buscadores da *Internet*, erros de *script*, ou até mesmo a atrasos na publicação de trabalhos científicos pelas respectivas Universidades. Dessa forma foi feita a análise dos dados encontrados e considerados representativos para aquilo que se pretende explicitar.

A metodologia utilizada para análise dessas publicações foi a proposta por Bardin (2009). Num primeiro momento foi realizada uma leitura prévia dos trabalhos, posteriormente em cada obra foi realizada uma busca com o programa de leitura Adobe Acrobat dos termos: Controvérsia, polêmica, tensão, crenças e religião. Buscou-se a relação dessas palavras com o ensino da origem e evolução da vida, bem como o nível de satisfação da aprendizagem e do ensino desses conceitos. Os resultados são expostos a seguir:

A. Reconhecem a controvérsia, as polêmicas e a tensão no ensino desses temas: 87% dos trabalhos pesquisados.
B. Reconhecem o envolvimento da religião e das crenças: 88% dos trabalhos.
C. Reconhecem dificuldade de aprendizagem da teoria da evolução e origem da vida: 89% dos trabalhos.

Nos trabalhos analisados, foi identificado que 82 deles admitem que o ensino da teoria da evolução e origem da vida desencadeia polêmicas e controvérsias (figura 1), uma vez que vão ao encontro das crenças pessoais e aspectos da religiosidade dos professores e dos estudantes. 84 admitem a influência da religião e das crenças pessoais (figura 2). Nos outros 84 trabalhos, constata-se que, na aprendizagem de conceitos relacionados ao tema evolução e origem da vida (figura 3), evidenciam-se dificuldades, parte das quais se relaciona ao fato de tais temas serem trabalhados apenas ao final do Ensino Médio, ou seja, no terceiro ano.

Figura 1- Gráfico sobre o reconhecimento da existência de controvérsia no ensino da evolução.

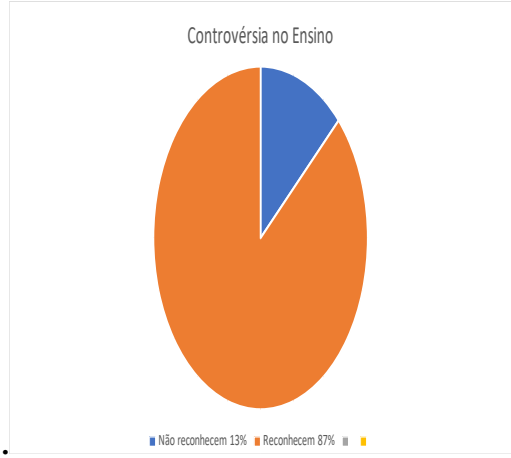


Figura 2- Gráfico sobre o reconhecimento da influência de crenças no ensino da evolução



Figura 3- Gráfico sobre o reconhecimento da dificuldade de aprendizagem no ensino da evolução



Esses dados corroboram com o que foi encontrado por Oliveira (2012), ao analisar dissertações e teses de doutorado, defendidas no período de 1991 a 2008, nas quais ficou evidenciada a existência de conflitos de natureza religiosa envolvendo esse tema. Diante desses dados, pode-se concluir que a produção acadêmica, nos períodos analisados, remete aos mesmos obstáculos enfrentados pelos professores nos dias de hoje. Esse cenário remete para a necessidade de se aprofundar as pesquisas sobre a abordagem dos temas origem e evolução da vida. Mota (2013) também aponta, em sua tese, que

> [. . .] concepções sobre a natureza da ciência, influências religiosas, bem como a própria natureza controversa do tema, têm gerado problemas na aprendizagem da Evolução Biológica, fazendo com que muitos educadores o evitem em suas aulas. Entre os problemas envolvendo o ensino da Evolução Biológica, destaca-se o conflito gerado no confronto com a visão de mundo religiosa dos estudantes, quando o professor apresenta a visão científica sobre Evolução Biológica. (Mota, 2013, p. 20)

O mesmo autor (Mota, 2013) concorda que a maioria dos conflitos oriundos do ensino de evolução tem cunho religioso, a identificação da cosmovisão religiosa e suas possíveis influências na compreensão das teorias sobre origem e evolução da vida merecem atenção de pesquisadores e professores, na perspectiva de contribuir para a compreensão das relações entre as crenças epistemológicas dos estudantes e a Ciência.

Leal, Forato e Barcellos (2016) pontuam que problematizar a visão de conflito entre Religião e Ciência poderia proporcionar o surgimento de um ambiente mais favorável para o professor de Ciências e Biologia, permitindo a introdução da perspectiva científica ao conhecimento dos estudantes. Entretanto, tais discussões podem favorecer também os alunos que acreditam haver uma relação unicamente conflituosa entre Ciência e Religião, de certo modo então, fugir dessas questões, não parece ser uma boa estratégia pedagógica.

A influência religiosa no ensino e aprendizagem sobre a origem e evolução da vida esteve presente ao longo dos trabalhos analisados. Estudos também apontam que os estudantes que fazem parte de algumas religiões, como os evangélicos pentecostais tendem a ser mais críticos com relação as ideias científicas sobre a origem e evolução da vida com maior frequência. Diante de possíveis conflitos entre Ciência e religião, alguns professores entrevistados por Leal *et al*. (2016) afirmam que evitam travar discussões sobre religião em sala de aula; entre esses docentes, paira a impressão de que, ao fazê-lo, poderia haver um aumento da resistência dos estudantes em relação ao tema. Segundo Hermann (2013), há uma série de fatores que influenciam as estratégias pedagógicas de professores; tais fatores estão relacionados com o seu sistema de

crenças, responsabilidade profissional, formação científica e até mesmo as expectativas da comunidade escolar e externa, como por exemplo, as escolas confessionais.

A legislação brasileira é bastante esclarecedora sobre essa temática, uma vez que delimita os parâmetros e as competências da educação no Brasil**.** A Constituição Federal (1988) e a Lei n º 9.394 de 20 de dezembro de 1996 estabelecem as Diretrizes e Bases da Educação Brasileira e deixam claro que o fim último da educação é:

> [. . .] DOS PRINCÍPIOS E FINS DA EDUCAÇÃO NACIONAL, Art. 2º A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.(Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996).

De acordo com essa mesma lei, a educação básica é composta pelo Ensino Infantil, Fundamental e Médio, e sua finalidade será reafirmada a seguir: "A educação infantil, primeira etapa da educação básica, tem como 'finalidade' o desenvolvimento integral da criança até seis anos de idade, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade" (Art. 29). Ao colocar os fins do Ensino Fundamental, a referida Lei, no artigo 32, aponta, desta vez, para os meios necessários, ou fins relativos, que podem levar à finalidade posta:

> O Ensino Fundamental [. . .] terá por objetivo a formação básica do cidadão;O ensino médio [. . .] terá como finalidades: I) a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental; II) a preparação básica para o *trabalho* e a *cidadania* do educando [. . .]; III o aprimoramento do educando como pessoa humana e IV) a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (Art. 32. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996).

Já com relação as metas para o Ensino Superior, a Lei n. 9.394 (1996), destaca que ela terá por finalidade "estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo"; "incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica"; "suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional" (Art. 35, Lei 9.394).

Orientações Educacionais aditivas também aparecem nos Parâmetros Curriculares Nacionais, os chamados PCN's, que entraram em vigor em 1997, no Governo Fernando Henrique Cardoso. Os PCN's tinham como objetivo orientar a implantação dos currículos escolares e os projetos político-pedagógicos das escolas. Os PCN's, foram pensados para suprir lacunas nas etapas do ensino Fundamental e Médio,

tanto em escolas públicas quanto privadas; foram organizados por disciplina e constituem precioso instrumento para ajustar os conteúdos curriculares à realidade de cada escola. Embora eles não tenham caráter obrigatório, são tratados apenas como parâmetros ou referenciais de orientação para as escolas. "As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, o chamado PCN+, coloca a evolução biológica como um dos seis temas estruturadores da Biologia para o Ensino Médio" (Amorim & Leyser, 2009, *In* Chumbinho, 2016. p. 21). No Brasil o Programa Nacional do Livro do Didático (PNLD) distribui livros para escolas públicas de forma sistemática, regular e gratuita. Esse conteúdo (evolução biológica), no entanto, é abordado apenas no volume três dessas coleções, ou seja, é utilizado apenas no 3º ano do Ensino Médio.

O Projeto de Lei n. 867 de 2015, de autoria do deputado Izalci, inclui, entre as diretrizes e bases da educação nacional, o "Programa Escola sem Partido", em cujos artigos 1º, 2º e 3º consta o seguinte:

> "Art.1º. Esta lei dispõe sobre a inclusão entre as diretrizes e bases da educação nacional do "Programa Escola sem Partido".
>
> Art. 2º. A educação nacional atenderá aos seguintes princípios:
>
> I – Neutralidade política, ideológica e religiosa do Estado;
>
> II – Pluralismo de ideias no ambiente acadêmico;
>
> III – Liberdade de aprender, como projeção específica, no campo da educação, da liberdade de consciência;
>
> IV – Liberdade de crença;
>
> V – Reconhecimento da vulnerabilidade do educando como parte mais fraca na relação de aprendizado;
>
> VI – Educação e informação do estudante quanto aos direitos compreendidos em sua liberdade de consciência e de crença;
>
> VII – Direito dos pais a que seus filhos recebam a educação moral que esteja de acordo com suas próprias convicções.
>
> Art. 3º. São vedadas, em sala de aula, a prática de doutrinação política e ideológica bem como a veiculação de conteúdo ou a realização de atividades que possam estar em conflito com as convicções religiosas ou morais dos pais ou responsáveis pelos estudantes.
>
> § 1º. As escolas confessionais e as particulares, cujas práticas educativas sejam orientadas por concepções, princípios e valores morais, religiosos ou ideológicos, deverão obter dos pais ou responsáveis pelos estudantes, no ato da matrícula, autorização expressa para a veiculação de conteúdos identificados com os referidos princípios, valores e concepções". (Projeto de Lei n. 867, de 2015)

Fica evidente, que esse projeto de emenda denominado "Programa Escola sem Partido", estabelece uma preocupação com o grau de contaminação político-ideológico-religiosa das escolas brasileiras em todos os níveis. Tal preocupação tem a finalidade de evitar que professores e autores de livros didáticos se utilizem de suas aulas ou de seus livros para tentar obter por parte dos estudantes adesão a determinadas ideológicas políticas. O projeto em questão foi arquivado em 2019.

O ensino da evolução incluiu possibilidades de forma a contemplar discussões e argumentações entre os professores, estudantes acerca das teorias científicas. As tensões entre Ciência e Religião estão permeadas de obstáculos epistemológicos, como visto anteriormente, pois envolve questões ideológicas, filosóficas e teológicas, o que torna dificultosa a abordagem em sala de aula tanto para estudantes quanto para professores. Enfim, pesquisa realizada por Corrêa (2009), com professores do Ensino Médio, no Estado de São Paulo, constatou os seguintes relatos de professores a respeito das dificuldades no ensino da teoria da evolução são atribuídas:

> [. . .] falta de tempo, o que pode indicar que o professor trabalha de forma fragmentada, não utilizando a evolução como um eixo unificador dos conteúdos biológicos; falta de material de apoio; dificuldade em entender e ensinar conceitos científicos; e a dificuldade de trabalhar com o tema, devido ao confronto com as crenças religiosas dos alunos. (Corrêa, 2009, p. 13)

1.3 – O ensino da teoria da evolução na Europa

Entre os líderes de todos os Estados-membros da União Europeia (UE), há o interesse em promover a cooperação nas áreas de Educação e Cultura. Tal debate surgiu no contexto da celebração dos 30 anos do Erasmus[12][13], ocasião em que se tratou do futuro da Europa para pós 2020. Em reunião na cidade de Bruxelas, em 2017, o Conselho Europeu de Educação (EUCO) reconheceu que a Educação e a Cultura são fundamentais para a construção de sociedades inclusivas e coesas e para sustentar a competitividade em face ao mundo globalizado (EUCO, 2017).

Nesse cenário se insere também a Declaração de Bolonha, assinada no ano de 1999, com seus objetivos, metas, atividades e instrumentos. Segundo Hortale e Mora

[12] Programa Erasmus – Plano da Comunidade Europeia que apoia e facilita a mobilidade académica dos estudantes e professores universitários dentro da Europa. Faz parte do programa Espaço Europeu de Educação Superior.

(2004) quando o processo de Bolonha teve início, as principais características da educação superior europeia, eram centradas tradicionalmente no poder do Estado, que controlava os recursos financeiros e a maior parte das políticas universitárias.

Diversas situações fizeram com que a Educação Superior Europeia perdesse competitividade em nível internacional e ficasse menos atrativa para estudantes de outros países, quando comparada com a dos EUA (Hortale *et al*., 2004). A resposta para tal realidade foi a então chamada "Declaração de Bolonha", que deu início ao processo de renovação das Universidades europeias (*Bologna Declaration*, 1999).

Os sistemas educativos são os principais meios a que as sociedades recorrem para procurar definir, replicar e assegurar a singularidade nacional, servem também para reforçar as economias nacionais e responder aos problemas sociais, além de influenciar na distribuição das oportunidades individuais (Dale, 2008, p. 17). Se verificará, nessa seção, se realmente existe unanimidade no processo de educação, em termos da teoria da evolução das espécies, nas escolas de alguns países da Europa, a começar por aqueles que têm o alemão como língua oficial.

A língua alemã é oficial nos órgãos públicos dos seguintes países: Alemanha, Áustria, Suíça, Luxemburgo e Tirol do Sul. Na Bélgica, o alemão também é um idioma oficial (além de neerlandês e francês), mas é falado apenas em uma pequena parte do país; dessa forma, não será incluído no referido estudo. Como já foi apresentado, o ensino da evolução nas Américas sofre influência de crenças religiosas, motivo pelo qual será feito sempre uma pequena introdução sobre as perspectivas religiosas no país em análise. O quadro 2, a seguir, apresenta informações sobre os referidos países, bem como dados estatísticos sobre as respectivas crenças ou religiões.

Quadro 2- Dados estatísticos sobre religião nos países de língua alemã

	População	Língua falada	Religião	Constituição
Alemanha	82,2 milhões	Alemão	Católicos: 29% Protestantes: 27% Muçulmanos: 5,5% Sem religião: 34%	Secular
Áustria	8,7 milhões	Alemão	Católicos: 59% Protestantes: 3,4% Ortodoxos: 6% Muçulmanos: 7% Sem religião: 24%	Secular
Suíça	8,4 milhões	Alemão, francês, Italiano	Católicos: 38% Protestantes: 27% Outros cristãos: 4% Muçulmanos: 5% Sem religião: 22%	Secular
Luxemburgo	0,58 milhão	Alemão, Luxemburguês e francês	Católicos: 67% Outros cristãos: 7% Muçulmanos: 3% Sem religião: 20%	Secular
Tirol do Sul	0,52 milhão	Alemão e italiano	Católicos: 96,1% Muçulmanos:2,3%	Secular

Fonte: Evolution Education in the German-Speaking Countries Eder, Seidl, Lange and Graf (2018), *in* Deniz e Borgerding (2018, p. 240).

Desde a introdução dos padrões educacionais em 2004 na Europa, uma orientação para o desenvolvimento de competência foi aplicada em relação ao conteúdo do ensino. Isso significa que o foco não mais se reduz ao conteúdo a ser transmitido, pois os objetivos educacionais estão voltados cada vez mais para as habilidades a serem adquiridas. Questões tais como de que forma e com base em qual conteúdo essas competências são formadas podem ser selecionadas com flexibilidade em muitos lugares, afirma Beniermann (2014). Segundo a referida autora, ainda existem requisitos relacionados ao conteúdo nos currículos das escolas primárias de cada Estado Federal, porém compete a esses Estados a complementação dos respectivos currículos escolares. Isso significa que as escolas têm a oportunidade de definir as próprias prioridades. Além disso, é claro que também há a possibilidade de os professores da Escola Primária selecionarem, para suas aulas, prioridades adaptadas aos interesses de cada ente federado nesses países. Diferentemente das Escolas Secundárias, geralmente não há um número obrigatório de horas para as áreas de disciplinas individuais, a fim de que os tópicos possam ser tratados com flexibilidade em termos de tempo.

Na Alemanha, Áustria e Suíça várias pesquisas sobre o ensino da evolução já foram realizadas. Lammert (2012) realizou um estudo incluindo a aceitação da evolução

por alunos do Ensino Médio (séries 9 e 10) na Renânia do Norte-Vestfália; um Estado Federal da Alemanha. Os resultados apontam que a aceitação da origem e evolução da vida é influenciada por alguns fatores como: Atitudes em relação à Ciência e suas crenças pessoais, essa por sua vez, tem um efeito negativo nessa aceitação.

Beniermann (2017) afirmou que o conhecimento sobre teorias acerca da origem e evolução da vida, apresenta muitas lacunas na Alemanha e que sua rejeição é muito maior do que o esperado, mesmo entre os futuros professores de Biologia. A autora ressalta que, a teoria da evolução é uma das teorias mais importantes da Ciência hoje, haja vista que apresenta amplo poder explicativo. Há tempos, que sua aceitação é ampla na comunidade científica, mas não é plena em vários segmentos da sociedade. "De fato, a descrição evolutiva dos seres humanos às vezes é vista como um insulto" (Beniermann, 2017, p. 1).

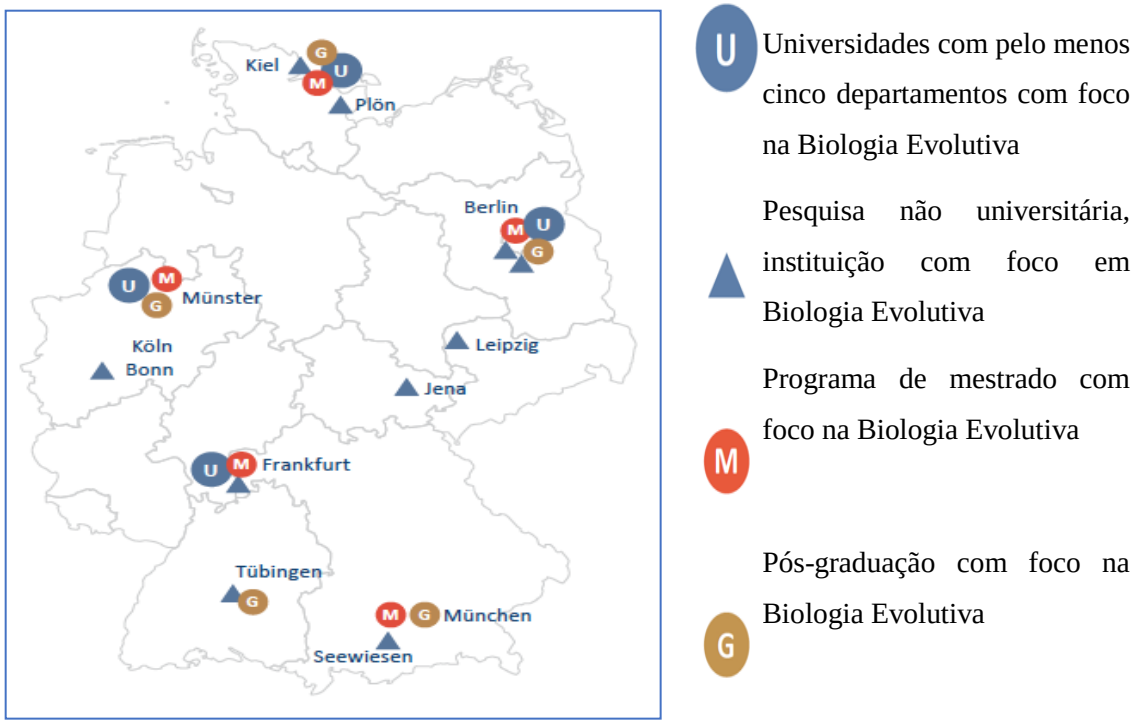
Embora o processo de Bolonha tenha unificado os padrões do Ensino Superior na Europa desde 1999, a formação de professores ainda sofre variações entre os países de língua alemã, nos Estados Federais da Alemanha e até entre os cantões suíços (Ostinelli, 2009).

Na Alemanha, existem seis tipos diferentes de qualificações, desde o Ensino Fundamental até o Ensino Médio; na Suíça e na Áustria, pelo menos três tipos de organização; Escola Primária, Ensino Médio e Nível Superior. Todos os países de língua alemã estão em fase de reorganização e unificação dos respectivos currículos educacionais de acordo com o sistema de Bolonha (Eder *et al*., 2018), esses autores afirmam ainda que a formação de professores de Biologia do Ensino Médio, em nível universitário, depende do currículo específico das Universidades particulares.

> Algumas universidades oferecem cursos introdutórios, como "*Molecular Evolution*" (*University of Viena*). Muito mais comuns são os cursos com disciplinas combinadas, onde a teoria da evolução supostamente desempenha um papel menor, como "Anatomia, sistemática, e evolução de plantas e animais " (*Justus-Liebig-University Giessen*), "Diversidade e evolução dos organismos eucarióticos" (*Ludwig-Maximilians-University Munich*), e "Evolução, estrutura e função das plantas. (*University Humboldt de Berlim*)". (Eder *et al.*, 2018, p. 254)

A figura 4, a seguir, mostra uma lista de Universidades e institutos de pesquisa na Alemanha que possuem programas especiais de pesquisa sobre evolução.

Figura 4- Lista de Universidades e institutos de pesquisa na Alemanha com programas de pesquisa sobre biologia evolutiva



Fonte: *German National Academy of Sciences Leopoldina* (2017).

Sobre como lidar com o criacionismo e as ideias ante evolucionistas em sala de aula, Eder *et al*. (2018) afirmam que esses cursos se concentram na filogenia de organismos específicos – o que é importante –, mas aulas exclusivamente sobre teoria da evolução são essenciais, pois se verifica a ausência de cursos específicos para estudantes que serão professores de Biologia.

Em uma observação mais detida dos diferentes Estados Federais da Alemanha, pode-se verificar que o tópico da evolução ainda não foi mencionado explicitamente em nenhum currículo de aula da Alemanha, no entanto, os planos de aula da maioria dessas unidades federativas já permitem que esse tópico seja integrado à sala de aula. Por um lado, é possível promover um aprofundamento nos aspectos individuais dentro do currículo. Em muitos currículos, há tópicos de adaptação dos seres vivos ao espaço de vida. Se alguém se preocupa com o fato de os seres vivos serem adaptados ao seu *habitat*, pode ser útil perguntar de onde vem essa adaptação e por quais mecanismos podem ter surgido tal adaptação. A autora Beniermann pontua que, em vista da enorme

importância da teoria da evolução para nossa autopercepção, seria interessante começar a lidar com esse tópico já na Escola Primária (Beniermann, 2014).

Como os currículos não fornecem qualquer obstáculo, o impulso do compromisso com o tema evolução na Escola Primária reside parcialmente na persuasão política. Cabe aos professores, às escolas, aos pais e, por último – mas não menos importante – aos pesquisadores o comprometimento com o melhor tratamento desse tópico. Opções práticas de implementação devem ser desenvolvidas, testadas, avaliadas e publicadas. Teoricamente, esses materiais de ensino devem ser incorporados a considerações didático-metodológicas e vinculados às expectativas de competência para o ensino baseado em disciplinas (Beniermann, 2017).

Na Finlândia, país predominantemente cristão, segundo dados preliminares do *Statistics Finland*-OSF (2020), sua população era de 5.526.774 no final de fevereiro de 2020. Por muitos séculos, a religião permaneceu firmemente estabelecida na vida nacional; existem atualmente duas Igrejas nacionais: a Igreja Evangélica Luterana (protestante), que representa o Estado primário, e a Igreja Ortodoxa Finlandesa.

Aqueles que pertencem oficialmente a uma das duas Igrejas nacionais têm parte dos impostos devolvida para a respectiva Igreja. Entretanto, dados estatísticos apontam que o número de membros egressos da Igreja Luterana da Finlândia aumenta a cada ano, a ponto de a Finlândia ser considerada um dos países com maior porcentagem de ateus no mundo (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, 2019). A Finlândia é um dos países da Europa que tem a menor proporção de católicos. O quadro 3, a seguir, representa a porcentagem dos adeptos de religiões conhecidas e das pessoas que não informaram sua religião.

Quadro 3- Porcentagem das religiões predominantes na Finlândia

Religião (%)	1900	1950	2000	2018	2019
Igreja Evangélica Luterana da Finlândia	98,1	95,0	85,1	69,8	68,7
Igreja Ortodoxa Grega	1,7	1,7	1,1	1,1	1,1
Outras denominações	0,2	0,5	1,1	1,7	1,7
Registro de religião desconhecida	-	2,8	12,7	27,4	28,5

Fonte: *Statistics Finland*, OSF (2020).

Os alunos da Finlândia tiveram um excelente desempenho no ranking do PISA de 2018. O PISA (*Programme for International Student Assessment)* testa as habilidades e os conhecimentos de estudantes de 15 anos de idade em dezenas de países, com a finalidade de avaliar os sistemas educacionais mundiais. Ele avalia leitura, Matemática e Ciências. Os resultados divulgados em dezembro de 2019 foram compilados a partir do PISA de 2018. A *performance* de sucesso na educação na Finlândia teve início no ano de 2001, quando o país figurou em primeiro lugar no *ranking* dos sistemas de educação avaliados pelo PISA. A Finlândia tornou-se então um grande atrativo educacional, "as escolas finlandesas tornaram-se uma espécie de destino turístico, com centenas de educadores e educadoras a viajarem anualmente para Helsínquia na tentativa de tentar aprender o segredo do sucesso da Finlândia" (OCDE, 2011, p. 118). O país ficou praticamente no topo nas três categorias avaliadas no PISA, e a pesquisa de 2018 compreendeu 214 escolas de todas as áreas do país, com a seleção aleatória de 42 alunos de cada escola. Dessa forma, evidencia-se a importância de se tecer algumas considerações sobre o sistema educacional do referido país.

A configuração do sistema educacional na Finlândia funciona da seguinte forma: até os seis anos de idade, as crianças frequentam o Jardim de Infância. Aos seis anos, têm direito, a um ano de pré-escolaridade facultativo, com o objetivo de facilitar a transição para a Escola Básica (Monteiro, 2013). A Educação Básica na Finlândia vai do 1º ao 9º ano e é 100% financiada pelo poder público para toda população. Existem poucas escolas privadas no país. As turmas são de no máximo 20 alunos por sala. Os estudantes aprendem as duas línguas oficiais da Finlândia, o finlandês e o sueco, mais duas línguas estrangeiras, além de Artes, Música, e noções de cozinha, carpintaria, serralharia e costura.

A Educação Secundária possui um ciclo de três anos e é dividida em sistema vocacional e acadêmico. O vocacional prepara o aluno para as escolas técnicas, o acadêmico prepara para o bacharelado. Alunos vocacionais também podem prestar seleção para o bacharelado, e acadêmicos podem ir para escolas técnicas. No Ensino Superior, principalmente dois setores distintos são encontrados: os politécnicos profissionalizantes e as Universidades de pesquisa orientada. Existem 20 Universidades e 30 institutos politécnicos no país. O Ensino Superior da Finlândia é considerado um dos melhores do mundo.

Os professores da Finlândia precisam ter mestrado. Ser professor, na Finlândia é pertencer a uma categoria altamente respeitada no país. O salário é importante, mas os professores finlandeses não são a categoria profissional mais bem remunerada naquele país. A média salarial dos docentes na Finlândia situa-se um pouco abaixo da média da OCDE.

O novo currículo do Ensino Básico foi introduzido para as seis primeiras séries em 2016; para a 7ª, 8ª e 9ª série, a introdução do novo currículo foi escalonada em 2017, 2018, 2019. O Conselho Nacional de Educação [CNE] (2014) decidiu um novo currículo para o Ensino Médio, que será usado a partir de 1º de agosto de 2021. Essas mudanças estão no capítulo 1 das Disposições Gerais, seção 16 da Lei nº 714 de 10/08/2018.

A mesma lei estabelece o ensino religioso e de Ciências e Biologia para os alunos do nível básico e médio. Será feita a análise do currículo de ensino religioso e, posteriormente, do ensino da evolução.

> [. . .] A missão da educação religiosa é proporcionar aos alunos uma ampla variedade histórica e religiosa da civilização. O ensino apresenta aos alunos a religião que estudam e sua diversidade. Ele visa introduzir as tradições de religião e crenças na Finlândia, bem como religiões e crenças em outros lugares no mundo. O objetivo é promover a compreensão da relação entre religião e cultura [. . .]. O ensino fornece informações versáteis sobre religiões e ajuda entender a discussão sobre essas informações. Os alunos são orientados para o pensamento crítico e debates sobre religiões e pontos de vista de diferentes ângulos. Nessas aulas os professores ensinam sobre fé, conhecimento, relacionamento, linguagem, simbolismo e terminologia específicos da religião. O ensino da religião fornece capacidade ao diálogo entre religiões e crenças [. . .]. O ensino incentiva os alunos a respeitar a vida, a dignidade humana, o seu sagrado e o do outro. (CNE, 2014, p. 246)

O objetivo do ensino religioso, registrado no regulamento do Conselho Nacional de Educação (CNE, 2014, pp. 248-252), é possibilitar aos alunos o conhecimento dos antecedentes religiosos da Finlândia e da Europa. O conteúdo é selecionado para formar uma completa imagem contextual das raízes religiosas da Europa, e especialmente do Judaísmo, Cristianismo e Islamismo. Constitui-se também objetivo possibilitar aos estudantes se familiarizarem com as principais denominações cristãs: Católica, Igreja Ortodoxa, Igrejas Protestantes, especialmente a Igreja Luterana. Estão incluídos no manual do (CNE) ensinamentos centrais de cada religião, bem como histórias da Bíblia, seu conteúdo e interpretação central e as implicações culturais da religião. É recomendado ao professor se aprofundar no ecumenismo, reforçar o

entendimento e a importância do diálogo inter-religioso e das crenças como parte das atividades inter-religiosas e da paz mundial (CNE, 2014).

> [. . .] De acordo com o artigo 11 da Lei da Educação Básica, o assunto da educação primária é religião ou crença na vida. A religião é praticada sob a seção 13 da mesma lei na comunidade religiosa de estudantes. Os conteúdos programáticos das diferentes religiões especificam o conteúdo comum na religião de cada aluno. (CNE, 2014, p. 250)

O organizador ou professor da educação religiosa deve fornecer instruções religiosas aos estudantes, de acordo com religião destes, isto é, o ensino é organizado de acordo com a comunidade religiosa à qual pertencem os estudantes. Os estudantes que não pertencem a determinada comunidade religiosa podem, se assim o desejarem, não frequentar essas instruções religiosas. Um estudante não religioso também pode frequentar uma educação religiosa organizada por um provedor de educação que seja aparentemente consistente com suas crenças religiosas com base na sua educação e formação cultural.

É importante destacar que o ensino religioso é pautado pela ética, palavra que aparece 224 vezes no Manual do Conselho Nacional de Educação Básica e 167 vezes no Manual do Conselho Nacional de Educação do Currículo de Educação Secundária para Adultos (CNECESA, 2019), além de ressaltar o respeito às crenças individuais e à diversidade cultural. A palavra respeito, associada a diversidade, aparece também diversas vezes em ambos os manuais.

> [. . .] Ensinar Religião é equipar o aluno para construir sua própria visão de mundo e diálogo, que ocorre tanto dentro da sua própria religião, como entre outras religiões e crenças. O organizador da religião deve levar em consideração diferentes pontos de vista, respeitando as crenças individuais, e promover os direitos humanos. A disciplina visa apoiar o crescimento dos alunos como membro ativo e responsável da sociedade. (CNECESA, 2019, p. 253)

E, finalmente, o objetivo do ensino religioso é apoiar os alunos em suas religiões e crenças, essa educação horizontal visa possibilitar ao aluno familiarizar-se com religiões e manifestações religiosas, bem como suas diferenças. Tal abordagem deve possibilitar o entendimento de que religiões e visões são entendidas como parte da cultura e patrimônio da sociedade, bem como componentes da vida individual e comunitária (CNECESA, 2019).

Nas séries iniciais (da 1ª à 6ª), o foco do ensino está na construção da base para a alfabetização e no desenvolvimento de habilidades de aprendizado e interação. A

tarefa é ensinar linguagem, expressão, produção e interpretação de diferentes textos. Já nesse período, os alunos iniciam o estudo da Ciência Ambiental, conforme o documento que define o currículo. A disciplina Ciência Ambiental traz conceitos das áreas de Biologia, Geografia, Física, Química e Saúde, com o objetivo de formar um sujeito integrado com uma perspectiva de desenvolvimento sustentável, o qual conheça e entenda a natureza, o ambiente e seus fenômenos construídos, eles mesmos e outras pessoas, bem como importância da saúde e bem-estar (CNE, 2014).

Para as séries seguintes (7ª, 8ª e 9ª), já figura no manual o objetivo do ensino de Biologia, que é ajudar os alunos a entenderem a vida e seu desenvolvimento, estudar o conhecimento da natureza e orientar os alunos a entender o funcionamento dos ecossistemas, funções vitais humanas, os fundamentos da hereditariedade e os princípios básicos da evolução (CNE, 2014). O manual não descreve qualquer tópico dos conceitos evolutivos a serem ensinados, cita apenas a palavra evolução, em termos biológicos, restringindo-se à compreensão dos princípios básicos.

Para o Ensino Médio, são definidos os seguintes objetivos relacionados ao ensino da Biologia Evolutiva no CNECESA (2019):

> O ensino de Biologia promove a capacidade dos alunos de estudar fenômenos nas ciências da vida, fortalecer e aprofundar conhecimentos em Biologia[. . .]. Os objetivos que estão relacionados à visão biológica são: biofenômenos lógicos, processos e habilidades biológicas e sua aplicação [. . .], compreender a importância da evolução, poder explicar variação genética, seleção natural e melhoramento de mecanismos relacionados a ela [. . .]. Explicar a importância da seleção natural para a evolução, compreender a evolução de plantas, animais, humana, e explorar a evolução da vida. (CNECESA, 2019, pp. 176-178; 201)

O Conselho Nacional de Educação da Finlândia determina que a teoria da evolução deve ser incluída no Ensino Médio, no entanto não estipula como deve o tema deve ser tratado. Na visão deste autor, que durante 30 anos ensinou Biologia e evolução no Ensino Médio, tal currículo é insipiente e muito pouco detalhado, além de trazer poucas orientações sobre os pormenores do ensino da teoria da evolução a serem trabalhados; no entanto, apesar da simplicidade do referido currículo, o sucesso dos estudantes nos relatórios de análise de performasse em educação comparada são os melhores do mundo nos últimos quatro anos.

Passa-se agora a análise do Reino Unido (UK), com vistas a compreender o tamanho e as características de sua população, informação de suma importância para se compreender as principais características do sistema educacional desses países. Em meados de 2018, a população do Reino Unido atingiu 66,4 milhões. A Inglaterra é o

país mais populoso e, em meados de 2018, tinha em torno de 56 milhões de habitantes; a Irlanda do Norte, 1,9 milhão; a Escócia, 5,4 milhões; e o País de Gales, 3,1 milhões.

Tradicionalmente, o principal desafio do ensino da teoria da evolução no Ocidente reside em esclarecer e despertar opositores que são geralmente adeptos de religiões com origem abraâmica (Cristianismo, Judaísmo, Islamismo), que acreditam no criacionismo, segundo o qual todos os seres vivos foram criados por Deus e mudaram pouco desde que foram criados, ou seja, não sofreram evolução (Peker, Comert & Kence, 2009).

Nas últimas duas décadas, houve diversos conflitos internacionais envolvendo a religião. Esses conflitos muitas vezes se estendem até as salas de aula, em momentos nos quais se verifica a intolerância e/ou o fundamentalismo por parte de professores e estudantes, conforme se tem demostrado ao longo deste trabalho. Nesse cenário, faz-se importante comparar a identificação religiosa, o comportamento e a crença entre o público britânico, bem como os respectivos reflexos na educação. Como explanado anteriormente, o pertencimento religioso e a opinião pública sobre o papel da religião na vida pública da nação repercutem na educação. Dois terços (66%) das pessoas na Grã-Bretanha nunca frequentam ambientes religiosos, a não ser em ocasiões específicas, tais como: casamentos, funerais e batismos (Voas & Bruce, 2020).

Na Inglaterra o Anglicanismo é a religião oficial e a mais seguida. Cerca de 21% da população inglesa declara-se anglicana. O Anglicanismo é uma religião cristã surgida no século XVI, dentro do processo de Reforma Religiosa, e foi criado pelo rei Henrique VIII (Claydon, 2017). Depois do Anglicanismo, o Catolicismo é religião que possui mais adeptos na Inglaterra; são cerca de 20% da população. A religião muçulmana vem crescendo muito nas últimas décadas em função da migração de povos árabes. Atualmente, cerca de 11% da população da Inglaterra segue os ensinos de Maomé.

Dress (2014) descreve um estudo qualitativo de diferentes crenças nas igrejas britânicas e traz informações sobre preferências específicas dentro das denominações em relação ao nacionalismo, mas também mostra que uma grande maioria, 69% no total, rejeita que toda a vida evoluiu de forma simples. Dos frequentadores de igrejas entrevistados, 38% da Igreja Anglicana e Metodista e 82% dos evangélicos,

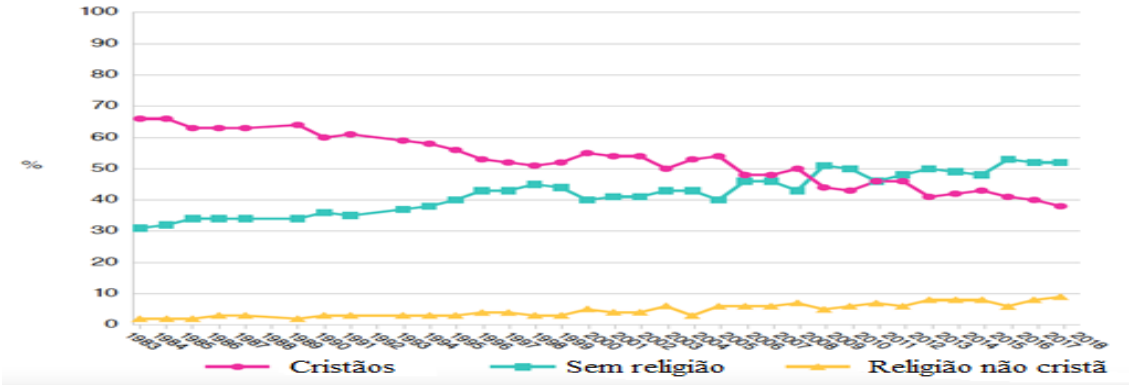
pentecostais ou carismáticos, eram adeptos do Criacionismo Terra Jovem (CTJ)[14][15]. Existem também os Criacionistas Terra Antiga (CTA). O termo (CTJ) é frequentemente associado aos seguidores de Henry Morris, fundador do *Institute for Creation Research* (Scott, 2008). A ideia de que a Terra é antiga foi bem estabelecida na Ciência pelos meados de 1800 e não é considerada uma ideia absurda pela Igreja Católica na Inglaterra (Eiseley 1961). O (CTA) se encontra harmonizado com dados científicos e teorias que afirmam que a Terra é antiga.

A migração para a Grã-Bretanha de pessoas de culturas tradicionalmente religiosas do sul da Ásia, da África Ocidental e outros lugares produziu também crescimento em crenças não cristãs no Reino Unido (Voas *et al*., 2020).

> A proporção da população britânica que se identifica como cristã caiu de dois terços, 66%, para pouco mais de um terço, 38%, desde uma série de pesquisas da *British Social Atitudes* (BSA) que começou em 1983. A maior parte da mudança na religião da nação tem sido a não afiliação, com 52% dizendo que não se consideram pertencentes a nenhuma religião. A proporção da população que se identifica como Anglicana (pertencente à Igreja da Inglaterra ou igrejas imãs na Escócia e no País de Gales) caiu de 40% em 1983 para apenas 12% em 2018. Muçulmanos e não cristãos denominacionais aumentaram. Os muçulmanos agora representam 5% da população. (Voas *et al.*, 2020, p. 4)

A figura 5, a seguir, representa essa queda da religiosidade no Reino Unido, bem como o processo de secularização em função dos níveis de envolvimento com a religião.

Figura 5-Gráfico sobre o percentual de identificação religiosa no Reino Unido de 1983 a 2018



Fonte: Voas e Bruce (2020). British Social Attitudes: Religion – Identity, behavior and belief over two decades.

[14] Os Criacionistas Terra Jovem argumentam que a Bíblia é muito clara quanto ao fato de que os dias da semana da criação na narrativa do livro de Gêneses são literais, ou seja, dias de 24 horas, e que a terra não possui mais que 10.000 anos.

Pesquisas mais amplas sugerem que a Grã-Bretanha está se tornando mais secular, não porque os adultos estão perdendo sua religião ou vontade de praticá-la, mas porque idosos com apego à Igreja da Inglaterra e outras denominações cristãs estão sendo gradualmente substituídos na população por pessoas mais jovens não afiliadas. Em outras palavras, o declínio religioso na Grã-Bretanha é geracional; os filhos tendem a ser menos religiosos do que os pais (Voas & Chaves, 2016).

Uma análise no Currículo Nacional da Inglaterra, de 2016, que é a estrutura curricular nacional legal, emitido por lei, estabelece o programa de realização das metas de estudo para todas as disciplinas, nas quatro etapas principais de Ensino Básico. Descrevem-se, a seguir, tais estágios de ensino:

Estágio1: idades de 5 a 7 (anos 1-2);

Estágio 2: idades de 7 a 11 (anos 3 a 6);

Estágio 3: idades de 11 a 14 anos (7-9 anos);

Estágio 4: idades de 14 a 16 (anos 10 a 11).

É possível se verificar, no documento *The National Curriculum in England* (NCE, 2014), a descrição das informações contextuais sobre o currículo escolar geral, os estatutos nacionais, bem como os objetivos, alguns dos quais estão listados a seguir:

> Toda escola financiada pelo Estado deve oferecer um currículo equilibrado e amplo com base em: promover o desenvolvimento espiritual, moral, cultural, mental e físico dos alunos na escola e na sociedade, e preparar os alunos para as oportunidades, responsabilidades e experiências da vida adulta. (NCE, 2014, p. 5)

Percebe-se, em um dos objetivos, a preocupação com a promoção do desenvolvimento moral e espiritual dos alunos; isso se torna evidente quando se analisa o currículo e se percebe a presença de orientações sobre religião ou crenças:

> Os professores devem ter em conta as suas funções ao abrigo da legislação sobre igualdade de oportunidades que abrange raça, deficiência, sexo, religião ou crença, orientação sexual, gravidez, maternidade e reatribuição de gênero. (NCE, 2014, p. 9)

O ensino de Ciência também é descrito no currículo nacional para todas as etapas do ensino. Serão analisados em seguida aspectos do currículo que se relacionam com o ensino da teoria da evolução. Na primeira vez que aparece a palavra evolução, antecedida dos objetivos, se faz referência ao que deve ser ensinado sobre evolução nos estágios 1 e 2; ou seja, nos anos 3 e 4, os alunos devem "identificar como os animais e

plantas são adaptados para se adequar ao seu ambiente em diferentes maneiras e que a adaptação pode levar à evolução" (NCE, 2014, p. 173). Na segunda vez que aparece o termo evolução, se faz em forma de notas e orientações não estatutárias, como sugestão apenas para o estágio 3, que corresponde aos alunos de 11 a 14 anos.

> [. . .] Poderia ser introduzido à ideia de que as características são passadas dos pais para os filhos, por exemplo, considerando diferentes raças de cães e o que acontece quando, por exemplo, labradores são cruzados com caniches. Eles também devem apreciar que a variação na prole ao longo do tempo pode tornar os animais mais ou menos capazes de sobreviver em particulares ambientes, por exemplo, explorando como o pescoço das girafas ficou mais comprido ou desenvolvimento de peles isolantes na raposa do Ártico. Os alunos podem descobrir o trabalho de paleontologistas como Mary Anning e sobre como Charles Darwin e Alfred Wallace desenvolveram suas ideias sobre evolução. (NCE, 2014, p. 197)

Na terceira vez que aparece o termo evolução no manual, se faz referência ao estágio 4 da educação, que corresponde ao Ensino Médio. O manual orienta que os estudantes devem ter ideia dos assuntos listados a seguir:

> genética e evolução [. . .], a variação entre espécies e entre indivíduos da mesma espécie, isso significa que alguns organismos competem com mais sucesso, o que pode impulsionar a seleção natural, mudanças no ambiente podem deixar indivíduos dentro de uma espécie, mais ou menos adaptadas para competir com sucesso e se reproduzir, o que por sua vez pode levar à extinção [. . .], evolução ocorre pelo processo de seleção natural e responde tanto pela biodiversidade e como todos os organismos estão relacionados em diferentes graus. [. . .], o processo de seleção natural leva à evolução, os alunos devem ter a ideia de que existem evidências para a evolução. (NCE, 2014, pp. 205; 216; 217)

Se percebe nessa análise, que o referido documento estabelece que a teoria da evolução seja ensinada, no entanto é evidente que as orientações presentes no currículo são demasiadamente simplistas com relação à abrangência da teoria da evolução. Conceitos relacionados ao neodarwinismo, à genética de populações e à especiação não foram citados nessas orientações; não se sabe se tal ausência é proposital ou se deve ao fato de esses temas serem polêmicos e controversos.

Na França, de acordo com Ministério da Educação Nacional e Juventude (*Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse* – MENJ), em 2019 mais de doze milhões de estudantes frequentavam as escolas secundárias e faculdades. Eles são recebidos por quase um milhão de professores, pessoal de educação, administração e gerência.

O ato de 2005, que estabeleceu a estruturação do currículo em disciplinas na França, concedeu maior autonomia às escolas francesas ao criar o conselho pedagógico, que inclui apenas professores, e está encarregado de gerenciar o currículo nacional e as condições de ensino locais. No entanto, segundo (Derouet, 2017), sua implementação tem sido um processo longo e difícil, resultando em efeitos decepcionantes, o autor ainda afirma que

> a educação permanece estreitamente estadista e centralizada. O Estado é o responsável por definir o currículo, o volume de horas de ensino, a seleção, o recrutamento, carreiras de professores e outros funcionários, treinamento inicial e contínuo, controle e inspeção das escolas, orientação e inclusão profissional escolar, diplomas, certificações e reconhecimento de qualificações. (Derouet, 2017, p. 552)

A escolaridade começa na Escola Primária: três anos em creches (alunos de 3 a 6 anos) e cinco anos no Ensino Fundamental (alunos de 6 a11 anos). Depois, há quatro anos na Escola Secundária Inferior (11 a 15 anos) e finalmente três anos no Ensino Médio para alunos de 15 a 18 anos. A frequência escolar é obrigatória para estudantes de 6 a 16 anos MENJ, (2019). Existe um exame nacional no final do Ensino Médio. 83% dos estabelecimentos são públicos, 17% são particulares, principalmente católicos.

Alunos de 3 a 6 anos iniciam a descoberta de animais e plantas vivos, a fim de distinguir os vivos e os não vivos. Os de 6 a 8 anos exploram as interações e a biodiversidade com ambiente. Alunos de 9 a 11 anos deverão aprender a classificar os organismos vivos por meio da perspectiva evolutiva. Ao longo do Ensino Médio, os caminhos dos alunos se dividem em dois: o Ensino Profissionalizante e o Ensino Médio Clássico.

No Ensino Médio da França, um terço dos conteúdos programáticos está relacionado com a Terra no Universo, origem e evolução da vida. Segundo Clément *et al*. (2018), aos 16 anos, eles devem escolher o que estudarão nos dois últimos anos: uma seção literária, uma seção científica, econômica e social ou uma seção técnica, profissionalizante.

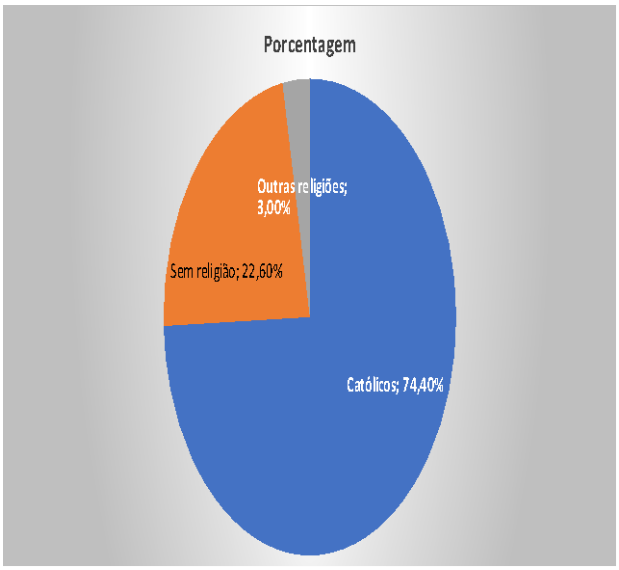
> Para alunos de 16 anos de idade dos cursos profissionalizantes, o ensino de Ciências não se concentra na evolução. Para alunos de 16 anos de idade do Ensino Médio Clássico, metade do currículo de Ciências da Vida e da Terra é sobre a Terra no Universo, Vida e Evolução da Vida. (Clément *et al.*, 2018, p. 220)

O ensino da evolução permaneceu instalado no currículo de Ciências durante todo o século XX. Hoje em dia, na França, a origem e evolução da vida está presente no currículo da França, iniciando superficialmente na Escola Primária e culminando em grande aprofundamento na seção científica das Escolas Secundárias (Quessada & Clément, 2013; Quessada, 2016).

Para além dos domínios da *Internet*, o criacionismo científico, ou o DI, não é realmente muito visível na França e só se espalha fora da esfera pública. De fato, os currículos escolares do Ensino Básico e do Ensino Médio são elaborados de maneira centralizada, o que os preserva, em certa medida, de proselitismos e *lobby* religioso. A evolução biológica permanece no currículo de Ciências Naturais no Ensino Fundamental e Médio (Lecointre, 2012, p. 48).

Em 1º de janeiro de 2020, a população da Itália era estimada em pouco mais de 60,3 milhões habitantes (*Instat*, 2020). Esse país figura entre as quatro maiores populações da Europa. A grande maioria da população italiana é católica, da qual um terço é composto por membros ativos da igreja. A figura 6, a seguir, representa a porcentagem das outras religiões.

Figura 6- Gráfico sobre porcentagens de religiões na Itália



Fonte*: Banca dati sondaggi* IPSOS (*circa 5000 interviste mensili*), 2017.

A Revolução Francesa, o Iluminismo e as transformações culturais que moveram gradualmente os Estados europeus conduziram a secularização do velho mundo. O Positivismo era o principal programa para entender o mundo, esse processo também conduziu à formação de um Estado cada vez mais autônomo em relação ao

poder da Igreja. Mas a Itália ficou para trás em relação aos outros países europeus quanto a essa questão. O atraso no caminho para a autonomia do Estado é parcialmente determinado pelo fato de o Papa residir em Roma e defender domínios temporais no território italiano (Margoni, 2012).

O crucifixo é colocado em locais públicos, incluindo escolas; o ensino da religião é obrigatório; o calendário civil é adequado ao religioso; os clérigos estão isentos do serviço militar; o governo está comprometido com o divórcio e com a proteção da instituição familiar e do casamento (Veruci, 1999). Além disso, a Igreja ainda está interessada em manter um papel proeminente no campo da educação (Margoni, 2012). Segue uma análise de como se encontra o *status* da teoria da evolução na Itália, diante dessa realidade.

Segundo (Oliveira, 2015), a estrutura e a organização do sistema escolar da Itália se divide em: Ensino Infantil, que atende estudantes entre 2 e 5 anos, cujo período escolar não é obrigatório; Ensino Primário, subdividido em cinco etapas, em que faixa a etária dos estudantes oscila entre 6 e 10 anos; Ensino Secundário, subdividido em dois ciclos, no total de oito anos, que atendem jovens entre 11 e 19 anos de idade.

Em fevereiro de 2004, a Ministra Italiana de Educação e Pesquisa de Berlusconi, e membro da *Forza Italia*, Letizia Moratti, propôs um decreto que erradicava qualquer curso sobre evolução na escola secundária de Primeiro Grau – *Decreto Legislativo* nº 59, de 19 de fevereiro de 2004 (Lecointre, 2012). A iniciativa levou a uma verdadeira revolta no mundo escolar, tanto no corpo docente quanto nos comitês de estudantes (Trevisan, 2011).

Naquele mesmo ano, 2004, com a vigência do decreto, foi suspenso o ensino da evolução nas escolas secundárias de Primeiro Grau, sob a alegação de que o assunto seria mais bem estudado nos anos seguintes. O professor Giusepe Bertagna, especialista em pedagogia, em defesa do referido decreto, afirmou que

> [. . .]existe diferença entre a teoria da evolução (ciência) e evolucionismo (ideologia), e [. . .] que crianças menores de catorze anos não são capazes de entender essa diferença. Portanto, é melhor não sobrecarregar os professores de ciências com a tarefa de explicar o que é a ciência e não falar de teorias científicas nas horas dedicadas à ciência e assuntos científicos. (Castellacci, 2006, p. 1)

De acordo com Graebsch e Schiermeier (2006), a decisão da Itália em retirar temporariamente a evolução dos currículos das escolas secundárias de Primeiro Grau,

em 2004, é explicada pelo temor de que o ensino da evolução pudesse propagar o materialismo ideológico.

Depois de vários apelos de professores e acadêmicos, o Ministério da Educação da Itália confiou a um grupo de especialistas a tarefa de elaborar um relatório sobre Darwin e o Evolucionismo. Do trabalho dessa comissão resultou um documento, no qual se afirmava que o ensino de Ciência não poderia desconsiderar o ensino da origem e evolução da vida, conteúdos cruciais para uma visão geral da vida e do papel da Ciência na cultura moderna (Trevisan, 2011). Além disso, o relatório enfatizou que o ensino das teorias darwinianas contraria o racismo e a eugenia. Posterior a esse fato. um decreto subsequente, de 17 de outubro de 2005, fez retornar o ensino do referido conteúdo no final da terceira classe da Escola Secundária de Primeiro Grau.

Para Crivellaro e Sperduti (2014), o cenário italiano parece indicar que a rejeição da teoria evolutiva é pouco evidenciada naquela sociedade. Na visão desses autores, esta posição parece estar associada à exposição precoce dos estudantes à teoria evolutiva, uma vez que, desde as séries iniciais do Ensino Primário, os jovens italianos têm contato com a evolução biológica e as evidências da teoria a partir de registros fósseis. Os autores acreditam que a inclusão da teoria evolutiva no currículo de Ciências, desde as séries iniciais, reduz a construção de concepções alternativas ao longo da escolarização. No entanto, ainda existem algumas lacunas na compreensão do público em geral sobre a teoria evolutiva.

Trevisan (2011), professora de Biologia, aponta, em sua tese de doutoramento, os objetivos do ensino da teoria da evolução, que devem ser alcançados ao final da terceira classe da escola secundária de Primeiro Grau na Itália. Tais objetivos estão listados a seguir:

> - Identificar a rede de relacionamentos e os processos de mudança de vida, introdução do conceito de organização microscópica no nível celular (por exemplo: respiração celular, nutrição, fotossíntese; crescimento e desenvolvimento, coevolução entre espécies);
> - Identificar a unidade e diversidade dos vivos, realizando atividades na escola, em laboratório, no campo e em museus científico-naturalistas;
> - Entender o significado das grandes classificações;
> - Reconhecer as adaptações e a dimensão histórica da vida, entrelaçadas com a história da terra e do homem;
> - Comparar as ideias da história natural e da história humana;
> - Entender a função fundamental da biodiversidade nos sistemas ambientais. (Trevisan, 2011, p. 4)

Percebe-se que não há referência direta aos termos da evolução formalmente caracterizados no campo acadêmico na Itália, como variabilidade genética ou seleção

natural, no entanto, a autora afirma que, "dos itens listados e suas extensões interpretativas, é deixada aos professores uma ampla margem de discussão". (Trevisan, 2011, p. 5)

Desde a era de Aristóteles até a Revolução Francesa, a Filosofia Ocidental tinha o pensamento voltado para a estabilidade e a invariabilidade dos seres vivos, e a ideia da evolução dos organismos ainda lhes era estranha. Afinal, foi a Filosofia – e não a Biologia – que moldou a concepção mais antiga da natureza, sua origem e diversidade de organismos na Terra (Moschopoulos, 2014).

A Grécia, país membro da União Europeia, em sua constituição, reconhece a Igreja Ortodoxa como a principal religião do país, mas garante a liberdade religiosa para todos. O governo grego não registra dados sobre grupos religiosos, e a religião não é uma questão tratada no censo.

Nos últimos 15 anos, tem havido um interesse crescente em pesquisas sobre ensino da teoria da evolução na Grécia. O resultado disso tem sido uma série de estudos empíricos com descobertas significativas e propostas que poderiam melhorar o ensino e o aprendizado da evolução nesse país (Stasinakis & Kostas, 2018).

A *Kappa Research Farm*, uma empresa de pesquisa do setor privado, estima que em 2015, 81,4% da população se identificava como ortodoxa grega, 2,9% como membros de outros grupos religiosos e 14,7% como ateus. Existe também uma minoria muçulmana, localizada no nordeste da Grécia, e uma minoria católica, localizada principalmente nas ilhas do Mar Egeu. Esta última é originária da época da conquista latina dos últimos séculos bizantinos (Nicolaidis, 2014). O autor ainda afirma que a Igreja Ortodoxa Grega é considerada o dogma oficial do Estado grego.

A teoria da evolução é amplamente aceita pela maioria dos autores cristãos. Até a Igreja Católica aceitou a possibilidade da evolução (Papa Pio II, na circular intitulada *Humani Generis*, de 1950), deixando espaço para se relacionar sua compatibilidade na descrição bíblica de Gênesis. Declarações semelhantes foram feitas de tempos em tempos por doutrinas e tradições religiosas (Moschopoulos, 2014).

No sistema de ensino grego, as crianças matriculam-se aos 4 anos de idade. Na Escola Básica as crianças matriculam-se aos 5 anos de idade, tem duração de 5 anos. O Governo Grego fornece, gratuitamente, aos estudantes do Ensino Básico, os manuais escolares para todas as disciplinas. No ginásio os alunos matriculam-se aos 11 anos de idade que tem uma duração de três anos. O Liceu, corresponde ao nosso Ensino Médio,

tem uma duração de três anos. Existem três tipos de Liceus ou Ensino Médio: Tecnológico ou Profissional; Multirramo e Liceu Geral. O Ensino Superior é formado pelos Institutos de Educação Tecnológica e Institutos de Educação Superior (Papathopoulos, 1998).

As teorias sobre a origem e evolução da vida surgiram no currículo da Grécia, entre os anos de 1976 e 1999. Durante esse período, estudantes do Ensino Médio aprendiam sobre a teoria de Wallace e Darwin, mas sem tratar da evolução do Humana. Somente a partir de 1999, é que esse assunto começou a ser tratado, entretanto, apenas na última turma do Ensino Médio (Prinou, Halkia, & Skordoulis, 2009).

Desde 2000, apenas os livros didáticos da nona série e do último ano no Ensino Médio (Liceu) possuem capítulos que tratam da evolução; em ambos os casos, estão nos capítulos finais. A referida estrutura do currículo foi decidida pelas administrações escolares locais (Prinou *et al*., 2008). Além disso consta também na disciplina de cunho religioso ministrada no Ensino Fundamental (Ginásio) e no Ensino Médio (Liceu) das escolas. Trata-se de uma abordagem catequética sobre o dogma ortodoxo grego (Nicolaidis, 2014).

A Biologia foi introduzida pela primeira vez na educação grega em 1931, ensinada no quarto ano do Ensino Médio. A princípio, tratava-se de uma disciplina complementar à Botânica, Zoologia, Antropologia. O primeiro livro de Biologia foi publicado em 1933. Saringelis (2007) constata que o tema evolução é tratada somente no último capítulo dos livros didáticos de Biologia da terceira série do Ginásio e do Liceu, segundo o autor, essa disposição pode fazer com que nem sempre haja tempo hábil para ministrá-lo. A tal problema somam-se outros obstáculos com os quais deparam os professores na tarefa de ministrar aulas sobre evolução. Citam-se aqui dois deles: a abordagem superficial do tema em função do tempo escasso para fazê-lo e a diminuição do interesse dos alunos por se tratar da etapa final do ano letivo, quando os alunos já sentem-se cansados. Para a superação desses problemas, portanto, é necessário o apoio do Estado, o que pode ser alcançado por meio de seminários regulares de ensino (Nicolaidis, 2014).

Zarimis (2007) cita, em sua tese de doutorado, que uma importante questão que está sendo evidenciada nos jornais e revistas acadêmicas tem sido a ausência do ensino da evolução darwiniana nas escolas gregas, motivo pelo qual os acadêmicos apresentaram pedidos ao Ministério grego da Educação e Religião para que fosse dada

mais ênfase a esse tema. Mesmo que o darwinismo figure no currículo grego, pouco ou nenhum tempo é dedicado ao seu ensino. Segundo a autora, "tal fenômeno parece estar associado à questão controversa da identidade grega, que está intrinsecamente ligada histórica e culturalmente com a ortodoxia cristã" (Zarimis, 2007, p. 313).

Na Espanha, o estudo sobre a origem e evolução da vida faz parte do currículo apenas no Ensino Secundário Obrigatório e no Bacharelado (Cballos *et al*., 2017). Embora não esteja tratado oficialmente no Ensino Primário, existe uma tendência recente de considerar a introdução do tema nesse estágio de ensino. O objetivo é dessa forma, tentar evitar dificuldades enfrentadas no Ensino Médio, com relação às ideias lamarquianas, explicações teleológicas, e falta de pré-requisitos.

A estrutura do sistema educacional espanhol está descrita no *site* oficial da União Europeia (Eurydice, 2019). A Lei Orgânica da Educação (LOE), de 2006, e a Lei Orgânica para a Melhoria da Qualidade Educacional (LOMCE), de 2013, que a modifica, são atualmente as normas básicas que regulam o sistema educacional espanhol e definem sua estrutura.

Em 2019, a estrutura do sistema educacional espanhol estava definida da seguinte forma: Educação Infantil, Educação Primária, Educação Secundária Obrigatória (ESO), Bacharelado, Formação Profissional (PF), Formação de Adultos e Educação Universitária.

> A Educação Infantil: não é obrigatória e está organizada em dois ciclos: o primeiro inclui crianças de 0 até 3 anos, o segundo de 3 a 6 anos e é gratuito.
> A educação primária: compreendem seis anos de escolaridade obrigatória e gratuita para todos os alunos. É o primeiro estágio obrigatório do sistema educacional, é composto por seis cursos acadêmicos para as crianças de 6 até 12 anos.
> O Ensino Secundário, que também é chamado de (ESO) é o segundo e último passo, com cursos obrigatórios para os jovens de 12 a 16 anos; o ensino secundário engloba quatro anos e está organizado em dois ciclos: o primeiro ciclo é composto pelo 1º, 2º e 3º ano do ESO, e o segundo ciclo pelo 4º ano do ESO, que corresponde a uma preparação para o ensino pós-obrigatório.
> O Bacharelado, que tem a duração de um curso acadêmico de dois anos, e permite o acesso aos diferentes cursos do ensino superior.
> A Formação Profissional Básica (FP) para quem tiver concluído o 2º ano do ESO.
> A formação profissional inicial que compreende um conjunto de ciclos de formação que compõem a formação profissional de nível intermediário e a formação profissional de nível superior. Para acessar os estudos universitários, além do diploma de bacharel, é necessário passar em um teste de avaliação para acesso à universidade. (Eurydice, 2019, p. 1)

A presença da teoria da evolução nos currículos do Ensino Médio na Espanha declinou após a reforma do sistema educacional nos anos 90, e voltou a fazer parte do currículo ainda no final do século passado.

> Algumas vozes exigiam um esforço maior nesse aspecto para impedir a disseminação do evolucionismo. Mas a sociedade espanhola, cada vez mais polarizada, com sua propensão a empacotar juntos política, educação, ciência e religião, enquanto no meio de uma profunda crise (e não apenas a econômica), poderia reemitir velhas polêmicas em novos tapetes no futuro. (Catalá-Gorges, 2014, p. 42)

Segundo Cballos, Vilchez e Scobar (2017) na maioria dos países, a evolução não aparece no currículo escolar até os estágios Secundário e Bacharelado, ou similar. Nestas etapas, os alunos já teriam conhecimento biológico mínimo para entender mecanismos evolutivos. No entanto, nos últimos anos, um número razoável de investigadores chama a atenção para a conveniência de abordar ou explorar o conteúdo evolutivo em estágios anteriores. Entre eles, destacam-se: Asghar, WiIles e Alters (2007); Berti; Berti, Barbetta e Toneatti (2015); Campos e Sá-Pinto (2013); Cañal (2009); Chanet e Lusignan (2009); Eldredge e Edredge (2009); Evans (2000, 2001, 2008); Fail (2008); Hermann (2011); Nadelson *et al*. (2009); Prinou, Halkia e Skor-Doulis (2011); Samarapungavan e Wiers (1997) e Wagler (2012).

Os resultados da pesquisa de Cballos *et al*. (2017) indicam que os professores do Ensino Primário são bastante favoráveis em abordar explicitamente o conteúdo evolutivo nesse estágio sem maiores restrições.

Em pesquisa realizada por Marco, Borrás e Mocholí (2011), em 44 livros didáticos do Ensino Médio da Espanha, incluindo também o curso bacharelado, os autores apontam que,

> em geral, o tratamento dado à teoria da evolução não corresponde à sua importância em diferentes áreas do conhecimento. Os livros estudados por diferentes editoras abordam a evolução biológica de uma maneira muito diversificada e, na maioria dos casos, mostram deficiências graves. É muito conveniente que eles melhorem especialmente na apresentação e descrição dos principais conceitos evolutivos, bem como demonstrem e esclareçam as relações que existem entre a teoria da evolução e seu papel na formação do pensamento evolutivo. (Marco, Borrás & Mocholí, 2011, p. 1)

Marco *et al*. (2011) ainda esclarecem que, nos decretos legais em vigor que estabelecem os ensinamentos mínimos para os sistemas educacionais na Espanha, a evolução biológica não é mencionada explicitamente até o quarto ano do Ensino Médio,

ou seja, a educação obrigatória que os espanhóis recebem até os 16 anos de idade permite aos estudantes permanecerem alheios ao estudo dos seres vivos sob a perspectiva evolutiva.

Em Portugal uma pesquisa realizada por Bullivant, entre os anos de 2014 e 2016, com jovens com idades entre 16 e 29 anos, revelou que 42% dos jovens adultos alegam não serem religiosos, e os 58% restantes se declararam cristãos. A Igreja portuguesa reconhece que parte dessa apostasia é com as instituições e não com a fé. A pesquisa de Bullivant (2018) foi realizada em 22 países europeus; nela o autor constatou que, "em apenas quatro países, mais de um em cada dez entre 16 e 29 anos de idade afirma assistir a cultos religiosos pelo menos semanalmente: Polônia, Israel, Portugal e Irlanda". (Bullivant, 2018, p. 8)

Gomes (2018) afirma que o relatório de Bullivant (2018) procura esclarecer também sobre as religiões praticadas em cada um dos países estudados. Em Portugal, cerca de 57% dos jovens declararam professar uma religião cristã. 53% dos jovens portugueses dizem ser católicos, 1% diz ser protestante e 2% dizem se identificar com uma outra denominação cristã. Os muçulmanos, os judeus e as outras denominações cristãs representam uma minoria residual entre os jovens portugueses, Bullivant (2018).

A segunda parte do relatório do pesquisador se preocupa em analisar os dados referentes aos jovens que se declararam católicos. Nesse ponto Portugal figura entre os mais devotos; é o quinto país europeu com maior percentagem de jovens a se identificar como católicos (Bullivant, 2018).

O Decreto-lei n. 55/2018 de 6 de julho reconhece que de fato os objetivos da Lei de Bases do Sistema Educativo português, aprovados pela Lei n. 46, de 14 de outubro de 1986, não parecem estar completamente atingidos, pois nem todos os estudantes têm garantido o direito educativo plenamente, segundo o referido decreto,

> os novos desafios, decorrentes de uma globalização e desenvolvimento tecnológico em aceleração, tendo a escola que preparar os jovens, que serão adultos em 2030, para empregos ainda não criados, para tecnologias ainda não inventadas, para a resolução de problemas que ainda não se conhecem (Diário da República, 1.ª série, n. 129, 6 de junho de 2018, p. 2.928).

Este cenário, proporciona um pano de fundo propício para desenvolver nos estudantes competências que lhes permitam desenvolver um pensamento crítico e questionar os saberes estabelecidos, integrar novos conhecimentos e resolver questões complexas. Tendo como alvo esses desafios, o decreto-lei sinaliza que, após debate com

docentes, universitários, famílias, sociedade e estudantes, foram aprovados os valores e as áreas de competência que devem obedecer ao desenvolvimento do currículo.

O decreto-lei conferiu às escolas autonomia para o desenvolvimento de seus currículos, adequando-os a contextos específicos e necessários aos seus estudantes. Diante disso, as decisões em nível curricular são tomadas pelos docentes.

> A apropriação plena da autonomia curricular, agora conferida, materializa-se, sempre, na possibilidade de gestão flexível das matrizes curriculares-base, adequando-as às opções curriculares de cada escola. (Diário da República, 1.ª série, n. 129, 6 de junho de 2018, p. 2.929)

O presente decreto-lei estabelece então as regras para o Ensino Básico que compreende um total de nove anos e que abrange as idades de 6 a 15 anos; e, para o Ensino Secundário, que totaliza três anos, abrangendo as idades de 15 a 18 anos. Está previsto, também nesse decreto-lei, a regulação para escolas profissionais, bem como para o ensino individual doméstico.

O ensino religioso é um componente de oferta obrigatória, mas de frequência facultativa. A temática origem e evolução da vida se apresenta no programa de Ciências Naturais do 7º ano do Ensino Básico e no programa de Biologia e Geologia do curso de Ciências e Tecnologias do Ensino Secundário (Abreu, 2007). Entretanto, segundo a autora, é suposto que tal temática era tratada de modo superficial e incompleto, já que não contemplava a evolução humana. Além disso, vários autores comentaram que as orientações programáticas recomendavam evitar uma abordagem pormenorizada e exaustiva das teorias da evolução e dos argumentos que as sustentam (Avelar, *et al*., 2007; Levy, *et al*., 2008; Ruse, 2009).

Uma pesquisa realizada por Quessada e Clément (2011) nos manuais de ensino de 14 países – entre eles, Portugal – detectou que, em seis deles, não há qualquer registro sobre o tema evolução humana.

Abreu (2007), também apontava que, nesse mesmo programa, existia a recomendação de se evitar o estudo pormenorizado das teorias evolucionistas. Essa sugestão foi questionada por vários autores com o argumento de que ela promoveria o enfraquecimento do ensino da origem e evolução da vida em Portugal.

> No programa de Biologia e Geologia, podemos ler a recomendação "evitar o estudo pormenorizado das teorias evolucionistas". Sem nos determos na espantosa inovação que é a inclusão, nos programas, de orientações relativas, não só ao que deve ser ensinado, mas também ao que deve ser evitado, interrogamo-nos sobre os fundamentos desta recomendação. Serão os nossos alunos incapazes de compreender as teorias evolucionistas? Serão os

> professores incompetentes para as ensinar? Terão os outros assuntos uma pertinência de tal modo superior, admitindo que é válido hierarquizá-los desta maneira, que o tempo a disponibilizar para o ensino das teorias evolucionistas deva ser significativamente reduzido? Ora, as razões que justificam esta recomendação não constam nem se retiram do programa. (Abreu, 2007, p. 1)

Cid e Correia (2013), também publicaram um artigo em uma revista portuguesa de pedagogia onde analisam o ensino e a aprendizagem da origem e evolução da vida na Escola Secundária. Nos seus comentários sobre esse conteúdo nos programas portugueses, as autoras apontam:

> Sobre os mecanismos de evolução, o programa refere: Não há consenso sobre as causas da diversidade pela seleção dos organismos mais adaptados, razão pela qual as populações se vão modificando. A expressão "não há consenso" refere-se a mecanismos evolutivos, mas pode transmitir a ideia, sobretudo nas mãos de professores menos bem preparados, de que a falta de consenso se aplica à evolução propriamente dita. O programa recomenda a construção de opiniões fundamentadas sobre diferentes perspectivas científicas e sociais (filosóficas, religiosas…) relativas à evolução dos seres vivos. O que quererá dizer isto? Que o professor deverá ensinar a perspectiva da religião ou da filosofia sobre evolução numa aula de ciência? (Cid *et al*., 2013, p. 2)

A história da disciplina das Ciências Naturais está ainda aquém dos números da investigação realizada sobre outras disciplinas, como a Matemática, a História e as Línguas, aponta Pintassilgo (2007), que assinalou também o interesse de se incentivarem investigações nesse campo. Fernando Guimarães (2007) defendeu a tese "A Botânica nos manuais escolares dos Ensinos Primário e Básico no século XX em Portugal", dando um contributo para a história do ensino da Botânica, usando como fonte principal manuais do Ensino Básico. Pouco tempo depois, outra tese sobre manuais escolares de Ciências Naturais, foi defendida por Cavadas (2008).

Em 2018 as orientações para o ensino da Biologia e Geologia, emitidas pelo Ministério da Educação não colocam mais qualquer obstáculo com relação à abordagem dessa temática. O quadro 4 faz uma análise da situação educacional na Europa.

Quadro 4- Quadro comparativo sobre a situação do ensino na Europa e ações que contribuem para a melhoria.

Informação	Ação
Educação Superior Europeia perdendo competitividade em nível internacional, ficando menos atrativa para estudantes de outros países, se comparada com a dos EUA.	Declaração de Bolonha em 1999 unificando padrão de ensino na Europa
Como os currículos da Alemanha não fornecem qualquer obstáculo, o impulso do compromisso com o tema evolução na Escola Primária reside parcialmente na persuasão política.	A autora alemã Beniermann pontua que, em vista da enorme importância da teoria da evolução para a autopercepção, seria interessante começar a lidar com esse tópico já na Escola Primária (Beniermann, 2014).
A Finlândia figura nas melhores posições *ranking* dos sistemas de educação avaliados pelo PISA.	- Os professores, tanto do Primário quanto do Secundário, precisam ter mestrado. - É recomendado ao professor se aprofundar no ecumenismo, reforçar o entendimento e a importância do diálogo inter-religioso e das crenças como parte das atividades inter-religiosas e da paz mundial (CNE, 2014).
Nas últimas duas décadas, houve diversos conflitos internacionais envolvendo a Religião. Esses conflitos muitas vezes se estendem até as salas de aula, em momentos nos quais se verifica a intolerância e (ou) o fundamentalismo por parte de professores e estudantes.	Na Inglaterra é possível se verificar, no documento *The National Curriculum in England* (NCE, 2014), a descrição das informações contextuais sobre o currículo escolar geral, onde percebe-se, em um dos objetivos, a preocupação com a promoção do desenvolvimento moral e espiritual dos alunos; isso se torna evidente quando se analisa o currículo e se percebe a presença de orientações sobre Religião ou crenças e tolerância religiosa.
Na França o ato de 2005, que estabeleceu a estruturação do currículo em disciplinas, concedeu maior autonomia às escolas francesas ao criar o conselho pedagógico que inclui apenas educadores, e está encarregado de gerenciar o currículo nacional e as condições de ensino locais.	Os currículos escolares do Ensino Básico e do Ensino Médio são elaborados de maneira centralizada, o que os preserva, em certa medida, de proselitismos e *lobby* religioso. A evolução biológica permanece no currículo de ciências naturais no Ensino Fundamental e Médio (Lecointre, 2012, p. 48)
Em fevereiro de 2004, a Ministra Italiana de Educação e Pesquisa de Berlusconi, e membro da *Forza Italia*, Letizia Moratti, propôs um decreto que erradicava qualquer curso sobre evolução na escola secundária de Primeiro Grau	Um decreto subsequente, de 17 de outubro de 2005, fez retornar o ensino do referido conteúdo no final do terceiro ano da Escola Secundária.
- Na Grécia, desde 2000, apenas os livros didáticos da nona série e do último ano no Ensino Médio (Liceu) possuem capítulos que tratam da evolução; em ambos os casos, estão nos capítulos finais. - Zarimis (2007) cita, em sua tese de doutorado, que uma importante questão que está sendo evidenciada nos jornais e revistas acadêmicas tem sido a ausência do ensino da	Nos últimos 15 anos, tem havido um interesse crescente em pesquisas sobre ensino da teoria da evolução na Grécia. O resultado disso tem sido uma série de estudos empíricos com descobertas significativas e propostas que poderiam melhorar o ensino e o aprendizado da evolução nesse país (Stasinakis & Kostas, 2018).

evolução darwiniana nas escolas gregas.	
Na Espanha, o estudo sobre a origem e evolução da vida faz parte do currículo oficial apenas no Ensino Secundário obrigatório e no Bacharelado (Cballos *et al.*, 2017), não oficializado no Ensino Primário.	Marco *et al.* (2011) ainda esclarecem que, nos decretos legais espanhóis em vigor que estabelecem os ensinamentos mínimos para os sistemas educacionais na Espanha, a evolução biológica não é mencionada explicitamente até o quarto ano do Ensino Médio, ou seja, a educação obrigatória que os espanhóis recebem até os 16 anos de idade permite aos estudantes permanecerem alheios ao estudo dos seres vivos sob a perspectiva evolutiva.
Segundo Cballos, Vilchez e Scobar (2017) na maioria dos países Europeus, a evolução não aparece no currículo escolar até os estágios Secundário e Bacharelado, ou similar.	Nos últimos anos, um número razoável de investigadores chama a atenção para a conveniência de abordar ou explorar o conteúdo evolutivo em estágios anteriores. Entre eles, destacam-se: Asghar, WiIles e Alters (2007); Berti; Berti, Barbetta e Toneatti (2015); Campos e Sá-Pinto (2013); Cañal (2009); Chanet e Lusignan (2009); Eldredge e Edredge (2009); Evans (2000, 2001, 2008); Fail (2008); Hermann (2011); Nadelson *et al.* (2009); Prinou, Halkia e Skor-Doulis (2011); Samarapungavan e Wiers (1997) e Wagler (2012).
O Decreto-lei n. 55/2018 de 6 de julho reconhece que de fato os objetivos da Lei de Bases do Sistema Educativo português, aprovados pela Lei n. 46, de 14 de outubro de 1986, não se mostram plenamente atingidos. Segundo o referido decreto, "os novos desafios, decorrentes de uma globalização e desenvolvimento tecnológico em aceleração, tendo a escola que preparar os jovens, que serão adultos em 2030, para empregos ainda não criados, para tecnologias ainda não inventadas, para a resolução de problemas que ainda não se conhecem" (Diário da República, 1.ª série, n. 129, 6 de junho de 2018, p. 2.928).	O programa português recomenda a construção de opiniões fundamentadas sobre diferentes perspectivas científicas e sociais relativas à origem e evolução dos seres vivos. Projeto EuroScitizen[16], corresponde a um trabalho que se propõe a identificar as necessidades e estratégias para melhorar a contribuição da educação formal para a alfabetização científica pública europeia sobre a evolução. Isso inclui analisar os currículos e livros didáticos desenvolver, avaliar e disseminar práticas educacionais eficazes e ações de formação de professores. Atualmente 31 países europeus participam desse projeto.

Fonte: Elaborado pelo autor

[16] EuroScitizen, é uma empresa financiada pela UE COST Action, uma rede de pesquisa que visa identificar estratégias direcionadas que elevarão os níveis de alfabetização científica na Europa usando a evolução como modelo. A proposta completa desse grupo de trabalho pode ser encontrada em: http://www.euroscitizen.eu/about/, acessado em 12/04/2021.

1.4 – O ensino da teoria da evolução No Brasil

O povo brasileiro, como um todo, tende a acreditar em um Criador, um ser divino e sobrenatural (Deus), que criou todos os seres vivos, e isso traz repercussões dentro da sala de aula. A análise desse fenômeno possibilita compreender as tendências locais e com vistas à dinâmica em sala de aula no que diz respeito ao ensino da origem e evolução da vida, teorias que contrastam com essas crenças. Mariz (2013) pontua a necessidade de se ampliar o conhecimento quanto à metodologia de abordagem desses assuntos no campo científico e religioso, pois tais mudanças certamente terão reflexos em todos os campos da sociedade, inclusive na Educação. Teixeira e Menezes (2013) afirmam que

> não há como negar a força do referencial cristão na sociedade brasileira. Mas já se começa a perceber nele uma diversificação cada vez mais evidenciada. Junto com essa multiformidade interna ao campo cristão, verifica-se também uma pluralização religiosa cada vez maior, com visibilização crescente. (Teixeira *et al*., 2013, p. 25)

Nas palavras dos autores, a transição religiosa no Brasil traz consigo mudanças sociais e culturais que não devem ser desconsideradas. O relato de Groto (2016), em sua tese de doutoramento, deixa transparente a existência de conflitos vivenciados na sua prática pedagógica, oriundos de visões de mundo religiosas e científicas contrastantes.

> Durante o período que permaneci em sala de aula vivenciei situações conflituosas durante o ensino da evolução biológica, envolvendo em sua maioria, alunos adeptos de algumas crenças religiosas. Era particularmente interessante perceber que, algumas vezes, a rejeição à evolução biológica implicava em diferentes posicionamentos dos alunos perante o conteúdo que lhes era ensinado. Enquanto alguns adotavam uma posição defensiva, evidenciando um desinteresse a *priori* pela temática, outros demonstravam muito interesse na abordagem dos conteúdos. Neste sentido, as minhas reflexões sobre o que estaria envolvido nos diferentes posicionamentos observados em sala de aula e qual a melhor forma de abordar a evolução biológica, conciliando a sua importância para o ensino da Biologia e o respeito à diversidade religiosa dos alunos, eram constantes. (Groto, 2016, pp. 16-17)

Não se pode negar que o Estado laico e o sistema de proteção social e direitos de cidadania, estabelecidos na Constituição de 1988 do Brasil, favoreceram a pluralidade de opções religiosas. Nesse contexto se faz relevante relembrar as palavras de Bourdieu (1990), ao afirmar que, apesar do caráter eminentemente laico das escolas e Universidades públicas, o direito dos estudantes deve ser resguardado a fim de que, se

assim o quiserem, reproduzam, no seu interior, espaços religiosos com os quais eles já se encontram acostumados nas famílias ou comunidades religiosas de origem.

Segundo Dorvillé (2010), as contradições, conflitos e tensões presentes na visão de mundo de vários estudantes encontram-se delimitadas em um espectro bem mais circunscrito do que o de uma suposta oposição entre Religião e Ciência, como muitos deles acreditam. "É por esta razão que tais conflitos se apresentam como profundos e dolorosos, demandando escolhas difíceis que parecem questionar diretamente sua fé" (Dorvillé, 2010, p. 62).

No Brasil, vale ressaltar que a existência dos conflitos entre Ciência e Religião não se restringem exclusivamente às salas de aula do Ensino Médio, seguindo a tendência dos demais países já analisados; eles se estendem às Universidades, à população e até mesmo ao Congresso Nacional.

Em pesquisa realizada em 2010, num curso de graduação em Biologia, no Rio de Janeiro, Dorvillé (2010) identificou as principais categorias religiosas presentes no grupo dos licenciandos, retratadas na figura 7.

> A maior parte dos alunos é católica (41,80%), seguida dos evangélicos (23,36%) e do grupo denominado "espiritualista" (15,98%). Declararam-se sem qualquer tipo de filiação religiosa 9,02% dos entrevistados [. . .]. O percentual de alunos evangélicos se encontra próximo do número de membros dessa denominação religiosa encontrado na população da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. (Dorvillé, 2010, p. 144)

Figura 7- Gráfico sobre afinidades religiosas dos alunos



Fonte: Afinidades religiosas dos licenciados em Ciências Biológicas da FFP – UERJ (N=244), Dorvillé, 2010, p. 145.

A pesquisa aponta que, justamente no grupo em que o tema "religião" encontra mais espaço (no grupo dos evangélicos), predominam as menores ênfases na relevância dos conceitos científicos, e, consequentemente, nas informações veiculadas pela mídia, ocorre maior potencial de conflito com as ideias científicas. Os dados fornecidos por questionário aplicado por Dorvillé (2010) permitiram identificar a presença de fortes tensões e conflitos entre as visões de mundo de grupos religiosos e os conceitos evolutivos corroborados por diversas áreas do conhecimento científico. Ainda na interpretação do autor, os dados da pesquisa "apontam a forte presença de interpretações conservadoras no interior do protestantismo brasileiro, marcadas por seu literalismo bíblico e, em alguns casos, por um flagrante criacionismo" (Dorvillé, 2010, p. 157).

Forças sociais como religião e política, ao longo do tempo, moldaram o cenário educacional brasileiro, conforme Guilherme (2019). Essa mesma visão é compartilhada por Preto (1995), ao considerar a Ciência como um elemento do universo cultural, e que possui uma história. A progressão do conhecimento científico está relacionada com os vários aspectos, momentos históricos, influências das instâncias econômicas, sociais, políticas e religiosas.

Com relação às influências políticas do ensino da teoria da evolução, é conveniente destacar que elas se situam no âmbito das políticas públicas educacionais, que abrangem as instâncias legislativa, executiva e judiciária. As políticas educacionais no Brasil são articuladas pelo Ministério da Educação, por meio da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, juntamente com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Estudos no Brasil também revelam a influência das concepções criacionistas sobre o ensino de Ciências (Salzano, 2005; Sepúlveda, 2004). Pesquisadores têm apontado que esse tipo de influência pode nortear intervenções religiosas na educação formal, tanto no âmbito das políticas públicas quanto na elaboração do currículo escolar e na formação de professores (Branch & Scott, 2009). Esses mesmos autores sinalizam que, em algumas redes de escolas orientadas por determinadas religiões, o ensino do criacionismo ocorre nas séries iniciais, apresentando aos alunos uma convicção nessa concepção, antes de ser apresentada a teoria evolucionista.

Souza, Carvalho, Matsuo e Zaia (2009) indicam que essa visão de conflito é percebida também na esfera política brasileira. Três exemplos podem ser indicados no estado do Rio de Janeiro.

> Em 1999, na Assembleia Legislativa do Rio de Janeiro, o deputado Carlos Dias apresentou projeto de lei propondo o ensino religioso 'confessional', no qual o professor se declara de determinado credo religioso e direciona os ensinamentos de acordo com as premissas desse credo. Em 2000, o projeto foi aprovado pela Assembleia e, em 2004, a então governadora do Estado, Rosinha Garotinho, surpreendeu a todos ao contratar, com dinheiro público, 500 professores para o ensino de religião. (Sousa *et al*., 2009, p. 39)

Ao longo dos últimos anos, políticos vinculados à denominada "bancada evangélica" têm apresentado projetos de lei, sugerindo a inclusão do criacionismo nas escolas públicas. A estratégia discursiva usada por políticos evangélicos adeptos do criacionismo é a questão da liberdade religiosa, preconizada pelo Artigo 5º da Constituição brasileira.

> [. . .] **Art. 5º** Inciso VI – É inviolável a liberdade de consciência e de crença, sendo assegurado o livre exercício dos cultos religiosos e garantida, na forma da lei, a proteção aos locais de culto e a suas liturgias. (Constituição de 1988)

Argumenta o deputado Feliciano (2014) que o darwinismo leva à descrença na existência de um criador, portanto, fere a religiosidade dos estudantes. O ensino darwinista, com sua cosmovisão de mundo existencialista, leva os estudantes a desacreditarem na existência de um criador que está acima das frágeis conjecturas humanas, forjadas em tubos de ensaio laboratorial (Feliciano, 2014).

Sob a ótica de Schall, Fernandes e Castelfranchi (2019), a visão desse deputado, de não ensinar o criacionismo, além de ir contra a Constituição fere a liberdade de crença, vai contra a própria Ciência. A proposta de ensinar o criacionismo é defendida, assim, com base na racionalidade e na lógica, em invés de se basear em valores morais, éticos ou religiosos.

Ainda não existe na legislação brasileira aprovação de projetos de lei sobre o ensino do criacionismo, embora o ensino religioso confessional facultativo, em escolas públicas, tenha sido aprovado em 2017 pelo Supremo Tribunal Federal, por força de um tratado internacional com o Vaticano, assinado em 2008 pelo presidente Luís Inácio Lula da Silva.

O Movimento *Design* Inteligente (DI), apesar de não se identificar como criacionista, tem crescido no Brasil e é visto com desconfiança pela maioria da comunidade acadêmica, como uma tentativa moderna de inclusão de uma teoria religiosa sobre a criação dentro da Ciência (Schall *et al*., 2019). Entretanto, uma das

figuras mais representativas desse movimento na atualidade, Marcos Eberlin[17], em entrevista afirma:

> O Design Inteligente não é teoria religiosa, ao contrário do que se "prega" por aí, é ciência sim, e em sua mais pura essência. Nada de religião, nada de filosofia, nada de pacto com cosmovisões. A Teoria do Design Inteligente joga o jogo pleno da Ciência, que nos manda deixar toda a nossa subjetividade em casa, pois cientista não tem gosto, nem preferências, e a Ciência plena nos manda seguir os dados, onde quer que eles nos levem. (Eberlin, 2014, p. 1)

Os defensores do *design* inteligente declaram que não fazem alusão a respeito da natureza da força inteligente ou até mesmo do "princípio organizador", segundo Lopes (2014). Eberlin explica que a Ciência não pode determinar a natureza da força inteligente por trás do *design*, mas que é possível investigar, de maneira científica, a existência de tal força, por isso defende que essa teoria seja considerada científica. Eberlin declara que a religiosidade de defensores da teoria não é relevante e que, entre os adeptos do movimento, há um pluralismo religioso, principalmente no Brasil. "É comum que os defensores do *design* inteligente sejam religiosos. Não nego, mas é irrelevante", diz Eberlin (Schall *et al*., 2019, p. 2). Ainda segundo Shall *et al*. (2019), os defensores dessa teoria, a TDI-Brasil, posicionam-se contra as iniciativas de ensino do criacionismo e, alinhados com o movimento americano, defendem apenas o ensino crítico da teoria da evolução, argumentam que a teoria da evolução deve ser ensinada sim, mas não de forma dogmática como se fosse uma verdade inquestionável, pois isso não faz parte da NdC (Guaragna, Vieira, & Paixão, 2018).

Na visão do referido autor, essa polêmica, na forma como está sendo conduzida, está longe de acabar se as mesmas posturas forem mantidas pela academia. Em vez de ironizar e ridicularizar o *design* inteligente, a melhor saída, nas palavras de Binder (*apud* Shall *et al*., 2019), seria o diálogo.

1.5 – Aceitação da teoria da evolução

Apesar do estabelecimento acadêmico da teoria da evolução, existe uma variação considerável quanto a sua aceitação ao redor do mundo, e os relatos de

[17] Marcos Eberlin é professor titular do Instituto de Química da UNICAMP. Pós-doutorado no Laboratório Aston de Espectrometria de Massas na Universidade de Purdue, EUA. Criador do laboratório Thomson de espectrometria de massas, que é uma referência nacional e internacional, possui uma produção científica de cerca de 1000 artigos. Desde 2002 é membro da Academia Brasileira de Ciência.

movimentos ante evolucionistas e criacionistas são generalizados. A renovação das abordagens usadas para ensinar o tema evolução aos estudantes facilitaria sua compreensão. É notório entre os educadores, que a controvérsia sobre o ensino da origem e evolução da vida e teoria da evolução pede novas abordagens, que considerem fatores conceituais, epistêmicos, religiosos, sociais e culturais no tratamento dessa temática em sala de aula.

O grande evolucionista Stephen Jay Gould assinalou, no século XX, a necessidade de separação entre Ciência e Religião (Gould 1999), o que, na maioria das vezes, não ocorre nas salas de aula, conforme será descrito ao longo deste trabalho. É histórico o fato de a compatibilidade entre fé religiosa e aceitação da evolução ser reivindicado por cientistas, entre os quais se pode citar Dobzhansky, Newton, Collins[18], além de Gregor Mendel, o pai da genética, que era um monge. Easterbrook (1997) relatou que cerca de 40% dos cientistas que trabalham exibem crenças religiosas, com base em suas pesquisas.

Apesar da ampla aceitação da teoria da evolução na comunidade científica (Funk & Rainie, 2015), pesquisas de opinião pública demonstraram que 38% dos americanos se identificam como criacionistas (Swift, 2017) e 52% discordam de que os seres humanos se desenvolveram a partir de espécies menos complexas de animais (*National Science Board*, 2016). Comparações internacionais evidenciam que tais opiniões são extremas, principalmente entre os países ocidentais. As atitudes dos americanos em relação à teoria da evolução dependem, pelo menos em parte, de seus valores religiosos ou políticos (Weisberg, Landrum, Metz & Weisberg, 2018).

No México, a composição religiosa é principalmente católica. Trata-se de um país secular, que reconhece uma separação constitucional entre o Estado e a Igreja, mas ainda existe um forte vínculo entre nacionalismo e Catolicismo (De la Torre y Gutiérrez, 2013). Com relação à organização da educação, Galindo *et al*. esclarecem:

> a lei geral da educação estabelece três níveis de ensino: básico, ensino médio e superior. O nível básico é composto de pré-escola, ensino fundamental e médio, atende crianças de 3 a 15 anos [. . .] Por lei, a educação no México é secular e deve excluir qualquer doutrina religiosa; deve ser orientada pelo progresso científico e combater a ignorância, o fanatismo e os preconceitos. (Galindo *et al.*, 2018, p. 103)

[18] Diretor do National Institute of Health dos Estados Unidos e chefe do projeto Genoma.

O ensino da teoria da evolução também encontrou oposição em grupos religiosos que tentaram impedir que essas ideias fossem disseminadas na educação (Comas, 2010). As leis de separação entre o Estado e a Igreja ajudam impedir que ideias religiosas vençam essa disputa; no entanto, segundo Comas (2010), a situação atual do ensino da evolução não é muito otimista.

Em uma pesquisa nacional feita em 2013, mais de 40 milhões de mexicanos foram ouvidos, e 40% deles responderam que não concordam que o ser humano seja produto da evolução de outras espécies de animais (INEGI, 2013). Nessa pesquisa Galindo *et al*. (2018) esclarece que ainda foram apresentadas duas outras afirmativas, sobre as quais os entrevistados se posicionariam:

1. Todo ser vivo, incluindo seres humanos, plantas e animais, evoluiram através de um processo de seleção natural;
2. Todos os seres vivos foram criados por um ser supremo (Deus).

Os entrevistados deveriam apontar qual das proposições era válida. Verificou-se que 40% da população respondeu que ambas eram válidas, o que permite evidenciar que algumas pessoas percebem uma relação entre a evolução e um ser supremo. Neste mesmo questionamento, 34% dos entrevistados (cerca de 14 milhões de pessoas) responderam que a única afirmação válida era a de que "Todos os seres vivos foram criados por um ser supremo".

> Em um estudo diferente realizado pela Universidade Nacional Autônoma do México (UNAM) chamado 'Mexicanos vistos por eles mesmos', mais de cinquenta por cento dos entrevistados aderem a ideias criacionistas sobre a origem da vida e do Universo, enquanto apenas quarenta por cento estavam convencidos de que os seres vivos têm evoluído ao longo do tempo. (Galindo *et al*., 2018, p. 103)

Galindo *et al*., (2018), observou também que, mesmo entre aqueles que aderem às teorias evolucionistas, quase 50% disseram que o processo evolutivo é guiado por um ser supremo, ao passo que 30% responderam que a evolução biológica é explicada por processos naturais. Não se pode deixar de considerar tais visões de mundo dentro de um contexto social quando se pensa em educação em evolução. É possível supor, por essas pesquisas, que a aceitação pública da teoria da evolução não seja muito alta, e que se relacione com aquilo que está sendo ensinado nas escolas. Com vistas a reforçar essa linha de pensamento, Ruiz (2016) apontou que 47% dos mexicanos consideraram que o

criacionismo deveria ser ensinado nas escolas, e apenas 30% concordaram que as escolas deveriam ensinar ideias evolutivas.

A relevância das crenças religiosas, bem como sua influência na aprendizagem dessa temática, é muito complexa. Faz-se necessário reconhecer que Ciência e Religião são dois domínios diferentes na vida das pessoas, como afirmado anteriormente (Gould, 2002), e que dentro de uma epistemologia pluralista (Olivé, 2009), diferentes conjuntos de crenças podem ou não coexistir para qualquer indivíduo. No entanto, a suposição de que eles não se influenciam mutuamente é uma percepção simplista quando se considera o contexto social, pois, segundo Taber (2017), não se deve ignorar as relações complexas pelas quais as crenças religiosas e a Ciência interagem no cotidiano das pessoas e na escola. Para o autor a diversidade de crenças de professores e estudantes é algo que deve ser considerado no ensino da evolução.

Nos últimos anos, no México e nos países latino-americanos, tem acorrido um fenômeno religioso caracterizado pelo declínio da porcentagem da população católica. Nas terras altas de Chiapas, onde mais de 70% da população é indígena, há uma ampla diversidade de religiões, incluindo pentecostais, protestantes, evangélicos e muçulmanos (De la Torre & Gutiérrez, 2013).

Essas mudanças na dinâmica das crenças trouxeram novas identidades e formas de interação na sociedade e na escola (Robledo Hernández y Cruz Burguete, 2005), fato que não deve ser dissociado no processo de ensino e aprendizagem, pois a presença de um conjunto de crenças tão diferente em uma sala de aula acarreta impactos na maneira pela qual a teoria da evolução é ensinada e aprendida. Essas diferenças, no entanto, não estão sendo consideradas nos currículos nacionais, e os professores não estão preparados para lidar ou mesmo considerar como essa diversidade pode ser relevante para a aprendizagem de seus alunos (Ramírez, 2015).

Um estudo recente da PEW – *Religion in Latin America (2014)* – relata que, na América Latina e no Caribe, a porcentagem de pessoas que concorda com a afirmação de que os seres humanos e outros seres vivos evoluíram ao longo do tempo varia: é de 41% na República Dominicana e de 74% no Uruguai. O Equador, que inclui o Arquipélago de Galápagos, fica no meio desse faixa estatística: 50% dos equatorianos pesquisados concordam com a tese de que os seres humanos e outros seres vivos evoluíram ao longo do tempo, e 44% acreditam que os organismos vivos mantêm a

forma atual desde a sua criação. Da mesma forma, 50% dos pesquisados percebem um conflito entre Ciência e Religião.

No Equador, assim como em outros países, a educação influencia essas percepções. A pesquisa (PEW, 2014) revelou que em Galápagos, entre adultos com Ensino Médio ou Superior, 58% concordam com a tese de que seres humanos e outros seres vivos evoluíram com o tempo; esse percentual diminui (43%) entre as pessoas com índice de escolaridade menor que o Ensino Médio.

Em pesquisa realizada por Silva (2015), o autor percebeu a influência do tipo de religião na concepção do professor sobre a aceitação científica e sobre a origem e evolução da vida. As entrevistas do referido autor foram realizadas no Brasil, Argentina e Uruguai, e os resultados apontaram um padrão distinto de discurso. A religião foi apontada como o obstáculo para o ensino da origem e evolução dos seres vivos. Uma grande parcela dos educadores brasileiros reconhece a existência de conflitos em sala de aula, algo que não é tão comum nos outros dois países. Educadores argentinos e uruguaios declararam nessa pesquisa que a origem e evolução da vida é ensinada em sala de aula sem que haja interferência religiosa.

Journell (2013) propôs que o estudo da controvérsia sobre o ensino de evolução e os desafios que isso causa a comunidade docente pode servir de fundamento para uma melhor compreensão dos processos que ocorrem na sala de aula.

Blancke, Boudry, Braeckman, De Smedt e De Cruz (2011) alertaram que nos próximos anos, os professores europeus de Biologia e Ciências serão cada vez confrontados com desafios criacionistas colocados por seus alunos. Segundo os autores isso acontecerá devido à "crescente visibilidade dos criacionistas dentro da esfera pública, intensificação da propaganda criacionista e persistentes impedimentos da compreensão da ciência evolutiva" (Blancke *et al*., 2011 p. 1). Mayer e El-Hani (2013) consideram que o criacionismo não deve ser ignorado, mas abordado quando os alunos levantam a questão, principalmente em relação ao seu impacto sobre a educação dos alunos e o grau de sua influência nas políticas de Educação e Ciência.

Um estudo comparado foi publicado em 2018 sobre a relação entre Estado e Religião, e a respectiva influência no desenho do currículo e do conteúdo em três países da América Latina (Silva, Mortimer, Díaz, Belozo, & Carvalho, 2018), quais sejam: Argentina, Brasil e Uruguai. Tal estudo também analisou o impacto da secularização do Estado no ensino de Ciências Biológicas, especificamente da teoria da evolução no

Ensino Médio nesses três países. Silva *et al*. (2018) justificam que a escolha dos países se deu em função das relações visivelmente diferentes entre Estado e Religião em cada um deles.

A aceitação da teoria da evolução foi estudada também por Miller, Scott e Okamoto (2006), com a comparação dos pontos de vista de entrevistados de vários países europeus, EUA e Japão. Os dados mostraram que na Turquia é menor que 30% o percentual da população que aceita a evolução humana, esses dados entram em acordo com o que encontraram Kampourakis *et al*. (2015), cujos valores observados são menores que nos EUA e em todos os países europeus examinados. No Japão, a aprovação é de quase 80%. Nos países de língua alemã, a aceitação é mais baixa na Alemanha Ocidental (66%) e do que na Alemanha Oriental (85%).

Um estudo mais recente de Wid (2017) também corrobora esses dados. Ele examinou a opinião dos alemães com relação à origem comum entre humanos e animais no que se refere ao desenvolvimento evolutivo, e encontrou uma taxa de concordância de 73%. Entretanto, apenas 10% dos entrevistados rejeitaram a ancestralidade comum.

Graf *et al*. (2011) analisaram vários estudos, tais como "Compreendendo os Mecanismos da Evolução" e "Crenças sobre Evolução", dos seguintes autores: Peeples (1987); Bishop e Anderson (1990); Demastes *et al*. (1996); Rutledge *et al*. (2002); Warden (2000); Brem *et al*. (2003); Sinatra *et al*. (2003) e Deniz *et al*. (2008). Eles chegam à conclusão de que crenças e evolução são mutuamente dependentes, no entanto o número de projetos de pesquisa sobre essa relação, em todo mundo, é ainda modesto. Em alguns desses estudos, os autores comentam que não encontraram qualquer conexão entre esses dois parâmetros; já outros estudos evidenciam resultados positivos de conexões entre entendimento da evolução e crenças. Até que ponto então as crenças influenciam na aceitação da evolução? Um estudo de Barron e Downie (2000), com pesquisa entre estudantes de Biologia e Medicina, concluiu que a rejeição da teoria da evolução se deve essencialmente a razões religiosas. Em contrapartida, um estudo de Sinclair, Pendarvis e Baldwin (2007), realizado com estudantes de Zoologia, demonstrou que menos de 20% destes não percebiam conflito entre a teoria da evolução e suas crenças. É perceptível, dessa forma, que maiores investigações acerca do tema são necessárias.

Para compreender os diferentes aspectos das crenças sobre evolução e mecanismos evolutivos e possíveis conexões com outros parâmetros, Graf *et al*. (2011)

elaboraram um questionário composto de várias partes e baseado em instrumentos comprovados de outros autores. Esse questionário tinha um total de 108 perguntas fechadas, cujo objetivo era determinar as atitudes e crenças com relação à teoria da evolução. Foi utilizada a escala de Lickert, com cinco níveis. As perguntas foram feitas a alunos em treinamento para serem professores na Alemanha e na Turquia. Um total de 1.228 alunos de todas as disciplinas e níveis de ensino da Universidade Técnica Dortmund (Alemanha) foram entrevistados, além de 520 alunos na Universidade Hacettepe, de Ancara (Turquia), os quais ainda estavam no primeiro semestre do primeiro ano do curso. Foram contabilizados apenas 729 questionários da Alemanha e 243 questionários da Turquia; uma vez que foram excluídas as respostas dos entrevistados que se mostraram indecisos. No item "os humanos se desenvolveram a partir de ancestrais semelhantes a macacos há milhões de anos", 85,9% dos estudantes na Alemanha responderam a favor, e apenas 11,1% rejeitaram a afirmação. Dos entrevistados da Turquia, 75,7% discordaram da afirmação e apenas 11,9% concordaram; praticamente o contrário das respostas dos estudantes da Alemanha (Graf *et al*., 2011). Os demais itens pesquisados foram numerados de 1 a 14 e são listados a seguir:

1. Todos os animais e plantas têm um ancestral comum que se desenvolveu há bilhões de anos;
2. Ao longo de milhões de anos, os seres humanos evoluíram de ancestrais semelhantes a macacos;
3. Um ser superior com essencialmente a mesma aparência do ser humano é o seu Criador;
4. O Homem não surgiu por mudanças ou transformações de outras formas de vida, como peixes e/ou répteis.
5. Não há evidências de que os seres humanos se desenvolveram a partir de outros seres vivos;
6. Cientistas que acreditam na evolução fazem isso por escolha simplesmente e não com base em evidências;
7. Existem evidências científicas de que os seres humanos foram criados sobrenaturalmente;
8. Existem evidências fósseis de que os animais e as pessoas não mudaram ao longo de milhares de anos;

9. Não há evidência fóssil de que os humanos se desenvolveram dos macacos a partir de um ancestral comum;

10. Os métodos usados para a determinação da idade dos fósseis e rochas utilizadas não são precisos;

11. Está provado que, estatisticamente, é impossível que a vida tenha surgido por acidente, ou seja, por acaso;

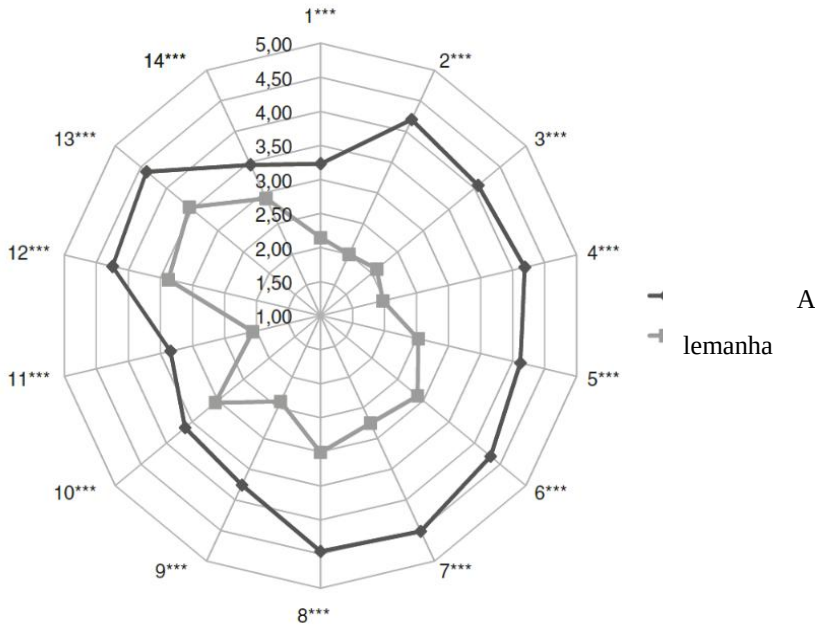
12. A Terra não tem idade suficiente para o curso da evolução;

13. As mutações nunca são benéficas para os animais;

14. A primeira lei da termodinâmica permite afirmar que a evolução não poderia ocorrer.

O diagrama em forma de aranha a seguir (figura 8) mostra que todas as respostas dos sujeitos de Dortmund (Alemanha) foram receptivas à aceitação da evolução, ao contrário daqueles de Ancara (Turquia). As diferenças entre os valores médios são altamente significativas.

Figura 8- Gráfico sobre as atitudes em relação à evolução



Notas: Gráfico sobre atitudes em relação à evolução, valores médios em itens diferentes; (Escala Lickert de 5 etapas):1 concordo plenamente; 2 concordo; 3 indiferentes (ou neutro); 4 discordo; 5 discordo totalmente; quanto maior a média, maior a aceitação da declaração no sentido da evolução; *** indica diferenças altamente significativas. **Fonte**: Graf *et al*. 2011, Einstellung und Wissen von Lehramtsstudierenden zur Evolution–ein Vergleich zwischen Deutschland und der Türkei. In Evolutionstheorie-Akzeptanz und Vermittlung im europäischen Vergleich (pp. 141-161). Springer, Berlin, Heidelberg, p. 149.

Os autores pontuam que é impressionante o baixo valor entre os sujeitos da Alemanha para o item 1, o qual contém basicamente duas declarações entrelaçadas (ancestral comum, bilhões de anos), para que não seja possível rastrear aqui qual das duas afirmações é pouco ou mais aceita. Para os estudantes da Turquia, fica evidente que as declarações sobre a evolução humana são rejeitadas, embora muitos aceitem que a idade da Terra é suficiente para evolução e que as mutações são positivas (itens 12 e 13). Para os futuros professores de Biologia na Alemanha, a taxa de rejeição da evolução é de 7,0%. Muito parecidas são as conclusões encontradas também por Clément, Quessada, Laurent e Carvalho (2008).

O quadro 5 a seguir apresenta uma lista de instituições e locais onde existem programas de estudo em Biologia Evolutiva na Alemanha, dados de 2016.

Quadro 5- Universidades especializadas em evolução com locais onde existem programas de estudos e departamentos relacionados à Biologia Evolutiva

Universidade Livre de Berlim	▪ Seis departamentos de Biologia Evolutiva ▪ Mestrado em Bio – Programa de Pós-graduação em Biodiversidade, Evolução e Ecologia
Universidade Goethe, Frankfurt (Main)	▪ Cinco departamentos focados em Biologia Evolutiva no Instituto de Ecologia, Evolução e Diversidade ▪ Mestrado em Ecologia e Evolução no idioma inglês
Christian Albrecht University, Kiel	▪ Sete departamentos nas áreas de Biologia e Medicina, com foco em Biologia Evolucionária ▪ Mestrado em Biologia Molecular e Evolução em inglês ▪ Centro de Pesquisa Colaborativa (SFB) sobre o tema 'Evolução de meta-organismos' ▪ Escola Internacional de Pós-graduação em Biologia Evolutiva ▪ Escola Internacional de Pesquisa Max Planck - IMPRS – Biologia Evolucionária – juntamente com o GEOMAR e o Instituto Max Planck para Biologia Evolutiva (Plön)
Ludwig Maximilians University, Munique	▪ Mestrado em inglês em Evolução, Ecologia e Sistemática ▪ Escola Internacional de Pós-graduação em Genética Evolutiva, Ecologia e Sistemática
Westphalian Wilhelm University, Münste	▪ Cinco departamentos focados em Biologia Evolutiva no Instituto de Evolução e Biodiversidade (IEB) ▪ Programa Especial de Mestrado em Evolução e Biocomplexidade (Especialização) Mestrado em Biociências) ▪ Escola Internacional de Pós-graduação, Münster – "Processos evolutivos em adaptação e doença"
Universidade de Potsdam	▪ Cinco departamentos focados em Biologia Evolutiva ▪ Mestrado em Ecologia, Evolução e Conservação da Natureza ▪ Uma pesquisa universitária interinstitucional se concentra em Ecologia Funcional e Evolução
University Eberhard Karls Tübingen	▪ Programa de graduação EVEREST – Escola de Pesquisa em Evolução e Ecologia Tübingen
Instituto Max Planck para a História científica do ser humano, Jena	▪ Instituto de pesquisa sobre a história da Humanidade, com foco em métodos analíticos modernos ▪ Departamentos de arqueogenética, arqueologia e evolução da linguagem e cultura

Instituto Max Planck para Evolução e Antropologia, Leipzig	▪ Instituto interdisciplinar de pesquisa comportamental e estudo da evolução biológica e cultural dos seres humanos. ▪ Dois em cada cinco departamentos se concentram em questões relacionadas à Biologia Evolutiva ▪ Escola Internacional de Pesquisa Max Planck (IMPRS) The Leipzig School, Origens Humanas, juntamente com a Universidade de Leipzig
Instituto Max Planck para Biologia Evolucionária, Plön	▪ Pesquisa básica em Biologia Evolutiva ▪ Todos os três departamentos se concentram em questões relacionadas à Biologia Evolutiva ▪ Escola Internacional de Pesquisa Max Planck (IMPRS) para Evolucionária Biologia, combinada com a Universidade de Kiel e GEOMAR
Instituto Max Planck para Ornitologia, Seewiesen	▪ Instituto de comportamento comportamental especializado em Ornitologia ▪ Dois em cada quatro departamentos se concentram em questões relacionadas à Evolução Genética e Ecologia Evolutiva
Instituto Max Planck para Biologia do Desenvolvimento e Friedrich Miescher Laboratório (FML), Tübingen	▪ Instituto especializado em Biologia do Desenvolvimento e Genética Molecular ▪ Dois dos seis departamentos e três grupos de pesquisa da especialidade FML em questões relacionadas à Biologia Evolutiva
Museu de História Natural de Berlim – Leibniz; Instituto de Ciência Leibniz para Evolução e Biodiversidade	▪ Museu de pesquisa com remessa de coleção e trabalho de relações públicas ▪ Foco interdisciplinar no tema "Evolução e geoprocessos" ▪ Participação no consórcio "*Berlin Center for Genomics in Biodiversity*"
Instituto Leibniz para Zoológico e Pesquisa da Vida Selvagem, Berlim	▪ Instituto de pesquisa criado para desenvolver uma base científica de espécies conservadas ▪ Três em cada cinco departamentos se concentram em questões relacionadas à evolução biológica ▪ Participação no consórcio "*Berlin Center for Genomics in Biodiversity*"
Alexander Koenig Pesquisa zoológica, Museu de Bona	▪ Museu de pesquisa com remessa de coleção e trabalho de relações públicas ▪ Especialista em Biologia Evolutiva, particularmente taxonomia e molécula, pesquisa em biodiversidade
Sociedade Senckenberg para Pesquisa da Natureza (Frankfurt, Dresden, Müncheberg, Wil-barbeiro Görlitz)	▪ Institutos de pesquisa e museu de história natural com missão de coleta e trabalho de relações públicas ▪ Especializado em Biologia Evolutiva, particularmente taxonomia e sistemática, evolução e biogeografia, evolução e clima, adaptação e clima, uma evolução dos seres humanos e suas condições paleoambientais
Geomar, Helmholtz Center for Ocean Re-Search, Kiel	▪ Instituto interdisciplinar de pesquisa oceânica, especializado em Ecologia Marinha ▪ Dois em cada cinco departamentos biológicos concentrados em Biologia Evolutiva ▪ Escola Internacional de Pesquisa Max Planck (IMPRS) para Biologia Evolucionária, juntamente com a Universidade de Kiel e o Instituto Max Planck para Biologia Evolutiva

Fonte: *German National Academy of Sciences Leopoldina* (2017), pp. 28-29.

A aceitação da teoria da evolução é ligeiramente influenciada pela compreensão da teoria. Lammert (2012), Yasri e Mancy (2014), pontuam que sujeitos que entendem a evolução e seus mecanismos evidenciam melhor a aceitação da evolução em relação àqueles que não compreendem perfeitamente esses conceitos. Os resultados de sua pesquisa indicam que um impacto positivo não pode ser alcançado até que os alunos passem de um certo nível, ou limiar, de compreensão da evolução. Só então a "evolução" pode fornecer respostas para diferentes perguntas e promover a compreensão por meio de seu potencial explicativo.

Outra pesquisa realizada pelo Instituto de Pesquisa Forwid (2005), revela que um entre oito entrevistados posicionou-se como criacionista, e cerca de um quarto era evolucionista teísta, ou seja, eles acreditavam que Deus orientava os princípios evolutivos. A população alemã também foi inquirida sobre evolução humana, e os resultados evidenciaram que a rejeição da evolução e a crença na história bíblica da criação não são apenas um fenômeno americano: na Alemanha 62% concordaram com uma evolução natural, enquanto um quarto da população advoga que Deus dirige o processo evolutivo, e quase 13% tomaram posição criacionista (Forwid, 2005).

Relativamente à origem da vida, em média, em todos os países que participaram da pesquisa, 31% das pessoas não demonstraram ter certeza; na Alemanha esse percentual foi de 21%. A rejeição de uma origem evolucionária do homem, nos países pesquisados em 2015 foi a seguinte: Arábia Saudita (75%), Turquia (60%), Indonésia (57%), África do Sul (56%), Bélgica (8%), França (9%), Suécia (10%) e Japão (10%) (Kampourakis & Strasser, 2015).

Na Finlândia, o baixo nível de aceitação da teoria evolucionária foi tema de notícia veiculada pela mídia, considerado como evidência da falta de conhecimento popular; por esse motivo, enquadrado como uma questão de ameaça ao conhecimento científico e oposição à teoria da evolução (Setälä & Väliverronen, 2011). A imagem da Finlândia, considerada uma importante sociedade do conhecimento, ficou “manchada”, segundo reportagens jornalísticas, quando a revista *Science* publicou uma pesquisa sobre a aceitação pública da evolução. De acordo com os resultados, aquele país ficou na 17ª posição entre os 34 países que participaram da pesquisa (Miller, Scott & Okamoto, 2006).

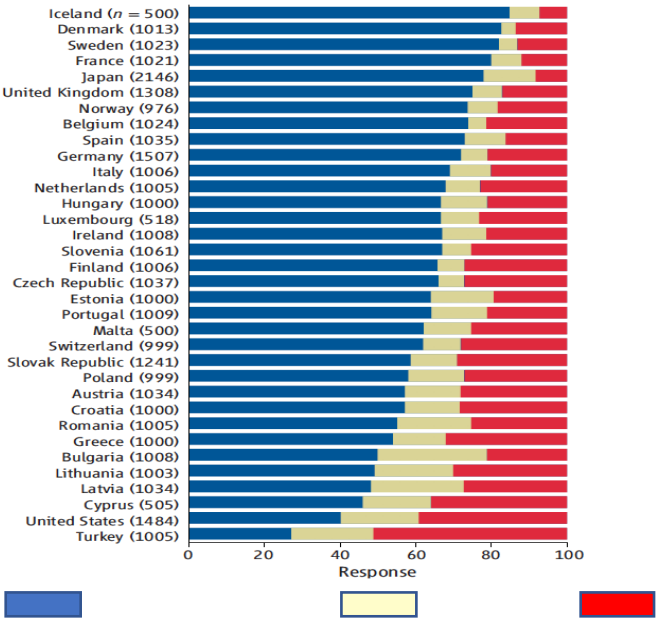
Segundo Deniz *et al*. (2018), quando a população em geral rejeita a evolução, é provável que os alunos entrem e saiam da sala de aula com uma série de erros

conceituais sobre essa teoria. Na opinião desses autores, o fenômeno da rejeição da teoria da evolução é interpretado como oposição à Ciência e falta de letramento científico, não só da população, mas também dos alunos.

Católicos e protestantes convencionais geralmente aceitam a visão teológica, conhecida como evolução teísta, que vê a evolução como o meio pelo qual Deus trouxe os seres humanos juntamente com outros organismos. Mas a ideia de evolução ainda é problemática para alguns desses cristãos (Miller *et al*., 2006).

O inquérito proposto pelos autores apresentou a seguinte postulação: "Seres humanos se desenvolveram a partir de espécies anteriores de animais" (Miller *et al*., 2006, p. 766). Existiam três possibilidades de resposta: verdadeiro, falso, não tenho certeza. Segundo os autores, a terceira opção, não tenho certeza, foi incluída porque o formato de questões de verdadeiro ou falso tende a exagerar a força de ambas as posições. A figura 9 mostra a percentagem dessas respostas.

Figura 9- Inquérito sobre a aceitação pública da evolução em 34 países



Fonte: Miller *et al*. 2006. Aceitação pública da evolução em 34 Países, p. 765.

De acordo com Miller *et al*. (2006), a pesquisa revelou que apenas "66% da população finlandesa aceita os princípios básicos da teoria da evolução, enquanto 27% tinham sérias dúvidas" (Miller *et al*. 2006, p. 2). Ainda de acordo esse autor, o crescente número de adultos que não têm certeza sobre essas ideias sugere que a instrução científica é não efetiva.

Tal resultado foi inesperado em uma nação secular de alta tecnologia, com um desempenho superior consistente em pesquisas comparativas internacionais sobre educação pública. A publicação desses resultados atraiu intenso interesse da mídia finlandesa. Setälä e Väliverronena (2011) comentam que o "*status* da Ciência ficou comprometido na sociedade em geral" (Setälä *et al*., 2011, p. 2).

As referidas autoras analisaram as reportagens nos principais meios de comunicação da Finlândia após a publicação de Miller *et al*. (2006). Os textos analisados foram publicados pelos jornais *Helsingin Sanomat* (HS) e *Turun Sanomat* (TS) no outono de 2006 e na primavera de 2007. Foram analisados 61 textos, 42 do HS e 19 do TS, quatro de cada 10 desses textos tratavam explicitamente do entendimento público da teoria evolucionária e da alfabetização científica, os demais preocupavam-se mais amplamente com o papel e o *status* da teoria da evolução (Setälä *et al*., 2011).

> As questões da aceitação ou não da evolução ganharam crescente destaque na comunicação científica e na mídia nas últimas décadas na Finlândia. E a não aceitação da teoria da evolução por parte da população foi enquadrada como uma ameaça ao evolucionismo e ao conhecimento científico de maneira mais geral, agora era todo o sistema da ciência que estava ameaçado por essa situação. (Setälä *et al*., 2011, p. 563)

A baixa aceitação do evolucionismo pelo público foi interpretada então como falta de conhecimento, entretanto a Finlândia estava no topo do PISA. Essa tensão interna, fomentada pelos meios de comunicação, gerou polêmicas no país e, ao mesmo tempo, esse discurso ajudou a aumentar o conflito entre Ciência e Religião. O *status* social da teoria da evolução é firmado então no âmbito de como são descritas as relações sociais entre os agentes envolvidos, ou seja, nos discursos da academia ou da mídia; só existem duas posições em relação à teoria da evolução: defensor ou opositor. O *status* de validade da teoria não pode ser questionado, e isso não é benéfico para a Ciência.

Os mitos modernos incluem a ideia de constante crescimento econômico e tecnológico, as notícias veiculadas pela publicidade e comunicação de massa vendem a imagem de que a Ciência pode resolver os principais problemas enfrentados pela Humanidade. A confiança na Ciência pode levar facilmente as pessoas a um tipo de dogmatismo com o qual os cidadãos comuns acham difícil lidar.

Os resultados da pesquisa na Finlândia, publicados na *Science* (Miller *et al*., 2006), foram baseados num inquérito do ano de 2005, que mediu as atitudes em relação

à Ciência e à Tecnologia na população com 15 anos de idade ou mais em 32 países europeus. A alfabetização científica dos entrevistados foi investigada, quando lhes foi pedido que avaliassem 13 declarações científicas, duas das quais diziam respeito à teoria da evolução. O artigo da *Science* usou apenas uma das declarações: "os seres humanos, como os conhecemos hoje, se desenvolveram a partir de espécies anteriores de animais". Em média, 70% dos entrevistados a consideram verdadeira; na Finlândia, esse número era de 66%. Os valores para aqueles que não concordaram com a afirmação estavam entre 20% e 27%.

Outra questão apresentada na pesquisa foi: "Os primeiros humanos viveram ao mesmo tempo que os dinossauros". Na Finlândia, 21% dos entrevistados concordaram ser verdadeira, enquanto 73% de todos os entrevistados marcaram esta afirmação como falsa. Em outras palavras, os entrevistados finlandeses demonstraram um certo conhecimento da evolução ao obter ganhos acima da média em relação aos outros países, o que é reforçado pelas estatísticas, pois os resultados da alfabetização científica e da aprendizagem na Finlândia estão entre os melhores do mundo. Portanto, não se pode julgar o conhecimento científico de uma população ou país analisando unicamente a aceitação ou não de uma determinada teoria científica, uma vez que conhecimento não significa necessariamente aceitação.

A visão desse autor vai ao encontro da linha de pensamento de Setälä *et al*. (2011) quanto à afirmação de que "a principal preocupação é descobrir o quanto as pessoas sabem sobre os métodos e resultados da Ciência e quão bem eles podem fazer uso do conhecimento científico" (Setälä *et al*., 2011, p. 556).

Na Inglaterra, terra natal de Charles Darwin, é onde seu livro A Origem das Espécies, publicado em 1859, apresenta grande aceitação em relação à teoria da evolução.

No ano de 2006, em uma pesquisa encomendada pela BBC, a Ipsos Mori, uma respeitada empresa de pesquisa de mercado britânica entrevistou um total de 2.112 adultos na Grã-Bretanha; o objetivo era identificar a opinião dos britânicos acerca do que deveria ser ministrado nas aulas de Ciências, sendo permitido aos entrevistados escolher mais de uma opção. O resultado auferido foi: evolução (69%), criacionismo (44%) e *design* inteligente (41%). Dada a opção de três explicações sobre a origem da vida, foi obtido o seguinte resultado: evolução sem Deus (48%), criacionismo (22%) e *design* inteligente (*17*%) (Allgaier, 2016).

Miller *et al*., (2006) verificaram que, no Reino Unido (UK), os níveis de aceitação da teoria eram elevados. O UK ficou em sexto lugar entre os 34 países pesquisados; entretanto, segundo Reiss (2018), em uma pesquisa de 2008, apenas 37% das pessoas no Reino Unido disseram acreditar que a teoria da evolução de Darwin estava correta, 32% disseram acreditar no criacionismo da terra jovem (CTJ); para 51% delas, o *inteligent design* é o responsável por explicar a complexidade do Universo e da vida. Baker (2012), no entanto, contestou os resultados dessa pesquisa argumentando que ela apresentava algumas falhas fundamentais.

Allgaier (2016), relata que em 2010 foi feita outra pesquisa com 2.060 britânicos, cujo resultado ratificou a pesquisa de Miller *et al*. (2006). Entre os principais resultados encontrados, conta que apenas 37% dos entrevistados concordaram que a evolução darwiniana era uma teoria muito bem estabelecida, 19% acreditavam que a teoria tinha pouca ou nenhuma evidência de apoio; e 36% afirmaram que a teoria ainda necessitava de mais estudos para ser provada ou refutada. Dos 124 muçulmanos que participaram da pesquisa, 23% eram criacionistas da terra jovem, 16% eram favoráveis ao *design* inteligente, 6% eram adeptos da evolução teísta.

Em vários países do mundo, existe separação entre Estado e Religião. Na França uma lei separa a Igreja do Estado e foi instituída em 1905, entretanto existe o respeito e a tolerância a qualquer religião, independentemente do Estado secular (Clément & Quessada, 2015).

A França é um país de aproximadamente 66 milhões de habitantes com uma única língua nacional – o francês –, segundo dados da Autoridade Oficial de Estatística (INSEE) de 2019. A França garante liberdade religiosa como um direito constitucional, embora tenha tradição católica. A recepção francesa do darwinismo deve ser entendida à luz dessa herança religiosa (Lepeltier, 2016). O quadro 6 a seguir descreve o número de seguidores de cada religião na França.

Quadro 6- Religiões na França

Religião	Número de seguidores	Porcentagem da população
Cristianismo	41 451 336	63,0 %
Sem religião	18 422 816	28,0 %
Islamismo	4 934 683	7,0 %
Budismo	328 979	0,5 %
Judaísmo	328 978	0,5 %
Religiosidade popular	197 387	0,3 %
Outros	131 592	0,2 %

Fonte: UDAESN, 2020. *Pew Research Center*. *The Global Religious Landscape, link* externo. Countrymeters.info link. Disponível em: https://countrymeters.info/pt/France. Acesso: 8/4/ 2020.

A França é o quarto país mais populoso da Europa. Segundo Clément *et al*. (2015), "em 2012, 34% dos franceses disseram não ser religiosos, 29% disseram ser ateus e 37% se identificaram com uma religião, tornando a França o quarto país mais ateísta do mundo" (Clément *et al*., 2015, p. 214).

Como em muitos países ocidentais, a prática religiosa francesa está enfraquecendo, porém a França continua sendo um país predominantemente católico; segundo estudos recentes, ocorre um declínio significativo na prática religiosa no sentido de frequência à igreja. A religião católica aceita a ideia básica da evolução, apesar de, por muito tempo, defender a crença no criacionismo. Algumas minorias religiosas, como as Testemunhas de Jeová, cerca de 0,2% da população continua acreditando no CTJ (Lepeltier, 2016).

Pesquisas internacionais sobre aceitação da teoria da evolução por parte do público em geral, mostram uma aceitação muito boa da evolução do povo francês em comparação com outros países; por exemplo, Miller *et al*. (2006) mencionaram que 80% dos adultos franceses pesquisados concordaram com a afirmação de que "os seres humanos, como os conhecemos, surgiram a partir de espécies animais anteriores". A França ocupa a quarta posição entre os 34 países que participaram da pesquisa, logo após Islândia, Dinamarca e Suécia. Ainda de acordo com Miller *et al*. (2006), é crescente o número de adultos que têm certeza sobre as ideias evolucionistas.

Costa (1995), pontua que, se um conceito tem pouca influência dentro de um meio cultural, não será prontamente aceitável, e será difícil a respectiva inclusão no currículo escolar; mas esse não é o caso na França, pois se verifica que o conceito

evolução biológica é amplamente aceito pela população. O mesmo autor ainda observa que a transição bem-sucedida de estudantes de seu próprio mundo para a Ciência escolar depende da compatibilidade de culturas familiares e escolares, e os dados apontam que isso ocorre na França.

Em todas as pesquisas comparadas, a Europa é classificada coletivamente no topo com relação à aceitação da teoria da evolução. Entretanto, como pesquisas já mostraram, o criacionismo ainda está presente no continente europeu, com cerca de 20% da população rejeitando a evolução humana.

Na Turquia, que atravessa a Europa e a Ásia, mais de 50% da população repudia a evolução. Chipre entra em segundo lugar (36%), seguido pela Grécia (32%); Lituânia (30%); Eslováquia (29%); Áustria, Suíça e Croácia (28%); Finlândia, República Tcheca, Letônia e Polônia (27%); e Malta, Romênia e Eslovênia (25%). A maioria dos países que se mostram receptivos à evolução humana são Islândia (com apenas 7% abraçando o criacionismo); França (12%); Dinamarca, Suécia e Reino Unido (13%), Espanha (16%); Noruega (18%); Estônia (19%); Itália (20%); Bélgica, Bulgária, Hungria, Irlanda e Portugal (21%); e Alemanha, Luxemburgo e Holanda (23%) (Kutschera, 2003). Segundo descreve o autor, à época da pesquisa, a Itália contava com 80% de aceitação da teoria da evolução.

A pesquisa de Miller *et al*. (2006), figura 8, revelou que na Itália o percentual de entrevistados que aceitam a evolução era de 70%, índice de aceitação menor do que o encontrado por Kutschera (2003). O nível de aceitação tem diminuído com o passar dos anos, talvez em função do crescimento de movimentos criacionistas, como DI, conforme afirma Stenhouse (2016). “Na Itália, Polônia e Rússia, a porcentagem dos criacionistas subiu para 21, 25 e 34%, respectivamente”. (Stenhouse, 2016, p. 8)

Uma outra pesquisa foi feita em 2014 na Itália, promovida pela Escola Superior Internacional de Pesquisa Interdisciplinar – *Scuola Internazionale Superiore per la Ricerca Interdisciplinare* (SISRI, 2014), com uma amostra de mais de 1000 entrevistados. A pesquisa compara a cultura científica e a fé religiosa dos italianos por meio da exploração de dois temas paradigmáticos: a origem do Homem e do Universo. A pesquisa foi publicada na revista italiana *Paradoxa*. Foram feitas três perguntas: quanto à origem e à evolução do Homem, quanto à origem do Universo e quanto à participação dos entrevistados em serviços religiosos. As duas primeiras perguntas foram formuladas para estudar a percepção pública do conflito entre as chamadas

"verdades científicas" e as "verdades da fé", enquanto a terceira foi útil para mostrar visões de não crentes, praticantes e não praticantes (Nitti, 2014).

Com referência à evolução do Homem, foi solicitado que os entrevistados indicassem a afirmação com a qual tinham mais concordância:

1) O processo evolutivo ocorreu a partir de formas de vida inferiores e foi possível graças à intervenção de Deus;

2) O processo evolutivo ocorreu a partir de formas de vida inferiores, sem nenhuma intervenção por parte de Deus;

3) Deus criou a Humanidade em sua forma atual a partir de nada, há cerca de 10 000 anos.

Do resultado obtido, o maior percentual (42%) corresponde ao grupo que acredita em que o processo evolutivo responsável pelo aparecimento do Homem na Terra tenha ocorrido a partir de formas de vida inferiores e que isso foi possível graças à ajuda de um Deus criador. 30% dos entrevistados sustentam que o processo evolutivo ocorreu sem qualquer intervenção de Deus; os 28% restantes creem que Deus criou a Humanidade em sua forma atual a partir de nada, há menos que 10 000 anos (Nitti, 2014).

A partir das respostas obtidas, percebe-se na Itália uma sociedade que aceita explicações científicas sobre a origem do Homem e do Universo e, ao mesmo tempo, mostra abertura à transcendência, acreditando que Deus desempenhou um papel importante no processo evolutivo da Humanidade, sendo Ele o Criador do Universo. Para ambas as perguntas, a fração de italianos que recusa uma explicação científica do surgimento do Homem e do Universo corresponde à menor parte da amostra, embora ainda seja significativa.

De fato, o debate entre "evolucionistas" e "criacionistas" fundamentalistas é muito mais aquecido nos EUA do que na Itália. No geral, a sociedade italiana mostra que está aberta a contribuições de diferentes disciplinas, no caso em questão, Biologia e Teologia. Em suma, numa sala de aula, os estudantes refletem os valores e as crenças da população em geral, que são muito variadas, de modo que é útil observar alguns padrões na sociedade em geral para compreender essa complexidade (Oliveira, 2015).

De acordo com o estudo *Eurobarometer* (2005), quando os cidadãos gregos foram convidados a comentar a afirmação “Os seres humanos, como os conhecemos hoje, desenvolveram-se a partir de espécies anteriores de animais”, 55% deles

responderam que era verdadeira; 32% responderam que era falsa, e 14% deles disseram que não sabiam a resposta. Apenas metade dos 1 000 participantes teve um bom conhecimento sobre evolução humana.

Sotiriadou (1990), afirmou na época, que a Igreja Ortodoxa grega não adotou uma posição oficial sobre a teoria da evolução. Havia, no entanto, vários teólogos e clérigos que exigiram que a teoria evolutiva não fosse ensinada nas Universidades, e que os professores que a ensinassem deveriam ser demitidos; entretanto nem a interrupção do ensino nem a demissão aconteceram.

No Metropolita de Pérgamo (Ioannis, 2002), em sua apresentação, afirma que a teoria da Evolução não representa um problema para a Teologia; pelo contrário, é aceitável desde que prove que o Homem faz parte da natureza. Teologia e Biologia não têm motivos para se oporem, dessa forma tanto a Religião quanto a teoria da evolução devem ocupar um lugar nos currículos da Educação. Nas palavras do autor, cada uma dessas disciplinas tem seu próprio papel a desempenhar, cobrindo as necessidades espirituais e existenciais de cada aluno. A Religião responde às questões do propósito da existência humana, enquanto a Ciência com seu método analítico e sintético, fornece entendimento sobre a natureza. Isso vai ao encontro do que afirmou Van Fraassen (2008): "a Ciência, com suas teorias, pretende nos dar uma descrição literalmente verdadeira de como é o mundo, e a aceitação de uma teoria científica envolve a crença de que isso é verdade" (Van Fraassen 2008, p. 13). Entretanto, segundo Roxani (1998), a abordagem darwiniana e positivista das Ciências Naturais não foi aceita prontamente pela sociedade grega.

Nos últimos quinze anos, percebe-se em Espanha um crescimento substancial na ascensão da pesquisa em centros de atividades acadêmicas dedicados à exploração do terreno entre Ciência, Filosofia e Teologia (Oviedo & Garre, 2015).

A historiografia sobre a recepção e a difusão da teoria da evolução em Espanha, no século XIX, é rica em detalhes. Desde os esforços de autores como Thomas Glick e Diego Núñez, um número crescente de obras aprimora o conhecimento sobre essa questão (Catalá-Gorgues, 2014).

Uma abordagem surpreendente apareceu no trabalho de Mariano Artigas, professor da Universidade de Navarra, uma instituição de prestígio pertencente ao *Opus Dei*. Artigas era um padre católico, filósofo, físico e historiador da Ciência. Como escritor de Ciência popular, publicou *Las fronteras del evolucionismo* em 1985. Esse

livro obteve grande sucesso, foi impresso seis vezes e traduzido para o português e o italiano. Artigas admitiu a compatibilidade entre criação e evolução para o crente. Mas ele também assumiu que não é possível afirmar a fatualidade da evolução, porque não é corretamente observável nem estritamente demonstrável; portanto, a evolução é apenas uma hipótese, não um fato. Haveria objetivos ideológicos subjacentes para apresentar a evolução como única opção, afirmou Gonzáles e Artigas (2008).

Alguns sinais de interesse em desenvolver um relacionamento mais estreito entre Ciência e Religião começam a surgir em Espanha, em algumas instituições como Universidade de Navarra, em Barcelona – Seminários de Teologia e Ciência; na Universidade Comillas, em Madri, ocorreu em 2010 uma importante conferência sobre vida, evolução e complexidade.

Uma série de cursos de verão (de 2007 a 2014) foi organizada no Mosteiro de Santa Maria de Poblet (perto de Barcelona) destinados a explorar questões da evolução e seu significado filosófico e teológico junto com outros tópicos no campo da Ciência e da Teologia (Auletta & Pons, 2013). Segundo Runehov e Oviedo (2013), o teórico franciscano Luís Oviedo edita desde 2008 o boletim bibliográfico sobre questões de Ciência e Teologia.

Em quase todos os casos citados, segundo Oviedo *et al*. (2015), os estudiosos e programas citados envolvem não apenas profissionais teólogos, mas cientistas e filósofos. “E, em vários casos, os colegas comprometidos com esses programas têm o grau teológico como complemento” (Oviedo *et al*. 2015, p. 189).

Ruiz, no final do século 20, escreveu uma obra que atacava impiedosamente o criacionismo científico. Tipicamente otimista e eurocêntrico, ele sublinhou a irrelevância dessa teoria na Europa. No mesmo livro, ele afirmou que era necessário aprender com o passado, então os teólogos e os crentes, para o bem deles e da fé, deveriam evitar certas visões de mundo (Díaz, 1996). Apesar das alegações de Ruiz sobre o criacionismo científico ao descrevê-lo como um fenômeno exclusivamente americano, alguns livros criacionistas já circulavam na Espanha quando ele escreveu aqueles comentários. Nessa circunstância, a transição para a democracia favoreceu a voz do criacionismo, após vários crentes protestantes terem sofrido represálias nas mãos do regime de Franco (Rodriguez, 1976).

Na entrada do novo século, segundo Catalá-Gorges (2014), o DI não despertou grande interesse na Espanha, entretanto, em anos recentes, se têm intensificado os debates relativos à criação e à evolução na mídia

> [. . .] uma presença menos periférica de obras criacionistas aparece nas estantes de livros. Apontam que o *design* inteligente foi recebido por algumas pessoas como uma respeitável alternativa ao evolucionismo sem o literalismo bruto das formas tradicionais do criacionismo. (Catalá-Gorges, 2014, p. 40)

Algumas editoras não profissionais lançaram livros sobre o DI no mercado espanhol, um deles é a obra "*Black Box de Darwin"*, de Michael Behe, que foi publicada em 2000 pela Editorial Andrés Bello. Um exemplo interessante de políticas de publicação vinculadas a interesses ideológicos foi a publicação do livro *Creative Evolution*, de Amit Goswami, um apelo para reconciliar o *design* inteligente e o Darwinismo por meio da Física Quântica (Goswami, 2009).

Em 2008, Juan Manuel de Prada, romancista e colunista de sucesso, ascendeu em defesa do criacionismo e argumentou que

> a mídia geralmente caricatura os criacionistas e suas teorias, apresentando-os como uma espécie de malucos. Um criacionista é apenas uma pessoa que apresenta uma ideologia que se tenta suprimir afirmando também ideologicamente que a matéria orgânica deu início ao processo evolutivo que pode ser aplicado ao Homem. (Prada, 2008, XL Semanal 1092)

O artigo apareceu em uma revista popular semanal publicada pelo consórcio que apoia o ABC, um jornal diário em que Prada escreve uma coluna regular.

Em inquérito sobre a aproximação do público com a Ciência, quando questionados se a sociedade contemporânea depende excessivamente da Ciência e pouco da fé, 38% dos cidadãos dos 27 países membros da UE responderam que concordavam, e 34% discordavam. Em Portugal, esses resultados foram de 49% e 20%, respectivamente. Essa atitude diante da Ciência expressa, em parte, conforme já exposto, um país predominantemente católico, embora não fundamentalista. A pesquisa de Miller *et al*. (2006), conforme figura 8, mostrou que Portugal ocupa o 20º lugar quanto à aceitação da teoria da evolução. Em termos comparativos, o Reino Unido se posicionou no 6.º lugar, e a Espanha no 9º (Cavadas, 2010).

Nas palavras de Oviedo e Garre (2015), Portugal oferece contribuições interessantes para o campo da Ciência e da Religião. Os autores apontam o trabalho coordenado por Manuel Curado, da Universidade do Minho, publicado em 2009, e que

aborda as temáticas Ciência e Fé, cujo título é "Por que Deus se Temos a Ciência*?".* O livro reúne um conjunto de argumentos que poderiam ajudar a responder à questão da suposta incompatibilidade entre Religião e Ciência. Oviedo *et al*. (2015,) ressaltam a importância do diálogo entre essas duas esferas. Artigas e Giberson (2006) esclarecem o porquê da posição silente da Igreja Católica sobre essa polêmica ao afirmar que, devido à experiência negativa resultante do "caso Galileu", as autoridades católicas procuraram assumir um discurso mais brando e desencorajador, não confrontando a teoria de Darwin; logo é plausível que a autoridade católica evite contundentes pronunciamentos, proibindo ou rejeitando determinada teoria, no entanto, o mesmo não acontece com os protestantes e os adeptos do DI.

Quadro 7- Comparação das relações entre a teologia e a teoria da evolução em religiões com origem abraâmica na Europa.

Seguimento religioso	Relação entre teologia e evolução biológica
Evangélicos Luteranos	- Se encontram num estado acomodado em relação à teoria da evolução, no entanto, movimentos avivalistas na Finlândia têm visões variáveis sobre a evolução, incluindo os proponentes do CTJ e do DI. Existem luteranos que promovem o criacionismo em *sites* de informação (Nieminen, 2015). - A União das Congregações Evangélicas Independentes Luteranas na Finlândia considera a teoria da evolução como "a obra do diabo" (Kiviranta, 2011).
Católicos Ortodoxos	- A Igreja Ortodoxa Grega não adotou uma posição oficial sobre a teoria da evolução. Vários teólogos e clérigos exigiram que a teoria evolutiva não fosse ensinada nas Universidades, e que os professores que a ensinassem deveriam ser demitidos (Sotiriadou, 1990). - Na Igreja Ortodoxa Russa o Ministério da Educação apoiou o criacionismo e existe um Museu da Criação na Suécia. (Nieminen, 2015, p. 4). -Professores Ortodoxo na Rússia mostraram as posições mais criacionistas segundo (Charles e Clément 2018).
Anglicanos	Dress (2014) descreve um estudo qualitativo onde 38% da Igreja Anglicana na Grã-Bretanha são CTJ.
Católicos Romanos	- A religião católica aceita a ideia básica da evolução, apesar de, por muito tempo, defender a crença no criacionismo. - A ideia de que a Terra é antiga foi bem estabelecida na ciência pelos meados de 1800 e não é considerada uma ideia absurda pela Igreja Católica na Inglaterra (Eiseley 1961). - A Igreja Católica aceitou a possibilidade da evolução (Papa Pio II, na circular intitulada *Humani Generis*, de 1950), deixando espaço para se relacionar sua compatibilidade na descrição bíblica de Gênesis (Moschopoulos, 2014). - Uma grande parcela de católicos da Polônia e Malta e ortodoxos da Geórgia e Romênia tendem a rejeitar evolução com mais frequência (Clément 2015). - O Papa João Paulo II em 1996 em um discurso à Pontifícia Academia de Ciências, no qual ele disse: "Hoje, quase meio

	século após a publicação da encíclica, novos conhecimentos levaram ao reconhecimento da teoria de evolução como mais do que uma hipótese "
Evangélicos pentecostais	- Cerca de 82% dos evangélicos, pentecostais entrevistados por Dress (2014) na Grã-Bretanha eram adeptos do CTJ.
Muçulmanos	- A grande maioria dos mulçumanos europeus são adeptos do criacionismo Bíblico. - Na Áustria, Alemanha e no Reino Unido foi encontrado menor pontuação de aceitação da evolução em muçulmanos (Eder *et al*., 2011; Fenner 2013; Lammert 2012; Southcott e Downie 2012).

Fonte: Elaborado pelo autor

1.6 – Oposições ao ensino da teoria da evolução

Embora tenham sido feitos grandes progressos no apoio legal ao ensino da evolução nos Estados Unidos, ainda há desafios para o respectivo processo de ensino e aprendizagem (Glaze & Goldston, 2015; Pobiner, 2016; Smith 2010a, 2010b). O quadro 8, a seguir, mostra alguns dos processos judiciais envolvendo a temática nesse país.

Quadro 8- Processos Judiciais Federais do sudeste dos Estados Unidos

Ano	Caso	Resumo da decisão
1968	Epperson x Arkansas	A legislação antievolução do Arkansas era inconstitucional.
1975	Daniel x Waters	Lei do Tennessee que exige o ensino igual de criacionismo e evolução, viola a Cláusula de Estabelecimento.
1982	McLean x Arkansas Board of Education (Conselho de Educação)	Leis do Arkansas que exigem o ensino do criacionismo científico (*designer* inteligente) violam a Cláusula de Estabelecimento, forneceram definição legal do criacionismo científico.
1987	Edwards x Aguillard	Legislação da Louisiana que permitia o ensino da evolução. Somente quando ensinado junto com o criacionismo é considerada inconstitucional, viola a Cláusula de Estabelecimento e prejudica educação científica.
1997	Freiler x Tangipahoa Parish of Board Education (Conselho Paroquial de Educação)	Política do Conselho de Educação da Louisiana que exige um aviso contra a evolução para fins religiosos é inconstitucional.
2005	Selman x Cobb County School District (Distrito Escolar do condado de Cobb)	Condado de Cobb, Geórgia, requisitos do distrito escolar de um aviso antievolução nos livros didáticos estava em violação da Cláusula de Estabelecimento.

Fonte: Glaze e Jenice *in* Deniz e Borgerding (2018), *Evolution Education Around the Globe*, p. 63.

É perceptível, pelo quadro 8 que nos vários processos judiciais, a inconstitucionalidade do ensino do criacionismo foi reforçada, no entanto a teoria da evolução continua sendo um tópico controverso entre as pessoas, assim como nas escolas de Ensino Fundamental, Médio e Pós-secundária. Uma questão que contribui para essa controvérsia é a ausência de instruções precisas e significativas sobre a teoria da evolução. Como já foi mencionado, na região sul dos EUA – Alabama, Geórgia, Arkansas, Louisiana, Mississippi, Carolina do Sul, Carolina do Norte e Tennessee –, os fundamentos culturais se alinham fortemente aos tópicos científicos que lidam com origens e mudanças humanas; no entanto pesquisas mostram que a aceitação ou a rejeição da evolução fornecem uma referência para a escolha dos professores em ensinar esses tópicos controversos, bem como a definição da profundidade, da amplitude e da duração da instrução (Glaze & Goldston, 2018).

A abordagem da evolução, no currículo nacional, melhorou "aos trancos e barrancos", como evidenciado pelo aumento da cobertura e do foco nessa temática em sala de aula. Entretanto, o Sul dos EUA tem uma reputação, que remonta à década de 1920 e perdura até os dias atuais, (Goldston & Kyzer, 2009). Além da ação legislativa, os estados do Sul mantêm padrões ditados pelo Estado, com muitos elementos incorporados e ajustados a sua própria versão com vistas a evitar os conflitos culturais e sociopolíticos existentes em cada estado (Glaze *et al*., 2018). Por esses motivos, os professores de Biologia e Ciências dos estados do Sul norte-americano costumam considerar que o ensino da teoria evolução é frustrante e desafiador (Goldston & Kyzer, 2009).

No Estado do Alabama, a palavra evolução está visivelmente ausente nos currículos, embora existam algumas inclusões de conceitos evolutivos de microevolução (pequenas modificações dentro de uma mesma espécie) que se alinham à unidade denominada diversidade de vida. Críticas com relação aos livros de Biologia, segundo alguns autores, ainda se configuram como uma ameaça para a literatura científica no Sul. Uma dessas críticas é que tais livros fornecem apoio aos alunos e professores para ignorar o tópico da evolução, por considerá-lo um assunto não comprovado cientificamente (Branch, 2017; Goldston e Kyzer, 2009; Rissler *et al*., 2014). O ensino da evolução se torna ainda mais problemático quando as crenças dos professores se opõem ao currículo, o que desencadeia um conflito interno (Goldston e Kyzer, 2009).

A presença de movimentos ante evolução no México não foi documentada, embora alguns pesquisadores (Comas, 2010) afirmem que grupos de ativistas estão propondo ideias criacionistas ou criativas de *design* como uma alternativa para explicar a origem, a diversidade e a adaptação de organismos, e estão buscando a introdução de tais ideias no ensino geral. Não há registro formal de qualquer demanda de exclusão de conteúdos relacionados à evolução (Galindo *et al*,. 2018); ademais as crenças religiosas amplamente adotadas podem desempenhar um papel importante na possibilidade real de ensinar a evolução a todos os alunos, apesar de seus credos religiosos (Taber, 2017).

Controvérsias entre concepções evolucionistas e criacionistas deram origem a debates, como já foi citado, principalmente nos EUA, cujas implicações repercutem na esfera educacional e judiciária. A maioria dessas batalhas legais gira em torno de saber se as posições criacionistas devem ser rejeitadas ou incluídas nos currículos de Ciências nas escolas.

Na América Latina, não existe discussão ou reivindicação, pelo menos pública, no que diz respeito à inclusão de argumentos criacionistas no currículo (Cornish-Bowden & Cárdenas, 2007). Entretanto, uma pesquisa realizada por Soto-Sonera (2006) tornou evidente a relevância das crenças religiosas nas posições assumidas pelos professores mexicanos em relação à questão da evolução biológica e o respectivo ensino. O trabalho também explorou como as crenças religiosas dos professores estão ligadas à interpretação que eles oferecem à explicação científica para a origem da diversidade biológica. Soto-Sonera (2009) afirma:

> Em Porto Rico, México, o tema da evolução biológica, como parte do currículo de Biologia, é motivo de preocupação no campo educacional, devido à visão apresentada pelos professores em relação ao tema. Por exemplo, a pesquisa destaca que 41% dos professores de ciências participantes não consideram o assunto importante. (Soto-Sonera, 2009, p. 2)

Alguns professores de Biologia também não concebem a evolução como uma teoria unificadora que se relaciona com vários tópicos no campo da Biologia (Maldonado-Rivera, 1998). Curiosamente, outra pesquisa realizada no México destaca que os estudantes que estão perto de obter um diploma no Ensino Fundamental mostram um domínio fraco do assunto, que inclui o uso de uma linguagem lamaquiana e pensamento teleológico como formas alternativas de explicar a teoria da evolução (Magaña, 2007).

Uma pesquisa feita por Maldonado (1998) constatou que 25% dos professores não ensinavam evolução sob a alegação de que o tema entrava em conflito as suas próprias crenças religiosas. A mesma pesquisa descreve que, dos participantes,

> 14% estimam que a evolução é um processo natural que ocorre sem intervenção divina; 38% consideram que a evolução não acontece e que Deus criou tudo de uma vez; 17% aceitam o processo evolutivo, mas defendem a criação especial do ser humano; e 21% descrevem a evolução como um processo dirigido por Deus. (Maldonado, 1998, p. 42)

Soto-Sonera (2009) fez entrevistas com professores mexicanos e pontua que a análise do discurso dos professores entrevistados permitiu estabelecer que tais docentes constroem uma versão da teoria evolucionária a que vinculam com suas crenças religiosas. O autor afirma que essa versão do informante representa sua interpretação da evolução biológica e que visa harmonizar a explicação científica da teoria com sua visão religiosa, portanto as crenças pessoais acabam por se constituir num oponente do ensino da teoria evolucionária também.

Os autores Cornish-Bowden e Cardenas (2007), na década passada, já apontavam que conflitos entre o criacionismo e a evolução biológica estavam-se tornando um problema para o ensino de Ciências também no Uruguai. Segundo Silva *et al*. (2018), em todos os níveis do Ensino Médio, o currículo nacional produzido pelo *Consejo de Educación Secundaria* (CES, 2014) estabelece nitidamente os objetivos e os resultados esperados da educação. Quase todas as unidades focam o ensino da Biologia Funcional, ou seja, propondo análises de como funcionam as características dos seres vivos. Segundo Silva *et al*. (2018), entrevistas com professores do Uruguai revelaram que o ensino da evolução permanece focado na Biologia Funcional, nos processos que descrevem experimentos e estruturas, sem relação com os conceitos biológicos da evolução e da seleção natural.

Parece razoável concluir que alguns dos países latino-americanos apresentam um padrão diferente na recepção do darwinismo em relação àquele dos Estados Unidos, onde a variável crucial na recepção ou não do darwinismo, em qualquer localidade do país, foi a dinâmica de interação da sociedade predominantemente protestante em algumas regiões com o sistema educacional. Na América Latina, ao contrário, onde os países são predominantemente católicos, o modo centralizado de controle social, seja por parte do Estado seja por influência da Igreja, parece ser a principal variável.

Apesar de a maioria da população desses países ser católica, tem ocorrido um avanço do Pentecostalismo na América Latina, o que tem concorrido para o crescimento da oposição ao ensino do darwinismo.

Segundo Eder, Seidl, Lange e Graf (2018), movimentos antievolução existem também nos países de língua alemã, mas não com intensidade comparável à dos Estados Unidos. O *design* inteligente possui pouca representatividade, geralmente é ridicularizado pela mídia e ignorado pela maioria. Nesses países, a evolução não é mencionada no currículo da Escola Primária. Mais tarde, geralmente, aparece em níveis mais baixos ou mais altos na escola secundária. Parte da comunidade científica desses países está alerta com relação ao criacionismo.

> Esse alerta com relação ao criacionismo talvez seja fruto de uma reunião que ocorreu em 2007, onde o Conselho de Educação da Europa respondeu à disseminação do criacionismo aprovando a Resolução 1580, que insta as autoridades educacionais dos Estados membros a "promover o ensino da evolução como uma teoria científica fundamental" e a "se opor ao ensino do criacionismo como um discurso científico. (Cotner & Moore, 2018, p. 140)

Embora o criacionismo não seja tão difundido em outros lugares quanto nos Estados Unidos, a aceitação da teoria da evolução não excede 80% em nenhum país. Isso talvez ocorra devido às igrejas nacionais estabelecidas em muitos países europeus e ao fato de que a religião não foi politizada tanto quanto na América do Norte. Além disso, a educação em massa e os meios de comunicação são mais controlados na Europa (Nieminen, 2015).

> [. . .] mas o criacionismo está longe de estar confinado nos Estados Unidos. A Austrália abriga grandes organizações criacionistas, e durante as últimas décadas, também houve um aumento da atividade criacionista na Europa. Na Grã-Bretanha e na Alemanha, o criacionismo é ensinado em algumas escolas, na Igreja Ortodoxa Russa o Ministério da Educação apoiou o criacionismo e existe um Museu da Criação na Suécia. (Nieminen, 2015, p. 4)

Cerca de 90% da população mundial acredita em alguma forma divina ou superior (Pennycook *et al*., 2012; Zuckerman, 2007). A fé em fenômenos paranormais também é comum. Ao mesmo tempo, aparece no mundo, nas últimas décadas, uma multiplicação de diferentes posições religiosas e espirituais, isto é, um aumento do pluralismo religioso (Chaves & Gorski, 2001; Graf, 2014; Jörns, 1999; Kotthaus, 2003). Especialmente na Europa, essa diversidade religiosa aumentou muito. Há um interesse crescente por formas alternativas de espiritualidade, como a Nova Era (Schnell, 2012).

"[. . .] A crença é uma questão de decisão, continuação da família ou de outras tradições socioculturais, essas mudanças para formas alternativas de religião ou crenças rompe com essas tradições" (Kotthaus, 2003, p. 15).

Na Áustria, o arcebispo de Viena, Christoph Cardinal Schönborn, influência significativa na opinião pública e política, é um dos críticos mais ilustres do evolucionismo nos países de língua alemã e tem criticado a teoria da evolução nos últimos anos por meio de diversas publicações e aparições na imprensa (Kutschera, 2008).

No seu artigo "Encontrar o *design* na natureza", publicado no jornal New York Times (Schönborn, 2005), enfatizou a atitude negativa da Igreja Católica Romana em relação à natureza da visão teísta da teoria da evolução. Mais tarde, Schönborn recuou e argumentou que a teoria da evolução e a fé poderiam coexistir (Orf, 2009).

O criacionismo é politicamente influente nos Estados Unidos. Nos países islâmicos, existe uma variedade mais branda de críticas ao evolucionismo; o chamado *design intelligent* (DI) se também apresenta de forma agressiva e com considerável sucesso na luta contra a teoria da evolução na Alemanha. Junker (2009) relata que 38% da população alemã rejeitou a teoria da evolução em 2005. Como oponentes do ensino da Evolução, aparecem os cristãos evangélicos em primeiro plano. Enquanto isso, nada menos que 76% dos turcos e 59% dos alemães que ensinam a fé muçulmana negam a afirmação de que os humanos se desenvolveram a partir de ancestrais semelhantes a macacos (Kutschera, 2007).

Na Alemanha, no entanto, o criacionismo desempenha uma influência menor na população em geral e só começou a aparecer na década de 1970 (Hemminger, 2016). Atualmente, o conteúdo criacionista nas comunidades evangélicas da Alemanha é visto com um baixo limiar, mas tem grande propagação na *Internet*: o estilo dos *sites* e os tópicos são adaptados aos jovens (Hill, 2014).

Segundo Beniermann (2017), existem escolas nas quais a crença no criacionismo é apresentada como uma alternativa à teoria da evolução, isso ocorre especialmente em escolas particulares cristãs.

Criacionistas da terra jovem, aqueles que acreditam que a Terra tem menos de 10.000 anos, publicam vários materiais para os alunos, incluindo um livro criado por Junker e Scherer (2013) para o público do Ensino Médio, no entanto tal obra não é aceita para uso nas escolas em nenhum estado federal da Alemanha nem em outros

países de língua alemã. O referido livro contém principalmente críticas à evolução. O criacionismo explícito é claramente visível num outro livro crítico da evolução, que apareceu na Alemanha e que se assemelha ao estilo e *design* de um livro escolar e é de autoria de Vom Stein (2017), mas cujo uso também não é aprovado nas escolas. O livro é destinado a estudantes do Ensino Médio e, ao contrário de (Junker and Scherer, 2013), se posiciona contra o evolucionismo sem rodeios, a partir de uma perspectiva criacionista Beniermann (2017).

A suposta escassez da aceitação popular do evolucionismo foi interpretada na Finlândia como uma indicação de oposição e conflito entre Ciência e Religião. O fato de, nesse país, o Estado e a Igreja terem uma aliança talvez tenha contribuído para essa visão, no entanto "ser membro da Igreja na Finlândia é considerado uma declaração de integridade nacional" (Bruce, 2000, pp. 39-40). Conforme já afirmado, o ensino religioso é oficializado pelo Estado, mas não com o objetivo de fazer oposição ao evolucionismo.

Na Finlândia, os cientistas começaram a apoiar a teoria da evolução na década de 1870, ou seja, a partir do final do século XIX, embora seus conceitos tenham sido considerados contraditórios com a religião. A organização da Igreja Luterana Evangélica da Finlândia se encontra num estado acomodado em relação à teoria da evolução, no entanto movimentos avivalistas influentes na Finlândia têm visões variáveis sobre a evolução, incluindo os proponentes do Criacionismo da Terra Jovem (CTJ) e do DI. Existem luteranos avivalistas que trabalham em função de promover o criacionismo em *sites* de informação (Nieminen, 2015).

A União das Congregações Evangélicas Independentes Luteranas na Finlândia (*Suomen evankelisluterilainen seurakuntaliitto*) considera a cosmologia científica moderna e a teoria da evolução como "a obra do diabo" (Kiviranta, 2011).

No século XIX, a teoria evolucionária emergente desafiou novamente a visão de mundo bíblica tradicional, sugerindo que os humanos se desenvolveram gradualmente a partir de formas de vida mais simples. Os pontos específicos de conflito foram sistematicamente discutidos por McGrath (2010) e estão retratados no quadro 9. Essas questões remontam à segunda metade do século XIX, mas permanecem atuais em muitos países.

Quadro 9 - Linha do tempo sobre a história da controvérsia entre a teoria da evolução e o criacionismo

Ano	Conceitos evolutivos	Conceitos criacionistas
580 AC	Anaximandro de Mileto: Apareceram animais primeiro na água; os seres humanos são filhos de um tipo diferente de animal.	
400-300 AC	Epicurus: Muitas espécies derivadas de Gaia, mas apenas os mais bem-sucedidos sobreviveram.	Platão e Aristóteles: Espécies são fixas, essencialíssimo.
59 AC	Lucrécio (*De rerum natura*): Propagada a visão epicurista da natureza. "A natureza é livre da jurisdição dos deuses".	
415 DC	Agostinho de Hipona: (*Rationes seminales)*, animais não foram criados perfeitos, mas em um estado de potencialidade.	
1377 DC	Ibn Khaldun: Humanos desenvolvidos a partir de mundo dos macacos, e espécies tornaram-se mais numerosas.	Cristianismo medieval: Universo perfeito com uma hierarquia fixa de seres de menor para maior (humanos). Nenhuma espécie poderia se mover dentro dessa hierarquia.
Sec. XVII-XVIII	Maupertuis: Reprodução implica modificações que podem se acumular, produzindo novas raças e espécies. Cuvier: Fósseis representam formas que se tornaram extintas.	Newton e Descartes: Natureza (Universo) como uma máquina perfeita.
Sec. XVIII	Linné: classificação das formas de vida de acordo com a modernas regras de nomenclatura. O sistema foi aplicado por ambos, evolucionistas e proponentes criacionistas.	
1802		Paley: Teologia e d*esign* inteligente, argumento com a influente analogia de relojoeiro.
1809	Lamarck: Philosophie Zoologique. Transmutação de espécies, herança de características adquiridas.	
1830-1833	Lyell: Princípios de geologia. Terra existia há milhões de anos.	Lyell também acreditava na imutabilidade das espécies vivas.
1844	Chambers: Vestígios da história natural de criação. Registro fóssil como evidência para transmutações e ascensão progressiva para humanidade.	Continuação do argumento de *design* e condenação especialmente da possível descendência de humanos de outras espécies.
1859	Teoria da evolução e seleção natural, por Darwin e Wallace.	
1900-1910	Mendel: Leis de herança.	Princípios de inerrância estabelecidos na Bíblia (fundamentalismo).
1920	Julgamento de Scopes (no Tennessee) em 1925: Proibição de ensinar evolução.	
1950	Watson e Crick: descoberta do DNA e seu significado para a hereditariedade.	Lisenkoismo na União Soviética, herança de características adquiridas, considerado adequado para a visão stalinista sobre

		Antropologia.
1960-70	Debates sobre gradualismo *versus* equilíbrio pontuado.	Criacionismo científico, Chicago, declaração sobre Inerrância Bíblica.
1990	Várias cadeias fósseis transitórias, importantes descobertas (por exemplo, transição dinossauro-pássaro, fósseis de baleias, xisto de Burgess e origem de Filos cambrianos).	Movimento do *design* inteligente e aparência do argumento de *design* por Paley.
Sec. XXI	Comparação de sequências de DNA com dados derivados da morfologia e do fóssil; registro permitindo o desenho de informações mais precisas; árvores filogenéticas. Testando hipóteses com base, por exemplo, em fósseis com métodos de Biologia Molecular. Epigenética.	A defesa contínua do criacionismo da terra jovem e do d*esign* inteligente. Museus criacionistas e Universidades nos Estados Unidos.

Fonte: A *Unified theory of creationism-Argumentation, experiential thinking and emerging doctrine*. Nieminen, 2015, p. 12.

Em todas as pesquisas comparativas, a Europa está classificada coletivamente no topo, com altos índices de apoio à teoria da evolução. Porém, pesquisas recentes mostraram que o criacionismo está longe de estar ausente do continente europeu.

> Na Turquia, que faz parte da Europa e da Ásia, mais de 50% da população repudia a evolução. Chipre entra em segundo lugar com 36%, seguido pela Grécia (32%); Lituânia (30%); Eslováquia (29%); Áustria, Suíça e Croácia (28%); Finlândia, República Tcheca, Letônia e Polônia (27%); Malta, Romênia e Eslovênia (25%). Países que apresentam maioria receptiva à evolução humana são: a Islândia (com apenas 7% abraçando a criacionismo); França (12%); Dinamarca, Suécia e Reino Unido (13%), Espanha (16%); Noruega (18%); Estônia (19%); Itália (20%); Bélgica, Bulgária, Hungria, Irlanda e Portugal (21%); e Alemanha, Luxemburgo e Holanda (23%). O padrão mais surpreendente, observado por um analista, é o aumento na taxa de aceitação criacionista que se move para o Leste, para o antigo bloco comunista oriental – oficialmente ateísta. (Stenhouse, 2016, p. 13)

O Conselho da Europa reconhece o seguinte: ideias criacionistas tendem a encontrar seu caminho na Europa e sua disseminação está afetando muitos Estados-membros do Conselho da Europa. A guerra contra os proponentes da evolução geralmente se origina em formas de extremismo religioso, estreitamente ligados a movimentos políticos de extrema direita. “Os movimentos criacionistas possuem poder político real”. Um membro do Parlamento Europeu declarou: “É preocupante que a religião também esteja cada vez mais presente dentro da União Europeia”[19] (*web page, the guardian*, p. 1).

[19] Parliamentary Assembly of the Council of Europe, Resolution 1580. See also Sophie in ‘t Veld, “The Rise of Europe’s Religious Right”, disponível em:

Em artigo publicado por um dos principais jornais públicos do Reino Unido, *The Guardian*, em 2013, o jornalista Thompson escreveu:

> Aqui no Reino Unido, temos a sorte de haver um forte consenso político contra o ensino do criacionismo nas escolas como uma teoria cientificamente válida. [. . .], o criacionismo não é ciência e, portanto, não será ensinado como tal nas Escolas Livres no Reino Unido, embora ainda haja uma infinidade de questões e batalhas a serem vencidas sobre esse importante tópico. O criacionismo ainda é uma questão no Reino Unido e deve ser levado a uma atenção mais ampla. (Thompson, 2013, p. 44)

Os dois importantes movimentos antievolução no Reino Unido são o criacionismo e o DI. O criacionismo existe em várias versões diferentes; 15% dos adultos na Inglaterra acreditam que a Terra passou a existir como descrito de forma literal das primeiras partes da Bíblia ou do Alcorão, e que o máximo que a evolução fez foi transformar as espécies que estão relacionadas (Lawes, 2009). Como exemplo dessa ideia, Reiss (2011) cita que os vários tipos de cervos tinham um ancestral comum, mas não é o caso dos cervos, ursos e esquilos, como preconiza a teoria da evolução. Allgaier (2016) clarificou que o movimento criacionista mais expressivo na Grã-Bretanha é o *Answers in Gênesis:*

> O movimento criacionista mais conhecido na Grã-Bretanha é o *Answers in Gênesis*. Sua sede é nos Estados Unidos, em Hebron, Kentucky, mas também possui um escritório britânico em Leicester. *Answers in Gênesis* é uma das principais organizações criacionista nos Estados Unidos, que também administra um museu de criação perto de Cincinnati. Considerando que muitas organizações criacionistas visam um público, *Answers in Genesis* alcança pessoas comuns usando uma multidão de canais de mídia, como histórias em quadrinhos, estações de rádio, videoclipes e redes sociais como meios de comunicação. (Algaier, 2016, p. 55)

Essa organização promove uma interpretação literal do livro de Gênese com relação à origem dos seres vivos, ou seja, as espécies são tantas quantas saíram das mãos do Criador.

Em 2006, um novo concorrente entrou em cena, causando mais controvérsia. A organização *Truth in Science*, fundada em 2004, enviou pacotes de materiais de ensino para cinco mil escolas estaduais secundárias no Reino Unido, a fim de promover o DI como parte do currículo de Ciências (Marley, 2006). Em 25 de julho de 2007, o governo do Reino Unido respondeu a uma e-petição, que pedia ao Primeiro-Ministro que

https://www.theguardian.com/commentisfree/belief/2011/mar/17/europe-religious-right, acesso em 30/03/2020.

impedisse o uso de propaganda criacionista e outras teorias pseudocientíficas em escolas financiadas pelo governo. Em resposta, o governo afirmou que o criacionismo e o DI não deveriam ser ensinados como Ciência, entretanto esperava que os professores respondessem às perguntas dos alunos sobre essas questões com um arcabouço padrão das teorias científicas estabelecidas.

> O primeiro-ministro falou recentemente sobre a importância da educação científica no Reino Unido. O criacionismo e o *design* inteligente são muito destacados na mídia e estão sendo usados de maneira dissimulada para retratar a ciência e a teoria da evolução como estando em crise quando não estão. Grupos como *Truth in Science* têm como alvo as crianças de nossa nação e sua educação científica com material que não é científico e que foi rejeitado pela comunidade científica. Essas ideias, portanto, não constituem ciência, não podem ser consideradas educação científica e, portanto, não devem pertencer às salas de aula de ciências do país. (gov.uk, 2007, p. 12021)

A resposta do governo considerou a discussão sobre esses assuntos como uma oportunidade de explicar ou explorar o porquê de ambos não serem considerados teorias científicas, e, no contexto certo, o porquê de a evolução ser considerada uma teoria científica; não proibiu também a abordagem do assunto em sala de aula, mas no contexto correto. "Professores de matérias como Ensino Religioso, História ou cidadania podem lidar com criacionismo e *design* inteligente em suas lições" (gov.uk, 2007, p.12021).

Um dos principais defensores do DI é o bioquímico Michel Behe, cuja tese central é a de que processos evolutivos não podem explicar a origem de estruturas e processos irredutivelmente complexos, a complexidade irredutível.

> Por complexidade irredutível, refiro-me a um sistema único composto por várias partes integrantes que contribuem para uma função básica, e que a remoção de qualquer uma das partes faz com que o sistema pare efetivamente de funcionar. Um sistema irredutivelmente complexo não pode ser produzido diretamente ou melhorado continuamente a partir da função inicial, por modificações leves e sucessivas de um sistema precursor [. . .] porque a falta de qualquer uma das peças torna o sistema não funcional. (Behe, 1996, p. 39)

Behe argumenta que, em nível bioquímico, existe um tipo de complexidade que não pode ter surgido como resultado de processos evolutivos naturais, e deve ser o produto de um *design* inteligente, ou seja, não podem evoluir, pois foram inteligentemente projetados. Um sistema biológico irredutivelmente complexo, se existe, seria um poderoso desafio à evolução darwiniana. (Behe, 1996) argumenta

também que na célula existem sistemas compostos de muitas partes interdependentes, portanto é extremamente improvável que tenham evoluído, passo a passo, por processos aleatórios.

A pergunta que Behe faz é a seguinte: Como um sistema poderia ter sido formado, passo a passo, graças a pequenas mutações ao acaso no código genético, lideradas pela seleção natural, se sua funcionalidade exige a ação conjunta de várias partes para desencadear um efeito como a coagulação do sangue, por exemplo, ou o fenômeno da visão? Behe (2006) afirma que a probabilidade de uma mutação aleatória gerar um sistema complexo e funcional é praticamente nula.

Um outro argumento de Behe (2019), que faz oposição à premissa básica da evolução, é sobre o papel das mutações e da seleção natural. No livro "*Darwin Devolves"* (2019), ele cita que "mutação aleatória e seleção natural são de fato ferozmente revolucionárias" (p. 10), ou seja, segundo ele, são forças contrárias à evolução. E mutações degradantes são "implacáveis como a maré e tão fúteis para tentar resistir" (p. 186). Em outras palavras, sob a ótica de Behe (2019), mutações geralmente acarretam perda de função, e não acréscimo de material para ação da seleção natural. O movimento do DI não cita explicitamente Deus ou um ser divino como o poder por trás da vida na Terra, e enfatiza as credenciais científicas de alguns de seus seguidores com alto perfil acadêmico.

No Reino Unido, segundo Lecointre (2012), o Estado subsidia a criação de escolas por iniciativa privada e deixa ao benfeitor o controle das nomeações do pessoal, do conselho de administração e do conteúdo dos programas. "Assim, a Ciência é ensinada a partir de uma perspectiva criacionista nas escolas da *Emmanuel College Foundation"* (Lecointre, 2012, p. 3).

No início do século XXI, alguns movimentos antievolução foram encontrados também na França, porém o Ministério da Educação francês reagiu ativamente de modo a combater sua possível influência e extensão à escola. Hoje, na França, a evolução biológica está claramente presente no currículo de Ciências, iniciando na Escola Primária, e um aprofundamento na seção científica do ciclo que equivale ao Ensino Médio no Brasil. Na Universidade, os programas de formação de professores de Biologia estão focados também nesse tópico (Clement *et al*., 2018).

A forte influência lamarquiana na França ajuda a explicar por que os pesquisadores franceses se opuseram inicialmente ao neodarwinismo e à genética de

Mendel. “Isso também explica por que eles não participaram do desenvolvimento da síntese moderna da genética e da teoria da evolução nos anos 1920-1930” (Lepeltier, 2016, p. 25).

Mas a "batalha" do criacionismo continua a ocorrer fora da escola na França, principalmente na mídia, nas revistas e nos livros. No país, segundo Lepeltier (2016), existem três organizações em particular que fazem oposição ao criacionismo:

1ª – *The Cercle d’Etudes Scientifique et Historique* (O Círculo de Estudos Científicos e Históricos – CESHE) é uma associação fundada em 1971, cujo objetivo é reconciliar ciência e fé no coração e na mente e professa a inerrância histórica da Bíblia.

2ª – *The Centre d’ Etudes et de Prospective sur la Science* (Centro de Estudos e Prospectivas em Ciência – CEP), que se propõe a coordenar as várias ciências à luz das verdades reveladas. A Bíblia é o ponto de partida obrigatório para a prática científica.

3ª – *Universit Interdisciplinaire de Paris* (Universidade interdisciplinar de Paris-UIP) é uma organização que conta com a participação de cientistas ganhadores do Prêmio Nobel, os quais não professam explicitamente o criacionismo e são adeptos do DI. Segundo Lecointre, professor do Museu de História Natural de Paris, a UIP

> [. . .] comete um dos erros dos criacionistas em relação à investigação científica: a negação do naturalismo metodológico científico, que é uma condição necessária da Ciência. Isso significa que um cientista pode apreender do mundo real apenas o que é material. Ao tentar abrir a Ciência a uma dimensão espiritual, está indo contra a própria natureza da Ciência. Por esta razão, a UIP é acusada de promover uma forma de "criacionismo filosófico”. (Lecointre, 2012, p. 120)

Lecointre (2012) não considera que questões espirituais possam ser investigadas de modo científico; em outras palavras, sua linha de pensamento está relacionada com o positivismo metodológico.

O DI também encontrou terreno fértil na França para se propagar e se contrapor ao darwinismo. Os defensores do DI têm o cuidado de não chamar o *design* de Deus ou de dar-lhe o nome de um deus em particular. Os seguidores do *design* não são necessariamente ante evolucionistas, mas são, sem dúvida, ante darwinistas (Lecointre, 2012). O DI apresenta a teoria da evolução darwiniana na França não como uma teoria científica, mas como uma filosofia naturalista ou uma ideologia.

Outra característica do criacionismo francês é sua quase que total falta de conexão com o sistema educacional. Nos Estados Unidos, debates sobre criacionismo

têm-se centrado extensivamente em torno da educação. Criacionistas americanos têm consistentemente trabalhado para que sua doutrina seja ensinada nas escolas. As batalhas legais que se seguiram, como relatado na mídia, têm sido fundamentais para dar visibilidade à criação (Lepeltier, 2016). No século 21, os movimentos ante darwinismo estão mais divididos em suas opiniões. No entanto, (Baudoin & Brosseau, 2013) descrevem Sébastien Fath como

> um muçulmano fundamentalista que critica abertamente a evolução darwiniana, alcançando inclusive jovens do Ensino Médio, inspirado por documentos como o trabalho de Keskas (1994) e a distribuição generalizada do Atlas de conhecimento da Criação de Yahya em 2008. (Baudouin *et al*., 2013, p. 181)

O luxuoso volume do atlas da criação produzido por Yahya tem 772 páginas, mede 28 x 38 cm e pesa mais de 5 kg; foi distribuído gratuitamente em janeiro de 2007, em centenas de cópias (duas mil, de acordo com a editora), a todos os laboratórios franceses que trabalham em estreita colaboração contra a evolução, bem como em muitas escolas secundárias nas principais cidades da região de Paris, Lyon e Marselha (Lecointre, 2012).

Nos últimos 30 anos, alguns livros decididamente ante evolucionistas chegaram também à Itália. Entre os primeiros, estão os do geneticista Giuseppe Sermonti, que publicou o livro "Por que a mosca não é um cavalo?", uma crítica ao darwinismo.

Em 2017, Damasco e Giuliani publicam um artigo afirmando que Darwin estava errado quanto à seleção natural das espécies. Os autores afirmam que o impulso pela mudança e o nascimento de novas espécies não são sobretudo a "seleção natural" darwiniana, mas os misteriosos "fatores ambientais externos" que entram em "ressonância" com o genoma da espécie para alterar sua constituição (Ferrari, 2017, p. 1).

Damasco e Giuliane apresentaram seu trabalho em salas de aula de Universidades e escolas secundárias da Itália; ambos afirmaram, em uma entrevista, que " Darwin estava errado quanto à seleção das espécies" e concluem em seu artigo o seguinte: "não propomos uma teoria matemática definitiva da evolução, mas esperamos que este exercício seja útil para gerar hipóteses" (Damasco & Giuliane, 2017, p. 751).

Resultados de pesquisa sobre o conhecimento da genética apontam que esse parâmetro é muito importante para prever atitudes em relação à evolução, "os

indivíduos que demonstram uma compreensão da genética moderna oferecem mais atitudes positivas em relação à evolução" (Trevisan, 2011, p. 21).

Quando a seleção natural é apresentada omitindo-se a palavra evolução, 78% dos adultos aceitam a descrição da evolução de plantas e animais, mas 62% da população acredita que o homem foi criado por Deus, excluindo qualquer mudança evolutiva (Miller, 1997; 2001). Esses resultados devem levantar várias preocupações para os professores, em todos os níveis, pois a compreensão correta da teoria da evolução é uma condição primordial para sua possível aceitação, contudo compreensão não significa, necessariamente, aceitação.

Em 2017, o *Epoch Times* (grupo internacional composto de jornais independentes) entrevistou Enzo Pennetta, professor de Ciências Naturais do Ensino Médio na Itália e responsável por um *site* independente de relevância social e científica. Uma pergunta feita pelo jornal foi: "Atualmente, como a teoria da evolução de Darwin é vista por vários estudiosos, acadêmicos e cientistas?"

> Um dogma indiscutível, responde Pennetta, mas muitas vezes isso se deve ao fato de se ter sido levado a acreditar que a evolução (entendida como uma mudança de espécie ao longo do tempo) e a teoria darwiniana (que é apenas uma explicação possível da evolução) são a mesma coisa. (Pennetta, 2011, *apud* Russano, 2017, p. 1)

Maestrello (2008) afirma que a posição reacionária mantida por intelectuais católicos contra o evolucionismo durou até os anos sessenta do século XIX e deixaram um traço profundo até os últimos anos. "Pelo menos cinco das Universidades romanas hospedam – ou já hospedaram – programas de pesquisa focados em aspectos do diálogo entre Ciência, Filosofia e Teologia" (Olviedo & Garre, 2015, p. 190).

O DI também se faz presente na Itália. Entre as muitas críticas que aparecem no *site* do Centro Italiano de *Design* Inteligente com relação ao darwinismo, é apontado um trecho de argumento sobre a linguagem humana. Segundo Ferrisi (2020), é universalmente aceito que as crianças aprendem a falar apenas com a condição de que já ouviram a língua dos adultos. O conteúdo linguístico não é inato na mente humana, mas é assimilado por meio da experiência, na ausência da qual é impossível desenvolver a faculdade de linguagem, como demonstrado pelas experiências das próprias crianças-lobo. Esses não são contos lendários, como o da fundação de Roma, segundo a qual se diz que Romulus e Remus foram amamentados por uma loba.

Na história da Humanidade, de fato, existem pelo menos 50 casos de crianças dispersas em lugares selvagens, mas que sobreviveram após terem sido criadas desde a

infância por animais que as alimentavam. Uma vez que eles foram reintegrados ao consórcio humano, no entanto, “elas não apenas mostraram que não conseguiam falar, mas também mostraram a incapacidade de aprender o idioma que estava sendo ensinado” (Ferrisi, 2020, p. 1).

O autor, em seu *blog*, sustenta que o primeiro bebê que começou a falar por "mutação aleatória" deve de fato ter derivado de um progenitor que, por sua vez, não possuía uma predisposição genética para a linguagem. Portanto, se o primeiro hominídeo com linguagem articulada foi incapaz de implementar tal faculdade devido à falha de seus pais em transmitir o conteúdo linguístico, como ele desenvolveu essa faculdade cognitiva superior? Tattersal (2011), em seu livro, escreve que

> [. . .] é presumivelmente verdade que a linguagem articulada do homem moderno – que envolve não apenas mecanismos neurais, mas também um aparato externo para sua produção – não pode surgir da laringe de uma espécie completamente desarticulada. (Tattersal, 2011, p. 63)

Os evolucionistas Mortimer e El-Hani (2014) sustentam que essa visão não é consistente com o pensamento evolutivo de Darwin. Para eles não se pode esperar, desta perspectiva, que estruturas complexas evoluam subitamente. Mesmo que a evolução não ocorra de modo tão gradual como o darwinismo ortodoxo sustenta, o surgimento súbito de uma estrutura tão complexa quanto a linguagem não encontra amparo no pensamento evolutivo. Para Ferrisi (2020), tal modalidade evolutiva, no caso específico da linguagem, além de colidir com as objeções bem conhecidas inerentes ao gradualismo, também encontra dificuldades lógicas mais específicas.

Na Grécia, o primeiro e único exemplo de um julgamento contra a introdução das ideias evolucionistas nas escolas gregas ocorreu em 1914. Começou com a introdução de novos métodos de ensino nas escolas gregas, conduzidas pelo professor Alexander Delmouzos, que havia estudado sobre o assunto na Universidade de Jena, em 1908 (Nicolaidis, 2014).

Em 1969, dois anos após o golpe de Estado, o russo Theodosius Grigorovich Dobzhansky, uma figura-chave na construção da sincronia da tese evolutiva moderna, foi convidado para uma conferência organizada pela Sociedade Antropológica Grega, na cidade de Atenas. Dobzhansky, que era cristão ortodoxo, ficou chateado com os ataques de teólogos gregos, especialmente os de Marcos Siotis, da Universidade de Atenas, o qual argumentou contra a ideia de que a Humanidade deveria ter descendido

de ancestrais brutos; na visão dele, isso iria contra o livro de Gênesis. Dobzhansky protestou contra esses ataques (Costas, 1977).

Não há evidência de nenhum tipo de intervenção exógena da Igreja Grega ou grupos religiosos na tentativa de impedir o processo educacional, isto é, o ensino da evolução na Grécia; isso não significa que não tenha havido sentimentos antievolução (Nicolaidis, 2014). O autor ainda pontua que, nos últimos 40 anos, não houve nenhuma discussão explícita sobre a possibilidade de ensinar criacionismo em cursos de Biologia na Grécia, assim como movimentos explícitos contra o ensino de evo-educação nas escolas.

Kallinikos (1987 *apud* Nicolaidis, 2014) escreveu dois pequenos livros apresentando seu ponto de vista sobre Ciência, no último ele escreveu sobre criação, evolução, materialismo e Marxismo:

> Os inimigos [dos cristãos] desde os primeiros dias foram seguidos por hereges, falsos irmãos, aqueles que alteraram as verdades da fé [. . .] Nos últimos anos surgiram materialistas e marxistas que, com base nos chamados resultados científicos sistematizados laicamente, lutam para explicar tudo por critérios e princípios materialistas, negando a existência de Deus e a criação invisível [. . .] Atualmente o materialismo tem tido uma cobertura do partido comunista, porque é a base do marxismo. Marx era um materialista. Ele mesmo declarou [. . .]. O marxismo não é apenas um sistema econômico, social e político; é uma teoria materialista e ateísta; sua base é o materialismo histórico, e é por isso que é contrário à ideia cristã de vida [. . .]. Agora, os materialistas atacam impiedosamente qualquer coisa que esteja relacionada a Deus e à Igreja. E eles forjam mitos, como o da origem do homem a partir do macaco, que eles propagam por qualquer meio possível. (Kallinikos 1987, *apud* Nicolaidis, 2014, pp. 153-154)

Falando acerca da teoria da evolução, (Kallinikos, 1987) pensava que esta afirmava que "o homem se origina do macaco". Ele escreveu: "crianças indefesas são envenenadas por este livro [um livro escolar apresentando a evolução]. Eles aprendem a desrespeitar os ensinamentos das Sagradas Escrituras, que diz que o homem é uma criação especial de Deus, que ele é a coroação da criação de Deus, que ele pertence a dois mundos, o celestial e o da Terra, que ele foi formado à imagem de Deus" (Kallinikos, 1987 *apud* Nicolaidis, 2014, pp. 419-420)**.** A visão de Kallinikos (1987) era de que as teorias científicas sobre a criação não podiam alcançar o prestígio da explicação da Bíblia. De acordo com a metropolita de Nafpaktos, a Igreja ensina sobre a evolução do Homem, não de macaco para Homem, mas do Homem para Deus. E esse aspecto da evolução dá sentido à vida e satisfaz os problemas internos existenciais do Homem (Nafpaktos, 1995).

No que diz respeito ao ensino da evolução nas escolas, opositores colocaram uma linha de defesa contra ela, afirmando que o darwinismo é um dogma e que nenhuma teoria não comprovada poderia ser ensinada. Se a teoria da evolução se enquadrava nessa categoria, poderia então ser facilmente descartada. Além disso, argumentou-se que a seleção natural era contra o livre-arbítrio, um conceito central da Ortodoxia. A violação da Ortodoxia foi considerada inaceitável. Chegou-se a um acalorado debate quando o ensino da evolução foi introduzido no programa de exames no sistema de Ensino Fundamental (Nicolaidis, 2014).

O biólogo Georgios Hasouros em 2011 se opôs fortemente ao ensino obrigatório de evolução. Ele estava preocupado com o que as crianças haviam aprendido sobre o fruto do amor infinito e a vontade independente de Deus. Esses ensinamentos estavam sendo ameaçados por uma mutação aleatória e uma seleção natural cega e sem rosto. A teoria darwiniana, afirmou ele, é uma hipótese de nível religioso e deve ser considerado ilegal ensiná-la nas escolas (Rose, 2000).

Hasouros passou também a afirmar que o ensino da teoria da evolução era contrário à Constituição grega, que proíbe a uso de informações falsas nas escolas, o que era contra a Constituição da União Europeia (UE), como ofensa aos direitos humanos. Essa questão de visão criacionista foi diretamente ao coração da política educacional grega, os argumentos estavam relacionados e apropriados ao Catolicismo racionalista e ao pós-modernismo do Direito europeu (Nicolaidis, 2014).

As respostas ao Inquérito da Comissão Europeia de 2005 sobre Criacionismo e Evolução, para a afirmação a seguir, estão relacionadas no quadro 10:

Responda se é verdadeiro ou falso. Se você não sabe, é considerado também como uma resposta. “Os seres humanos, como os conhecemos hoje, se desenvolveram a partir de espécies anteriores de animais” (Eurobarometer, 2005).

Quadro 10 - Respostas ao Inquérito da Comissão Europeia de 2005 sobre Criacionismo e Evolução

	Verdadeiro	Falso	Não sei
Bélgica	74	21	5
Dinamarca	83	13	4
França	80	12	8
Alemanha	69	23	8

Grécia	55	32	14
Países Baixos	68	23	9
Noruega	74	18	8
Polônia	59	27	14
Portugal	64	21	15
Espanha	73	16	11
Suécia	71	16	11
Peru	27	51	22
Reino Unido	79	13	8

Fonte: *Spanish* e Portugal, *in Creationism in Europe*, Catalá-Gorges (2014).

O período compreendido entre os anos de 1965 e 2015 é caracterizado por um forte catolicismo tradicional, de natureza monopolista na Espanha e Portugal. "Esta tradição cristã certamente constituiu uma parte massiva da identidade cultural e até nacional nos laços desses países" (Oviedo & Gare, 2015, p. 177). Catalá-Gorges (2014) destaca que o ano do bicentenário do nascimento de Darwin (2009) é esclarecedor nesse contexto, pois uma série de publicações em jornais de grande circulação na Espanha acirrou os debates sobre a polêmica entre criação e evolução.

> *El Mundo* se destacou pela alta qualidade dos inúmeros artigos dedicados à comemoração e "ofereceu uma defesa óbvia da teoria da evolução e criticava as posições opostas, que eram rotuladas como fundamentalista" [. . .] "O diário ABC, por sua vez," tratava a evolução como uma teoria válida, modelo que merece uma consideração séria" [. . .] O suplemento católico era um pouco diferente. Alguns artigos insistiram na compatibilidade entre evolução e criação, enquanto um mostrou "inquestionável apoio sustentável ao criacionismo". Outros jornais de direita, como *La Razón* e O Diário *Ya*, não dedicaram "uma extensa cobertura ao bicentenário". No entanto, eles incluíram alguns artigos com certas simpatias criacionistas em manchetes sensacionalistas. Essas diferentes posições ilustram os diferentes públicos que cada jornal se esforça para ganhar. Em resumo, *El Mundo* representa uma ideologia de centro-direita. O ABC sempre manteve um prestígio entre os católicos instruídos. *La Razón* flerta com sensacionalismo e circula perto da extrema direita, enquanto Diário *Ya* é um católico confessional, conservador, com publicações *on-line* diariamente. (Díez, Mateu & Domínguez, 2009, pp. 193-198)

Juan Manoel de Prada, ex-professor de História, se recusa a aceitar a natureza científica do darwinismo e reivindica a respeitabilidade da teoria do design inteligente. Seu discurso expressa várias ideias sobre a teoria científica e sua prática, não apenas na

área biológica, mas também no domínio da Geologia, Climatologia, Cosmologia e Física Teórica. Ele declara que nenhuma preocupação religiosa o impede de aceitar evolução biológica, apenas e estritamente os dados científicos (Catalá-Gorges, 2014).

Por outro lado, um argumento do químico Pablo de Felipe, que ensina Ciências no Seminário Evangélico de Madri, afirma que o criacionismo DI tem caráter anticientífico (Felipe, 2007).

O biólogo e ministro evangélico em Terrassa, na Catalunha, escreveu "*Darwin no mató a Dios"* e relata em seu livro que as ideias de Darwin mataram a Deus na consciência de várias pessoas. Seu livro descreve a história de um adolescente nos primeiros anos de formação escolar.

> Quando o adolescente questiona as afirmações contundentes do professor de Biologia sobre a evolução, fato científico comprovado [. . .], não é difícil entender que o aluno começa questionando várias coisas e até perde a fé de seus ancestrais. (Cruz, 2004, p. 5)

A retórica da guerra entre criacionistas e evolucionistas é incentivada por alguns cientistas que não apenas se consideram ateus, mas também desprezam as atitudes religiosas de alguns de seus colegas (Catalá-Gorges, 2014). O autor cita ainda a fala do ecologista evolucionário Santiago Merino, que usou uma revisão de *The God Delusion,* de Richard Dawkins, expressando sua surpresa quando encontra cientistas defendendo a compatibilidade entre Ciência e Religião.

Apesar de toda oposição, a visibilidade pública do DI e de outras correntes criacionistas aumentou durante a primeira década do século XXI. Provavelmente, vários cientistas evolucionistas espanhóis tenham subestimado a presença do criacionismo em seu país (Catalá-Gorges, 2014).

Conforme quadro 10, os criacionistas ainda são uma minoria na Espanha. De acordo com a pesquisa Eurobarometer, de 2005, 73% dos espanhóis aceitam a evolução humana, e 16% a rejeitam. De modo semelhante, uma pesquisa da Ipsos, de 2011, revelou que 53% da população espanhola se identificou como evolucionista e apenas 11% como criacionista, enquanto aqueles que afirmam estar indecisos sobre a questão totalizaram 37% (Eurobarometer, 2005).

Em Portugal o criacionismo científico (DI), segundo Avelar, Mateus, Almada e Gaspar (2007), não tem uma expressão muito visível, mas vem estabelecendo espaço nesses últimos anos. A oposição da Igreja Católica, que é dominante em Portugal, segundo Avelar *et al*., (2007), é ambígua relativamente à evolução. Algumas igrejas de

denominação cristã, como a Aliança Evangélica Portuguesa (AEP), que é a segunda maior confissão religiosa em Portugal, formada pelas Igrejas Baptistas, Assembleias de Deus e Adventistas do 7º dia, estão ligadas tradicionalmente ao movimento criacionista. No site da AEP, está escrito em sua declaração de fé:

> Cremos na inspiração divina e total das Escrituras Sagradas, na Sua suprema autoridade como única e suficiente regra em matéria de fé e de conduta e que não existe qualquer erro ou engano em tudo o que ela declara. Cremos que o homem foi criado por Deus à Sua imagem. (AEP, https://aliancaevangelica.pt/site/sobre/, acesso em 20/04/2020)

Em 2006 foi anunciada, pelo Jornal O Público, uma matéria sobre a abertura do museu criacionista, em Mafra, pelo *Discovery Institute*, uma estratégia para reforçar a disseminação das ideias criacionistas. Segundo Cavadas (2010), os fomentadores desse parque defendem, sobre a origem das espécies e em especial do ser humano: "um estudo que mostre uma origem não verdadeira produzirá um carácter deformado nos alunos, os quais carregarão essas deformidades consigo para o futuro" (Cavadas, 2010, p. 6). A origem não verdadeira, referida anteriormente, diz respeito às explicações da teoria evolutiva sobre o surgimento do Homem. Ainda segundo Cavadas (2010), o *Discovery Institute*, instituição vinculada ao DI, parece ter em Portugal um público aparentemente susceptível a essas ideias. Avelar *et al*., (2007) evidenciaram também a existência do que designaram de "fermento criacionista no sistema de ensino português" (Avelar *et al*., 2007, p. 158).

Quanto a atitudes com relação à Ciência, o inquérito de 2010 do Euro barômetro mostrou que, quando os europeus são questionados se a sociedade contemporânea depende excessivamente da Ciência e pouco da fé, 38% dos cidadãos dos 27 países membros da UE responderam que concordavam, e 34% discordavam. Em Portugal, esses resultados foram, respectivamente, de 49% e 20% (Cavadas, 2010). Tal atitude perante a Ciência caracteriza, em parte, um país em que a religião, embora não fundamentalista, está presente na maioria dos cidadãos comuns. Talvez essas crenças possam explicar a posição portuguesa no 20º lugar da pesquisa de Miller *et al*. (2006), que reúne os dados da aceitação da evolução pelos cidadãos de 32 países europeus.

1.7 – Concepções de professores acerca do ensino da evolução

Foram analisados vários estudos sobre o ensino evolutivo e foram investigados países da Europa e Américas, um total de 27 países foram analisados, dentre eles:

Alemanha, Argentina, Áustria, Bélgica, Brasil, Chipre, Equador, Espanha, Estados Unidos, Estônia, Grécia, Hungria, Inglaterra, Líbano, Marrocos, México, Portugal, Romênia, Rússia, Senegal, Suíça, Tunísia, Uruguai etc. Os resultados apontam para a persistência de equívocos nos níveis de ensino, fundamental, médio e superior, que incluem desde conceitos errôneos sobre evolução até conflitos com crenças religiosas de alunos e educadores. Nessa seção vamos explanar os resultados relacionados a concepção de professores acerca da temática e na próxima sobre concepções de alunos. Os autores, (Kuschmierz, Meneganzin, Pinxten, Pievani, Cvetković, Mavrikaki, Graf1 & Beniermann, 2020) apontam em seu artigo que vários estudos fornecem evidências das dificuldades de professores e alunos na compreensão da teoria da evolução, aleatoriedade na mutação e deriva genética. Essa percepção também é relatada por Ziadie e Andrews (2018), ao afirmarem que os alunos da graduação nos EUA retêm ideias imprecisas sobre conceitos evolutivos mesmo após aulas cuidadosamente planejadas.

De acordo com Kuschmierz, Beniermann e Graff (2020) até o momento, a maioria das pesquisas em educação evolutiva foi realizada nos EUA, o que pode ser explicado principalmente pela resistência particular do público à evolução. No sudeste dos Estados Unidos (Aguillard, 1998; Bowman, 2008; Glaze *et al*. 2015) encontraram vários fatores adicionais, como também conceitos errôneos sobre evolução e conflitos entre crenças religiosas, entre professores e alunos. Aguillard (1998), identificou entre os professores da Louisiana a formação educacional como importante, “uma vez que eles tinham menos de três aulas de Biologia, onde se abordava especificamente a evolução” (Aguillard, 1998, p. 172). Crenças religiosas foram identificadas, em vários estudos, como um fator na aceitação ou na rejeição da teoria pelos educadores em início de carreira no Sul dos EUA (Glaze *et al*., 2015). Ter a capacidade de conciliar religiões, crenças com a cosmovisão científica de explicar os paradigmas de nossa existência é fundamental para um indivíduo compreender e superar o conflito entre religião, crenças e conceitos científicos. Assim, o papel dos programas de preparação de professores é importante na educação dos alunos acerca da teoria da evolução e a NdC, pois pode equipar bem os professores para navegar pelas relações sociais, políticas e influências religiosas que envolvem o ensino dessa temática.

Há evidências empíricas de que estudantes universitários – até mesmo aqueles que se especializam em Ciências – têm dificuldades para entender tópicos relacionados

à evolução. Eles demonstram comparações equivocadas com as ideias de Darwin e Lamarck (Gregory, 2009). Os autores Harms e Reiss (2019) relatam que, em um estudo com 552 professores de Biologia do Ensino Médio, encontraram pouco conhecimento sobre a evolução básica e conceitos complementares. Yates e Marek (2014,) testaram professores de Biologia em Oklahoma e evidenciaram que a falta de conhecimento sobre o assunto evolução biológica pelos professores foi um dos motivos para desenvolvimento de conceitos errôneos dos alunos sobre evolução; eles descobriram que, após o ensino com tais professores, alguns alunos até demonstraram um conhecimento inferior ao que tinham antes. Ficou claro que a competência do professor e a habilidade para ensinar evolução estão relacionadas com a aprendizagem dos alunos.

Garlindo *et. al*. (2018) realizou uma pesquisa em 2016, em Monterrey, Nuevo León (México), com 43 professores do ensino secundário de Biologia no contexto de um curso de competências para o ensino de Ciências, dos quais 18 eram homens e 25 mulheres, com idades entre 23 e 57 anos, todos trabalhando em escolas secundárias estaduais, com tempo de experiência no ensino variando de 1 a 35 anos. Em relação à sua formação acadêmica, 16 professores possuíam o primeiro grau de educação em faculdades de professores, 14 possuíam o primeiro grau de uma universidade, 12 professores possuíam um mestrado, e um possuía doutorado. As questões formuladas pelos autores, listadas a seguir, tinham o objetivo de perceber as atitudes dos professores em relação ao ensino da evolução.

1. Incluo exemplos e ideias relacionadas à evolução em minhas aulas.
2. A evolução é um tema complexo para os alunos, apenas a seleção natural deve ser ensinada.
3. É conveniente ensinar sobre evolução na Educação Pré-escolar.
4. Estudar a evolução ajuda meus alunos a entender processos e fenômenos naturais.
5. Evito exemplos e ideias relacionadas à evolução em minhas aulas.
6. É conveniente ensinar sobre evolução no Ensino Primário.
7. A evolução é um tema acessível para os alunos, qualquer aspecto pode ser ensinado.
8. O ensino da evolução e minhas crenças religiosas entram em contradição.
9. A evolução do ensino deve ser excluída na educação de crianças e adolescentes.
10. Estudar a evolução não ajuda meus alunos a entender processos e fenômenos naturais.

11. Aprender a evolução e as crenças religiosas de meus alunos entram em contradição.
12. É conveniente ensinar sobre evolução no Ensino Médio.

Em síntese, segundo Galindo *et al*. (2018), a pesquisa evidenciou que os professores tinham atitudes positivas em relação à aceitação e ao ensino da teoria da evolução, não exibindo grandes conflitos nesses dois aspectos. Apesar disso, pode-se argumentar que as atitudes dos professores em relação à teoria da evolução e seu ensino merecem mais pesquisas, uma vez que a evolução pretende ser um eixo central do currículo de Biologia.

A pesquisa realizada por Ruiz e Hernández (2019) com professores do Ensino Médio, chegou aos mesmos resultados de González-Galli e Meinardi (2015), de que professores relacionam a ideia de causalidade e as explicações teleológicas como responsáveis pela evolução; outra explicação encontrada pelos pesquisadores foi a causalidade linear, cujo raciocínio evolutivo está centrado no indivíduo.

Segundo González-Galli e Meinardi, (2015) essas concepções anteriormente descritas têm implicações educacionais para o ensino da Biologia evolutiva no Ensino Secundário, pois distanciam o aluno do conhecimento concreto e imediato da teoria evolutiva. Enfim, segundo os autores, isso faz "surgirem dificuldades em promover o pensamento científico no aluno do Ensino Médio" (Ruiz *et al*., 2019, p. 416).

Uma educação eficaz deve levar em conta diferenças culturais, bem como as diferentes crenças presentes na sala de aula, a fim de ensinar a evolução de maneira relevante. Essa relação, segundo Loa *et al*. (1998) e Oviedo *et al*. (2000), está ausente no currículo atual não só do México, mas também em outros países, como Indonésia, Índia, Austrália, Zaire e Brasil, onde existe uma forte correlação entre a diversidade cultural e biológica.

Portanto, o que falta ao currículo do Ensino Médio no México é um foco evolutivo que inclui uma visão crítica dessa teoria e da epistemologia articuladora da Ciência. A abordagem curricular no México não leva em consideração também o mosaico contextual que simboliza esse país, apontando na direção oposta à abordagem educacional dialógica intercultural.

Nos programas de Ensino Fundamental e Médio, a teoria evolucionária e seu ensino são abordados superficialmente, segundo Taber (2017), com uma abordagem prática centrada apenas em fenômenos e com pouca relação com os conceitos teóricos. Na formação de professores, a evolução nãõ possui uma estrutura integrativa

transversal que permita compreender a evolução dentro de um contexto científico e voltado para os diferentes contextos socioeconômicos. Não há sequer uma menção para os professores articularem o conhecimento disciplinar e a vida cotidiana e comunitária dos alunos. O conhecimento indígena ou local é deixado de fora da escola, e práticas como a seleção artificial de milho e de diferentes vegetais nem sequer são consideradas. Esse conhecimento pode estar prontamente relacionado ao ensino da evolução, que agregaria conteúdo mais significativo, pois está associado ao cotidiano das populações indígenas (García Franco & Gómez Galindo, 2015).

Deniz; Donnelly e Yilmaz (2008), apontam em sua pesquisa que crenças religiosas refletem na capacidade ou na vontade dos professores de ensinar sobre a origem e evolução da vida, isso pode afetar seu desempenho no ensino desses conceitos e também a aprendizagem dos alunos, logo, suas crenças epistemológicas podem estar interferindo no processo de ensino e aprendizagem desse assunto.

Nas ilhas Galápagos, a pesquisa de Cotner *et. al.* (2018) aponta que embora todos os professores de Biologia estejam familiarizados com Wallace e Darwin, nem todos têm o conhecimento correto da teoria, pois não estão tão esclarecidos com relação aos princípios darwinistas, e recorrem a explicações lamarquianas e teleológicas para a diversidade da vida. Além disso, pontuam Cotner *et al*. (2018), que existem também interpretações por parte desses educadores criacionistas cosmovisões baseadas no livro de Gêneses sobre a diversidade das espécies.

> A dissonância cognitiva de aceitar e entender a evolução geralmente é acompanhada de uma interpretação literal de Gênesis, isso sugere que as ideias dos professores de Biologia sobre evolução foram dissociadas das prioridades econômicas do arquipélago. (Cotner *et al*., 2018, p. 137)

Na pesquisa realizada por Cotner *et al*. (2018), com professores das três ilhas mais populosas do arquipélago de Galápagos – Santa Cruz, San Cristóbal e Isabela –, com a finalidade de perceber o conhecimento de conceitos básicos sobre evolução dos professores, os autores relatam o que já tinha sido identificado por Moore e Cotner, (2009), e Rissler, Duncan e Caruso (2014). Essa pesquisa objetivava também identificar até que ponto os indivíduos aceitam ou rejeitam os princípios-chave da evolução.

> Também criamos vários novos itens de resposta na escala Likert para nos ajudar a entender os conhecimentos e percepções específicos dos professores sobre a passagem de Darwin por Galápagos. (Cotner *et al*., 2018, p. 141)

Os professores de Biologia entrevistados nessa pesquisa variaram, aproximadamente, entre 30 e 50 anos de idade, 42% eram do sexo masculino e 58% eram do sexo feminino. O quadro 11, a seguir, resume as respostas computadas.

Quadro 11 - Resumo das respostas dos professores ao exame de conhecimento sobre evolução

Perguntas	Conhecimento acerca da evolução	Percentual de acerto das respostas (%)
1	É possível identificar que várias linhas de evidência apoiam a teoria da evolução?	39
2	É possível identificar a ocorrência de evolução por seleção natural em um ambiente alterado?	45
3	A aptidão de uma espécie é medida pelo sucesso reprodutivo?	32
4	É possível isolar as etapas que levam à adaptação?	5
5	Selecione a definição correta de seleção natural.	71
6	A evidência genética sugere ancestralidade comum para todos os organismos?	50
7	A seleção natural não é um processo aleatório?	37
8	Pode identificar a definição de evolução?	42
9	A mutação é a melhor fonte de genética da Variação?	11
10	Percebe que a seleção natural é simplesmente um mecanismo que resulta em mudança evolutiva?	24

Fonte: Cotner e Moore *in* Deniz and Borgerding (2018, p. 143).

Os autores concluíram que a pontuação dos professores foi de aproximadamente 36%. A maioria (71%) dos professores conseguiu identificar a definição de seleção natural, mas apenas 42% conseguiram identificar a definição de evolução. Cerca de um terço (32%) dos professores conseguiram identificar que o indivíduo mais apto de um grupo era aquele que exibia uma gama de sucesso reprodutivo. As respostas incorretas dos professores também revelaram informações importantes, ou seja, mais da metade dos professores (21/38), selecionou explicações lamarquianas para a questão da adaptação, isto é, a explicação teleológica baseada nas adaptações que surgem para atender a uma necessidade explícita. Da mesma forma, apenas 11% dos professores identificaram a mutação como a fonte última de novidade

genética; porcentagens muito maiores atribuíram variação à recombinação, seleção natural ou hibridação (Cotner *et al*., 2018).

Em síntese, embora os professores de Biologia em Galápagos sejam extremamente confiantes de que entendem a evolução, sua pontuação média na pesquisa (36%) é a mais baixa já registrada para qualquer grupo (Moore, Brooks & Cotner, 2011). De fato, Galápagos é fortemente religiosa e predominantemente (79%) católica (PEW, 2014).

Curiosamente, a afeição à ideia de evolução pelos professores de Galápagos não é acompanhada por um claro conhecimento da evolução ou pela aceitação de certos princípios evolutivos. No contexto de Galápagos, os professores de Biologia podem ter identidades concorrentes entre a atividade como professor e sua afiliação religiosa. Dada a onipresença da evolução em Galápagos, poucos participantes provavelmente suspeitaram que os professores do arquipélago soubessem tão pouco sobre a evolução (Cotner *et al*., 2018).

Oleques (2010), realizou entrevista com 20 professores de Biologia no Brasil com a finalidade de perceber suas percepções sobre a origem e evolução da vida. A autora relata que alguns docentes do Ensino Médio afirmaram que nas aulas sobre evolução o clima é tenso na aula, pois conflitos e polêmicas entre cosmovisão criacionista e evolucionistas entram em choque. A autora concluiu ainda que "o processo de ensino-aprendizagem da evolução biológica estava prejudicado, já que os professores entrevistados não dominavam adequadamente alguns conceitos biológicos" (Oleques 2010, pp. 36-37).

Carvalho, Meglhioratti e Echeverria (2010,) realizaram pesquisa com estudantes das séries iniciais e finais do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás, futuros professores, sobre suas percepções acerca da polêmica entre criacionismo e evolução biológica. Os autores comentam:

> [. . .] evidenciamos a presença de uma ideologia mítico-religiosa sobre as explicações pertinentes à origem e à diversidade da vida, favorecendo o surgimento de um novo termo, apoiado também na ideia de obstáculo epistemológico bachelardiano que explicaria a dificuldade de trabalhar essa polêmica, ao qual denominamos de obstáculo mítico-religioso. A partir desse obstáculo inferimos que os futuros professores de Ciências e Biologia desconhecem que a escola pública é laica; carecem de saberes sobre as demarcações científicas, e que a evolução biológica é o paradigma epistemológico da Biologia. (Carvalho *et al*., 2010, p. 8)

Agnoletto (2011), realizou entrevistas com 17 professores licenciados em Ciências Biológicas os quais trabalhavam em escolas públicas de Ensino Fundamental e Médio do município de Maringá (PR), localizadas no bairro Zona 07 e proximidades. Também foram realizadas entrevistas com biólogos licenciados, graduados no ano de 2007, na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), no município de Cascavel (PR). Essas entrevistas buscavam as concepções sociais dos conceitos acerca da origem e evolução dos seres vivos entre os docentes de Biologia.

A autora relata que a representação social encontrada foi de que a evolução é entendida como um processo de ação da natureza, com intenção de conduzir as espécies para o progresso. Não foi obtida na pesquisa nenhuma afirmação criacionista, entretanto a ideia predominante nas entrevistas personifica o meio ambiente ou os genes como agentes intencionais da evolução, ou seja, o meio ambiente ou o gene teriam vontade própria, visão lamarquiana da evolução, um pensamento que foi suplantado pela teoria de Darwin.

Valença e Falcão (2012,) realizaram pesquisa com professores de uma instituição universitária federal do Rio de Janeiro. O grupo investigado trabalhava em regime de dedicação exclusiva na universidade, com foco no ensino e na pesquisa. Foram entrevistados 17 professores da graduação e pós-graduação de Biologia. Os autores concluíram que,

> os resultados nos levam a concluir que a não integração das explicações genéticas ao ensino da teoria da evolução é mais um aspecto que leva a dificuldades no processo de ensino-aprendizagem da teoria da evolução. (Valença *et al*., 2012, p. 481)

Silva (2015), utilizando um questionário que fez parte do projeto de investigação BIOHEAD- CITIZEN, explorou a multiculturalidade relacionada com o ensino de temas controversos como a evolução, em especial a questão sensível da origem do Homem e a teoria da evolução. Esse questionário foi aplicado a 50 professores de Biologia, atuantes no Ensino Médio de cada um dos três países: Argentina, Brasil e Uruguai, tendo sido aplicado também a 50 professores que ainda estavam em processo de formação. Os resultados da pesquisa apontam que, no que diz respeito à relação entre ciência e religião:

> [...] houve prevalência da categoria independência nas respostas dos professores argentinos e uruguaios, pois os professores desses países apresentaram respostas condizentes com conhecimento científico, mesmo se

> declarando, em sua maioria, adeptos de algum credo religioso. (Silva, 2015, p. 121)

O projeto de pesquisa internacional, denominado Projeto Biohead-Citizen, ajudou a compreender melhor a percepção dos professores sobre essa temática. Esse projeto envolveu inicialmente 18 países, no período de 2004 a 2008, e desde então foi expandido para mais 30 países. O objetivo do projeto é determinar as percepções dos professores sobre evolução e a separação entre Ciência e Religião (Carvalho, Clément, Bogner & Caravita, 2008).

A pesquisa investigou os professores sobre suas crenças quanto à origem da vida, bem como sua própria prática de religião e crenças em Deus. Os autores observaram que, na maioria dos países pesquisados, houve pouca diferença nas respostas dos professores formados em Biologia. No geral, os pesquisadores descobriram que países menos desenvolvidos economicamente pareciam ter mais professores praticando uma religião e defendendo crenças criacionistas (Clément, 2015).

Em uma outra publicação, Clément (2015), comparou novamente professores de diferentes países, ainda acerca de sua posição a respeito da origem da vida. Na Alemanha, cerca de 5% de todos os professores entrevistados disseram que Deus criou a vida. Cerca de 20% dos professores de Biologia assumiram que essa origem da vida é dirigida por Deus, mas existem processos evolutivos, é o chamado evolucionismo teísta. 40% dos outros professores, que não são de Biologia, também assinalaram ser favoráveis ao evolucionismo teísta (Clément, 2015).

Essa pesquisa também ocorreu em países com a maioria muçulmana. Mais de 70% dos professores responderam que Deus criou a vida. Esses dados foram coletados na Argélia, Marrocos, Senegal, Líbano e Tunísia, onde a maioria dos professores professa a fé muçulmana (Clément, 2015). O autor conclui que é difícil alterar as configurações desse tipo de crença do professor, pois está profundamente enraizada na história sociocultural de contextos de seu país, no entanto, há uma parcela de professores, em todos os países considerados, que praticam sua religião, mas não têm uma visão criacionista, pois conseguem fazer separação entre Ciência e Religião (Clément, 2015).

Keskiviikko (2020) comenta que, segundo a professora finlandesa Anneli Hoikkala, evolução é Ciência e deve ser ensinada como tal, mesmo sabendo que ainda existem muitos aspectos na teoria da evolução que não podem ser totalmente

compreendidos até o presente momento, mas é isso que a torna tão interessante. Evolução e seleção natural são conceitos simples para quem os entende, mas aprender conceitos relacionados à evolução é mais difícil do que se pensa (Cooper, 2016).

O quadro 12, a seguir, mostra uma lista de cientistas/professores da Finlândia, bem como a instituição em que desenvolvem seus trabalhos de pesquisa; todos eles assinaram um documento, junto com outros 900, declarando que são céticos com relação à teoria da evolução. A lista está crescendo e inclui cientistas da Academia Nacional de Ciências dos EUA, das Academias Nacionais da Rússia, da Hungria, bem como de Universidades como Yale, Princeton, Stanford, MIT, UC Berkeley, UCLA e outras. A última publicação da lista ocorreu em fevereiro de 2019.

Quadro 12 - Lista de cientistas céticos finlandeses com relação a teoria da evolução

Cientista/professor	Especialidade/cargo	Instituição (Finlândia)
Sami Palonen	Ph.D. Analytical Chemistry	University of Helsinki
Jussi Meriluoto	Professor, Department of Biochemistry & Pharmacy	Abo Akademi University
Sari Hyvärinen	D.Sc. in Chemical Engineering	Abo Akademi University
Heikki Martikka	Professor of Machine Design Lappeenranta	University of Technology
Lennart Saari	Adjunct Professor, Wildlife Biology	University of Helsinki
Matti Junnila	DVM, Ph.D. Veterinary Pathology	University of Helsinki
Erkki Jokisalo	Ph.D. Social Pharmacy	University of Kuopio
Teemu Langsjo	M.D., Ph.D. Anatomy	University of Eastern
Annika Parantainen	Ph.D. Biology	University of Turku
Sami Palonen	Ph.D. Analytical Chemistry	University of Helsinki

Fonte: https://dissentfromdarwin.org/, acesso em: 01/03/2020.

É reconhecido que esse quadro não retrata a percepção de todos os professores do Ensino Superior e Médio com relação à aceitação da teoria da evolução, mas o objetivo de apresentar o quadro 12 é demonstrar que existem professores que são

céticos em relação à teoria da evolução. É possível concluir com as palavras do educador finlandês Hiienkoski que:

> Pesquisa de opinião publicada pela *Science Journal* (2006) em 34 países diz que 65% dos adultos acreditam que a teoria da evolução está correta, e 30% acreditam que ela está errada. Essas questões também devem ser levadas em conta na forma como a teoria evolutiva é ensinada. Se alguém quer basear sua visão de mundo na aceitação ou não da teoria da evolução, tem total liberdade. No entanto, ele não tem o direito de pedir aos outros que acreditem nela. (Hiienkoski, 2012, p. 1)

Crenças são primordiais na personalidade de um indivíduo, portanto são difíceis de mudar durante a educação de curto prazo (Cavallo & McCall, 2008). O objetivo do ensino não deve ser visto como uma mudança nas crenças pessoais de um indivíduo, mas como um aumento de conhecimento (Wallin, 2004; Cavallo & McCall, 2008). Há uma série de casos em que os professores enfrentam severa discriminação, simplesmente porque quererem apresentar evidências científicas contra a evolução em suas classes (Sarfati & Matthews, 2007).

Na Inglaterra, segundo Reiss (2018), parece não haver estudos disponíveis sobre a formação sistemática de profissionais da educação para lidar com o ensino da origem e evolução da vida. A tradição é que os responsáveis pela formação dos professores nas Universidades auxiliem os novos professores na tarefa de ensinar sobre a origem e evolução da vida. O atual currículo inglês de Ciências inclui um tópico sobre evolução no Nível Primário, isso reflete ou demonstra uma tendência em proporcionar o conhecimento da teoria da evolução nesse primeiro segmento de estudo. “no entanto o ensino bem-sucedido da evolução é dificultado pela pequena proporção de professores primários que estudaram Biologia” (Reiss, 2018, p. 162).

Pesquisa realizada em 2008 pela *Teachers TV*, uma TV via satélite para os profissionais da educação, evidenciou que um em cada três educadores acreditava que o criacionismo deveria ser ensinado e ter o mesmo *status* que a teoria da evolução nas salas de aula do Reino Unido. Para essa pesquisa, 1200 telespectadores, foram entrevistados (Allgaier, 2016), todos eles professores. O autor ainda afirma que, também em 2008, o *Think Tank Theos* encomendou à empresa de pesquisas *ComRes* um detalhamento quantitativo sobre o que as pessoas no Reino Unido sabiam sobre Darwin e em que eles acreditavam em termos de origem humana. Um total de 2060 indivíduos participou da pesquisa, cujos “[...] resultados apontaram para o fato de que as opiniões de muitas pessoas não são necessariamente bem formadas ou coerentes e que articulam

opiniões que parecem inconsistentes" (Allgaier, 2016, p. 52). Equívocos teleológicos também foram encontrados em professores em serviço do ensino fundamental e médio no Reino Unido, de acordo com Buchan (2019).

Kuschmierz et. al. (2020) relatam estudo feito em países europeus (Grécia, Sérvia, Eslovênia e Turquia), com professores em serviço. Foi detectado que o conhecimento sobre a evolução dos professores em serviço varia de muito baixo na educação infantil até baixo na biologia do Ensino Médio. Na Sérvia, muito baixo na primeira infância e moderado no ensino médio na Grécia, os professores de pré-serviço da educação infantil e primária mostraram um nível muito baixo de conhecimento evolutivo, fato que ocorreu também na Eslovênia. Esses resultados também são evidenciados em outros países europeus,

> [...] nossos resultados mostram que o estado atual da pesquisa sobre o conhecimento e aceitação da evolução de alunos e professores na Europa é diverso. No entanto, existem alguns pontos importantes de preocupação que emergem de nossos resultados. Conforme detalhamos abaixo, os professores em formação mostram níveis de conhecimento baixo a moderado sobre a evolução em algumas amostras de vários outros países europeus, como: Turquia, Alemanha, Grécia, Eslovênia, República Tcheca, Eslováquia (Kuschmierz *et al*., 2020, p. 13).

Ainda segundo esses autores, no que diz respeito ao conhecimento sobre a evolução dos professores em serviço do ensino básico, as pontuações registradas nesses estudos variaram de forma insatisfatória, de muito baixo a moderado. Esses resultados também foram evidenciados em outros estudos com estudantes universitários em mais cinco países: Flandres, Bélgica, Países Baixos, Espanha, Suécia. Os autores relatam que "os instrumentos utilizados foram CINS, KAEVO, KEE e ORI. O conhecimento sobre a evolução dos estudantes universitários sobre a evolução variou de baixo a moderado e os equívocos que ocorrem com frequência em vários outros países". (Kuschmierz *et al*., 2020, p. 13)

Beniermann (2019) pesquisou professores de biologia alemães em treinamento prático após a graduação, esses graduandos seriam posteriormente professores em serviço, os mesmos, segundo a autora, mostraram conhecimento moderado sobre a Evolução. Os professores de Biologia em serviço mostraram também conceitos errôneos predominantemente teleológicos e antropomórficos, enquanto os erros de Lamarck foram bastante proeminentes entre os alunos. Hermann (2008) identifica a necessidade de, na formação de profissionais da educação, instruí-los a abordarem a evolução como

uma questão controversa. Esse autor também recomenda que os educadores sejam preparados para empregar a neutralidade processual no seu processo de formação e não procedam com ensino dogmático da teoria.

Os professores são atores-chave para ensinar evolução, vários deles acreditam em Deus e, seja qual for sua religião, precisam ensinar Biologia. Suas concepções relacionadas à evolução e à diferença entre Ciência e religião entram junto com eles em sala de aula. Clément (2014) realizou uma pesquisa sobre as concepções de professores relacionadas à evolução e à separação entre Ciência e religião em 30 países. Os resultados da pesquisa mostraram que mais de 98% dos professores franceses e 94% dos estudantes franceses aceitam a evolução (Clément *et al*., 2015).

Na França, os professores são selecionados por meio de concursos. Os aprovados têm um ano de treinamento financiado pelo Estado francês; no final, se validarem seu treinamento, eles serão titulares.

Um outro estudo do projeto BIOHEAD-Citizen (Biologia, Saúde e Educação Ambiental para melhor cidadania) investigou, em 18 países, concepções de professores relacionadas a seis tópicos, incluindo evolução (Carvalho *et al.*, 2008), posteriormente essa pesquisa foi ampliada para incluir mais de 30 países (Clément & Quessada, 2013; Clément, Quessada & Castéra, 2013; Clément, 2014, 2015). Serão discutidos aqui alguns dos resultados da França, atendo-se apenas às15 questões relacionadas à evolução:

• Seis perguntas testaram as possíveis concepções criacionistas de professores;

• Duas perguntas visavam detectar finalismo (evolução com objetivo final);

• Sete perguntas foram relacionadas ao conhecimento dos professores sobre alguns processos da evolução.

Um total de 732 professores preencheram o questionário em duas regiões francesas: 424 na região de Rhône-Alpes, principalmente nas cidades de Lyon e Saint-Etienne; 308 na região Languedoc-Roussillon, principalmente nas cidades Montpellier e Nîmes. (Quessada & Clément, 2018, p. 220)

Os dados revelaram que 98% de todos os professores da língua francesa acreditam na evolução, e apenas 2% disseram não acreditarem na teoria da evolução. Para o item criacionismo sem aceitação da evolução para a origem da Humanidade, cerca de 8% aceitaram que a evolução é controlada por Deus. 82% assinalaram nenhuma importância para Deus, 8% deram pouca importância para Deus no processo evolutivo e cerca de 10% consideraram alguma ou grande importância de Deus no

processo. 14% dos professores eram apenas criacionistas literais (Quessada *et al*., 2018).

Os autores observaram também que as concepções de professores de Biologia diferem significativamente dos colegas de outras disciplinas, mas principalmente no que diz respeito ao conhecimento da evolução; em vez de aceitação, 32 dos 732 professores concordaram com a proposição finalista da evolução, ou seja, apresentaram ideias lamarquianas. (Quessada *et al*., 2018) pontuam que essa variante está ligada às raízes judaico-cristãs da sociedade francesa.

Apenas 4% dos futuros professores de Biologia e 7% dos professores em serviço não estão convencidos da importância do acaso na teoria da evolução. Este resultado pode indicar um efeito negativo da formação de professores nessa disciplina, já que o acaso é considerado um dos fatores importantes na teoria da evolução das espécies. É possível concluir que esses resultados mostram o baixo impacto do criacionismo na concepção dos professores franceses, e que essa pesquisa vai ao encontro dos resultados encontrados por Miller *et al*., (2006) e por Lepeltier (2016) ao afirmar que "durante o século 20, a maioria dos biólogos franceses aceitou gradualmente o sistema darwiniano da teoria da evolução, após alguns pontos iniciais de resistência". (Lepeltier, 2016, p. 25)

Na visão de Trevisan (2011) a teoria da evolução, conforme já foi mencionado, é carregada de conceitos difíceis de se entender, pois lida com fenômenos geralmente não são observáveis de uma maneira direta, cuja explicação requer a exploração de outros conceitos abstratos, que dependem de uma elaborada rede de conhecimentos abstratos, tais como: aleatoriedade, explicações matemáticas, microbiologia e genética de populações, implicando considerável complexidade. Por esse motivo requer uma didática com métodos de ensino apropriados. A autora citada é professora de Biologia na Itália, na Escola Secundária, etapa final.

Passmore e Steward (2002) relatam que o sucesso de um currículo deve envolver alunos no desenvolvimento, na elaboração e no uso dos modelos mais populares de explicações importantes de uma disciplina. Alunos, e não raramente professores, frequentemente têm visões erradas sobre a natureza da evolução e a história da descoberta da teoria da seleção natural; logo, "mesmo entre os professores de Biologia, onde se esperaria encontrar forte apoio à teoria da evolução, permanecem dúvidas sobre a legitimidade da mesma" (Trevisan 2011, p. 34). A professora italiana

citada demonstra um relevante grau de tolerância com relação à fé e Ciência e ao afirmar em sua tese que:

> [. . .] é compreensível conceder àqueles que confiam em uma interpretação literal e não figurativa das Escrituras Sagradas que um conflito entre a narrativa Bíblica e a evolução pode realmente existir. A resposta mais plausível à questão [. . .] é que a Bíblia e outros textos religiosos não foram escritos para serem livros científicos, assim como a Ciência não fornece indicações espirituais ou morais. Existe possibilidade para a Ciência e a Religião trabalharem juntas, definindo papéis e domínios peculiares, pois isso é muito mais importante do que ver uma facção vencer e a outra sucumbir (Trevisan, 2011, pp. 34-35).

Uma análise cuidadosa acerca da NdC deve deixar essa questão bem clara. Não é razoável admitir que a Ciência provou ou falsificou a existência de Deus ou de qualquer outra entidade metafísica, ou que ela provou a inerrância ou a verdade inquestionável da teoria da evolução.

"Na Grécia o sistema educacional público tem muito sucesso em suprimir a educação evolutiva de todo o seu território" (Athanasiou e Papadopoulou 2015, p. 844). Isso é feito posicionando os capítulos sobre evolução nas últimas páginas dos livros didáticos de Biologia, portanto, os professores geralmente não têm tempo para ensiná-lo (Prinou *et al*., 2005). Até recentemente, em Flandres, região da Bélgica onde se fala holandês, o ensino da evolução também estava amplamente restrito às últimas páginas do último ano do Ensino Médio Geral, como um capítulo separado e último nos livros didáticos (De Schutter *et al*., 2005; D'Haeninck *et al*., 2009).

O sistema educacional grego é caracterizado pela falta de um sistemático programa de treinamento de professores em serviço (Stasinakis & Kampourakis, 2018). Esses autores ainda afirmam que há resistência por parte de estudantes e educadores em relação a qualquer mudança radical no processo de ensino e aprendizagem.

Stasinakis e Athanasiou (2012) conduziram entrevistas com educadores do Ensino Médio, com o objetivo de identificar problemas e questões relevantes para o ensino dessa temática na Grécia. Eles perceberam que, embora os profissionais da educação tivessem a intenção de ensinar uma cosmovisão evolucionista, faltava-lhes para isso habilidades e conhecimento de conceitos fundamentais da teoria. Os professores também tinham geralmente, concepções teleológicas alternativas sobre evolução, assim como os estudantes. Os autores afirmam que isso não deveria surpreender, uma vez que os programas de formação de professores de Biologia na Grécia apresentam deficiência nesse sentido. Como resultado, a maioria deles não têm

conhecimento de abordagens fundamentais de ensino, como considerar com os preconceitos e conhecimentos preexistentes dos alunos ao ensinar conceitos evolutivos. Por fim, os pesquisadores concluíram que a religião não é a única questão que afeta a maneira como os professores ensinam Biologia em geral ou a teoria da evolução.

Em outro estudo com professores gregos do ensino secundário, Stasinakis e Athanasiou (2016) descobriram uma falta de conhecimento conceitual para ensino da evolução. A análise das respostas de 181 professores em serviço apresentou baixos escores em vários conceitos ou pré-requisitos. Na Grécia, é permitido a professores de diferentes especialidades ensinar Biologia, portanto seria de esperar que os nãõo biólogos não fossem capazes de ensinar evolução adequadamente, no entanto, as pesquisas dos autores apontam que os biólogos não teriam necessariamente um desempenho melhor do que os demais para ensinar aspectos básicos da teoria da evolução.

Athanasiou e Papadopoulou (2012) estudaram a aceitação da evolução entre estudantes universitários gregos que pretendiam se tornar professores da Educação Infantil. No total, foram inquiridos 350 participantes de um curso de Biologia Geral, cujo tema central era a evolução. Um total de 112 alunos concluíram o pré e o pós-teste. Verificou-se que, após o curso, esses participantes haviam aumentado seu nível de aceitação da evolução, embora não tivessem mudado seu ponto de vista sobre a evolução humana e a NdC. Segundo os autores, os estudantes que têm a mente aberta, são mais propensos a aceitar a teoria da evolução, além de não perceberam qualquer conflito com sua religiosidade. A principal conclusão dessa pesquisa foi que um curso de Biologia organizado em torno do conceito unificador da evolução poderia melhorar a aceitação da teoria da evolução.

Em outro estudo, as crenças de autoeficiência em Biologia de 202 professores gregos que trabalham em escolas primárias públicas foram medidas (Mavrikaki & Athanasiou, 2011). Os autores chegaram à conclusão de que o desempenho dos professores melhorou com o passar dos anos, no entanto, não detectaram aumento na formação profissional, como cursos de mestrado ou doutorado. O estudo apontou também que os professores que fizeram mais cursos de Ciência na escola obtiveram pontuações mais altas que os outros.

Existem muitos estudos que mostram os erros mais comuns de professores e estudantes com relação aos conceitos da evolução biológica. Segundo Marco *et al.*

(2011), isso ocorre também na Espanha e vai ao encontro do que afirmaram Kampourakis e Zogza (2007), Gregory (2009); Puig e Jiménez-Aleixandre (2009).

Segundo Marcos *et al*. (2011), essas falhas conceituais de professores e manuais de ensino tornam-se obstáculos para um ensino eficaz. Os autores apontam que explicações antropocêntricas de intencionalidade, relacionadas com concepções de natureza teleológica, são muito comuns entre professores, alunos e população em geral.

Pesquisas também apontam que apenas o fato de os professores serem bem preparados para lidar com essa temática não é garantia de um processo de ensino e aprendizagem eficaz, pois existe uma relação estreita entre crenças religiosas e rejeição da evolução biológica (Nehm & Schonfeld, 2007).

Cballos *et al*. (2017), analisando a percepção de professores na Espanha, apontam em suas pesquisas que:

> Os professores apoiam bastante a abordagem do conteúdo evolutivo, não percebem dificuldades intransponíveis, embora percebam a necessidade de recursos didáticos e tempo na programação. Eles também reconhecem que seu treinamento sobre esses tópicos é baseado em fontes informais, e não em sua preparação básica como professores. (Cballos *et al*., 2017, p. 55)

Essa observação vai ao encontro do que já afirmaram diversos pesquisadores, ao relatarem que concepções incorretas sobre a evolução biológica são resistentes e persistem mesmo após os programas de treinamento (Athanasiou & Mavrikaki, 2014).

Mesmo em países onde se alega trabalhar o conteúdo evolutivo nos cursos primários, o tratamento é limitado a fenômenos de adaptação das espécies, e tanto os materiais didáticos quanto os professores ainda sofrem influência de ideias lamarquianas ou finalistas (Berti, Barbetta & Toneatti, 2015); embora muito professores que aceitam a evolução não necessariamente entendem seu mecanismo (Evans *et al*., 2010; Prinou *et al*., 2011).

Quessada *et al*. (2011) pesquisaram, em 14 países, a percepção dos professores com relação à teoria da evolução e à origem da vida. Os professores preencheram um longo questionário, incluindo 15 questões relacionadas à evolução e 17 questões relacionadas às suas próprias características (sexo, idade, nível de treinamento, opiniões sociopolíticas ou religiosas). Em cada país, a amostra foi um conjunto equilibrado de professores do Ensino Primário e professores do Ensino Secundário que ensinavam Biologia. Foram incluídos na pesquisa também professores que ensinavam a língua nacional. Nessas três categorias, metade da amostra foi composta por professores em

serviço, e a outra metade por professores em pré-serviço. Para cada uma dessas seis subamostras, cerca de 50 professores foram entrevistados: cerca de 300 em cada país; às vezes mais, quando testadas hipóteses, como na França, Líbano e Tunísia; às vezes menos quando o país era pequeno. No total (para os 14 países), 5.706 professores preencheram o questionário; em Portugal, foram entrevistados 350 professores. Algumas das informações coletadas para caracterizar os referidos professores figuram no quadro 13.

Quadro 13 - Porcentagem de afiliações religiosas em 14 países

País	Total	biólogos	% Ateístas	% Católicos	% Protestantes	% Ortodoxos	% Muçulmanos	% Outros
Burkina Faso	296	296	2.4	45.6	18.6	0.0	24.7	8.8
Chipre	322	322	4.0	9.0	1.2	77.3	0.0	8.4
Argélia	223	223	1.3	0.0	0.0	0.0	91.9	6.7
Estônia	182	182	43.4	7.7	14.8	2.2	0.5	31.3
Finlândia	306	306	15.0	1.0	66.3	2.9	0.0	14.7
França	732	732	50.0	38.1	1.9	0.3	1.5	7.7
Hungria	334	334	15.3	46.4	16.2	0.0	0.0	22.2
Italia	559	559	12.3	78.7	0.5	0.0	0.0	8.4
Líbano	722	722	0.4	21.1	0.4	8.3	65.5	4.8
Marrocos	330	330	0.6	0.0	0.0	0.0	97.3	2.1
Portugal	350	350	9.4	76.3	7.4	0.0	0.0	6.9
Romênia	273	273	7.3	8.1	7.0	71.1	0.0	6.6
Senegal	324	324	0.9	8.3	0.0	0.0	89.2	1.5
Tunísia	753	326	1.9	0.0	0.0	0.0	96.0	2.1

Fonte: Quessada *et al*. (2011), *The origins of humankind: a survey of school textbooks and teachers' conceptions in 14 countries*, p. 11, com adaptações.

Um dos grupos de perguntas utilizados no inquérito com os professores portugueses foi:

1. Com quais das quatro afirmações a seguir você mais concorda? Selecione APENAS uma frase:

A. É certo que a origem da Humanidade resulta de processos evolutivos.

B. A origem humana pode ser explicada por processos evolutivos sem considerar a hipótese de que Deus criou a Humanidade.

C. A origem humana pode ser explicada por processos evolutivos que são governados por Deus.

D. É certo que Deus criou a Humanidade.

2. Indique sua avaliação sobre a importância de Deus na evolução das espécies:

a. Grande importância

b. Alguma importância

c. Pequena importância

d. Nenhuma importância

Em Portugal 32% deles responderam que a origem humana pode ser explicada por processos evolutivos que são governados por Deus. Os professores de Biologia demonstraram ser mais evolucionistas que seus colegas não biólogos. Os autores também perceberam que, quando o nível de formação de professores era superior a cinco anos na universidade, apenas 19% dos professores ainda mantinham concepções criacionistas; com três ou quatro anos de formação, 36% eram criacionistas; e; com dois anos ou menos na universidade, 53% eram criacionistas. Ou seja, quanto mais tempo permaneciam no curso de formação, mais evolucionistas eles se tornavam. Os autores apontam:

> nosso estudo comparativo mostra grandes diferenças entre os países, com relação aos conteúdos programáticos e concepções dos professores: o contexto social influencia fortemente a maneira como a evolução é ensinada, particularmente a evolução humana. (Quessada *et al*., 2011, p. 11)

Cavadas e Sá-Pinto (2021) realizaram pesquisa com 41 estudantes portugueses em formação inicial para serem professores de Biologia. Os resultados encontrados estão de acordo com outros estudos nessa área. Relatam os autores que "a maioria dos estudantes considera também que os professores devem ensinar a evolução e o criacionismo ao mesmo tempo, de modo a deixar os alunos decidir sobre a posição que advogam sobre a origem das espécies" (Cavadas *et. al.,* 2021, p. 1339). Esse estudo vai ao encontro dos resultados encontrados por (Clément *et al*., 2008), pois evidenciaram que em Portugal, de 15 a 30% dos professores possuem concepções criacionistas, os autores (Sickel & Friedrichsen, 2013, *apud* cavadas et. al., 2021) citam que:

> [...] os professores do ensino básico são mais relutantes em aceitar a evolução do que os professores do ensino secundário e que são essencialmente três os fatores que se correlacionam com a sua aceitação da evolução: as crenças religiosas, a compreensão da natureza da ciência e o contacto com investigação sobre biologia e evolução (Cavadas *et al*., 2021, p. 1339)

Sickel e Friedrichsen (2013) evidenciaram também que boa parte dos professores portugueses acham que evolução e criacionismo deveriam ser ensinados. A aceitação desse pensamento está relacionada com o fato de que Ciência e religião são diferentes tipos de conhecimento e que se relacionam com aspetos do saber humano de maneiras diferentes (Cavadas et. al. 2021). Conforme já relatado em estudos anteriores,

explicações teleológicas para o funcionamento da evolução também foram identificadas entre esse grupo de estudantes da pesquisa (Cavadas et. al. 2021).

Os autores desse estudo em Portugal concluem que os resultados encontrados vão de encontro com aquilo que afirmou Clément *et al*. (2008), e identificaram "que as concepções evolucionistas mais moderadas estão presentes em países como Portugal, Finlândia, Itália e Hungria, enquanto as mais extremas manifestam-se na França e Estónia" (Cavadas *et al*., 2021, p. 1354). De fato, estudos apontam que quando existe tolerância e moderação, concepções evolucionistas podem perfeitamente conviver de modo pacífico com uma diversidade religiosa dentro de uma sala de aula (Basel *et al*., 2014; Yasri & Mancy, 2014).

Outros estudos também apontam que o contexto social influencia fortemente a maneira como a evolução é ensinada, pois exerce influência nos conteúdos programáticos a nas concepções dos professores (Clément & Quessada, 2008, 2009; Quessada, 2008; Quessada, Munoz & Clément, 2007). Para esses autores, o grau de crença em Deus e na prática religiosa, a situação econômica do país e o nível de formação dos professores também exercem influência.

1.8 – Concepções de estudantes sobre o ensino da evolução

Cobern (1999), realizou pesquisa nos EUA e identificou que professores e estudantes, "trazem consigo ideias e valores sobre o mundo natural que formularam com base em seu próprio ambiente sociocultural ou em experiências educacionais anteriores" (Cobern, 1999, p. 1). As visões de mundo variam entre os indivíduos, no entanto, determinados padrões foram identificados no sudeste dos Estados Unidos, onde visões de mundo religiosas divergem das visões científicas (Kincheloe & Pinar, 1991). O ensino da evolução é controverso devido à dificuldade que os estudantes têm de acomodar os princípios dessa teoria dentro de seu sistema de crenças; como consequência, esse confronto com informações científicas e religiosas faz entrarem em conflito seus valores e identidades pessoais (Kahan, 2010, 2014). Glaze (2013) aponta que esses conflitos, ao longo da vida dos professores, influenciam também suas escolhas com relação ao que ensinam em sala de aula.

Os equívocos frequentes dos estudantes sobre conceitos evolutivos registrados nos EUA são aparentemente relacionados com os princípios lamarquianos, com percepções teleológicas, no sentido de finalidade ou explicações antropomórficas dos

mecanismos da evolução. No entendimento lamarquiano, características de um indivíduo, que ele adquire durante sua vida, são transmitidas aos seus descendentes – Herança dos caracteres adquiridos (Kampourakis, 2014).

Essas concepções são semelhantes às concepções teleológicas difundidas que descrevem as mudanças como se fossem orientadas para um propósito. Novos recursos se desenvolvem porque são vantajosos; "o processo é dirigido por um criador ou pelo próprio organismo e esse processo tem um fim natural em vez de estar permanentemente em andamento" (Harms & Reiss, 2019, p. 2). Assim, os significados de aleatoriedade e probabilidade, que desencadeiam mutações e seleção, respectivamente, não são totalmente compreendidos pelos estudantes.

Outro obstáculo registrado por pesquisadores sobre as dificuldades dos alunos para compreender a história da vida é uma compreensão adequada das enormes extensões de tempo para que ocorra a evolução, ou seja, cerca de dois bilhões de anos (Graf & Hamdorf, 2011; McVaugh, Birchfield, Lucero & Petrosino, 2011). A compreensão desse chamado tempo profundo se depara com as limitações da imaginação humana (Gould, 1992, p. 15).

O ato de pesquisar o processo de ensino e aprendizagem, no tocante à formação de professores, é um exercício de compreensão das relações estabelecidas entre o docente, o saber e os estudantes em seus tempos históricos, o que pode nos permitir compreender a dinâmica e os nexos do ambiente escolar e da sociedade que o compõe (Libâneo, 2005, 2011; Martins, 2015; Saviani, 2011).

Um dos primeiros trabalhos de doutorado que analisaram a percepção de estudantes com relação ao ensino da evolução no Brasil foi o de Bizzo (1991). Algumas conclusões apontadas por esse autor são de que os estudantes explicavam os mecanismos evolutivos por meio de processos relacionados com a teoria de Lamarck – herança das características adquiridas e que a evolução dos seres vivos, para os estudantes entrevistados, está relacionada com pelos menos dois aspectos principais: progresso e modificação. A ideia de progresso se caracteriza por ser um processo de melhoramento contínuo dos seres vivos, aspecto interligado com o desenvolvimento do ser humano. Esse pesquisador concluiu em sua pesquisa que qualquer modificação, induzida ou espontânea, na estrutura física dos seres vivos é vista pelos estudantes e por alguns professores como parte do mesmo processo geral de evolução (Bizzo, 1991).

Além da tendência dos estudantes de comparar evolução biológica com o progresso, Bizzo (1991) detectou outras influências na concepção dos alunos, como por exemplo, conflitos relacionados as crenças pessoais "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. 212)

Zabotti (2018), comenta em sua pesquisa que outros estudiosos, como Nicolini (2006), também sinalizam para elementos de senso comum e religioso em estudantes do curso de Ciências Biológicas ao explicar a origem da vida. Mello e Borges (2007) também apontam que, com relação às concepções dos estudantes acerca da origem e evolução da vida, ocorre confusão relacionada com o surgimento do Universo e com o aparecimento das primeiras formas de vida, ou seja, os discentes acreditam que a teoria do *Big Bang* explica a origem dos primeiros seres vivos.

É perceptível que os alunos relacionam conceitos de evolução geralmente direcionados para a questão de causa e efeito ou relatos existentes na Bíblia. Oliveira, Bizzo e Pellegrini (2016) realizaram pesquisa comparando estudantes italianos e brasileiros para verificar o domínio sobre os tópicos acerca da origem e evolução da vida. Os resultados com os alunos brasileiros, permitiu aos pesquisadores concluírem 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. (Oliveira *et al*., 2016, pp. 703-704)

No Brasil um estudo mais aprofundado sobre a teoria da evolução é feito apenas ao final do terceiro ano do Ensino Médio, na maioria dos Estados. A esse respeito, Zabotti (2018) escreve:

> [. . .] 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. (Zabotti, 2018, pp. 37-38)

Madeira (2007) realizou pesquisa com alunos a fim de identificar suas percepções sobre a origem da vida; para tanto, utilizou figuras retiradas de livros paradidáticos; uma das figuras encontradas tratava sobre a Via Láctea a outra sobre o a descrição da criação que se encontra no livro de Gêneses. A pesquisadora observou as reações dos estudantes ao visualizarem as figuras apresentadas. Posteriormente foi

analisado os dados referentes a possíveis manifestações quanto à origem e evolução da vida. A autora pontua que diversas atitudes foram percebidas, entre elas, a de surpresa, contemplação duvidosa, e indiferença, além de expressões de "sentimentos relativos à intolerância religiosa, ao respeito à diversidade de pensamento e escolha, situações de partilha, reciprocidade e/ou alteridade" (Madeira, 2007, p. 96). A autora ainda conclui que

> [. . .] partindo do fato que nossa proposta curricular de Biologia e Ciências está baseada no paradigma darwiniano, notamos que 54,23%, ou seja, quase 60% dos alunos entrevistados têm a compreensão de que o *Homo sapiens* parte de um mesmo ancestral comum, ou seja, acreditam na evolução. Já 38,18% discordam da possibilidade de um ancestral comum (ou seja, não evoluímos). Haja vista que [eles] pensam que o homem foi criado por Deus, possuindo uma cosmovisão da criação divina, sendo que 7,63% não opinaram sobre isso. (Madeira, 2007, p. 109)

Características sociais, históricas e culturais, bem como cosmovisões de mundo com explicações religiosas existem nas concepções de educadores e alunos. O próprio fato de a pesquisadora (Madeira, 2007) considerar explicações judaico-cristãs como pertencentes ao conhecimento mitológico, já caracteriza o desrespeito pelas crenças e pela religião dos estudantes. Estudos que têm como objetivo perceber a concepção de estudantes e, por vezes, dos educadores, identificam conflitos relacionados as crenças religiosas nos sistemas educacionais relacionados ao ensino da origem e evolução biológica. Foi percebido também que essas questões que afetam os educadores (Kemper, 2008).

Uma pesquisa com mais de 2100 estudantes do Ensino Médio na Áustria revelou que pouco mais da metade dos estudantes concorda com a evolução naturalista, e 28% com o evolucionismo teísta (Eder *et al*., 2011).

Lammert (2012) entrevistou alunos do nível secundário em uma pesquisa quantitativa com relação a suas ideias sobre os processos evolutivos. Os alunos que já haviam tido lições de evolução mostraram uma quantidade menor de ideias lamarquianas do que aqueles que ainda não tinham participado de aulas sobre essa temática. A conclusão do autor está de acordo com os resultados de Johannsen e Krüger (2005), que afirmam que ideias lamarquianas podem ser reduzidas por meio do ensino da evolução.

Na Suíça, um material didático para a 7ª série, com o nome "*Nature Value - Plants – Animals – Men*", foi publicado para o ensino de Biologia, no verão de 2007.

Um dos tópicos tratava sobre criação, evolução e origem da vida. A história bíblica da criação era contada, juntamente com a evolução, e ambas eram apresentadas como teorias concorrentes. Fica claro que os autores acreditam que, ao contrastar as duas teorias, estão contribuindo para o debate.

> Os jovens precisam conhecer opiniões e pontos de vista de diferentes tópicos, as pessoas que acreditam em um criador ou as que consideram a origem e desenvolvimento da vida como um processo de evolução. (Wittwer, Bachmann & Kohl, 2007, p. 19)

Após protestos maciços, no ano de 2008, a editora finalmente retirou a planilha criação e evolução da vida e a substituiu por um texto geral de entrada.

Cerca de 10 anos atrás, o criacionismo islâmico começou a entrar nos países de língua alemã, porém sua influência direta sobre as comunidades muçulmanas ainda não foi investigada (Beniermann, 2017).

Hammann e Asshoff (2015) afirmam que a percepção dos estudantes em relação ao processo de adaptação é frequentemente vista como um processo antropomórfico ou teleológico, ou seja, em alguns casos, é considerada como um esforço intencional, visão lamarquiana da evolução, que é comparável a uma ação da vida cotidiana com um objetivo específico para o desenvolvimento. Em outros casos, os alunos se referem apenas à necessidade de adaptação como requisito para evolução. Essa forte tendência para uma adaptação finalista também foi evidenciada em crianças em idade escolar da Suécia (Halldén, 1988; Baalmann *et al*. 2004, Weitzel & Gropengießer, 2009).

Em relação a esse conceito, a maioria dos alunos acredita que os indivíduos têm uma certa capacidade de optar por mudar. Por vezes os alunos afirmam que os organismos podem realizar travessias direcionadas a fim de mudar para certa forma benéfica. Isso significa que os organismos percebem uma situação desvantajosa, consciente ou inconscientemente. Baalmann *et al*. (2004) pontuam que o *déficit* com relação a esses conceitos ocorre porque a evolução não é mencionada como um tópico da Escola Primária em nenhum dos países de língua alemã.

Na Áustria, investigações qualitativas recentes em uma escola secundária com alunos de 14 anos revelaram severos equívocos com relação aos conceitos evolutivos básicos, embora esses alunos já tivessem tido lições sobre evolução no ano anterior (Seidl, 2017).

Konnemann *et al*. (2016) relatam uma pesquisa com crianças em idade escolar, na qual investigaram a percepção de conflito entre Ciência e crenças religiosas. Nos

estudantes que tinham atitudes positivas em relação à evolução e à criação-criacionismo, eles notaram uma baixa percepção de conflito, enquanto nos estudantes com atitudes muito positivas com relação apenas à evolução e que tinham atitudes negativas em relação às narrativas da criação, eles notaram elevada percepção de conflitos.

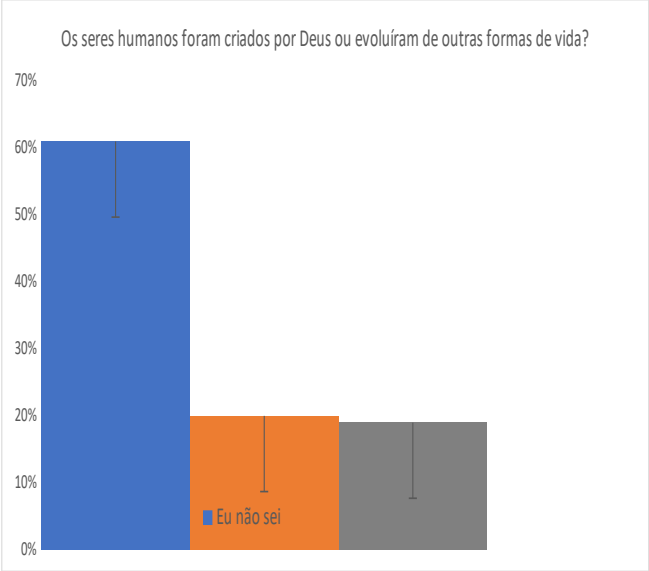
Graf e Soram (2011) realizaram também uma pesquisa em duas Universidades, uma localizada na Alemanha e outra na Turquia, a fim de investigar a compreensão dos estudantes acerca dos mecanismos evolutivos. Os autores relatam que os estudantes apresentaram *déficits* pronunciados com relação a essa compreensão, especialmente os da Turquia, pois não estavam convencidos da veracidade da teoria da evolução. Os fatores que influenciavam esse ceticismo foram investigados pelos autores. A confiança na Ciência revelou ter um papel especial; aqueles que confiam na Ciência são mais suscetíveis a aceitar a evolução, quando comparados àqueles que são céticos em relação à Ciência.

> Embora o núcleo da teoria da evolução já tenha 150 anos, permanece até hoje mal compreendido, os cientistas não têm ideias cientificamente coerentes acerca do processo histórico da evolução. Por exemplo, quase metade da população americana acredita que humanos e dinossauros viveram na mesma época. Em Indiana, 15% dos professores de Biologia estão convencidos de que a Terra tem menos de 20.000 anos. (Graf *et al*., 2011, p. 142)

Segundo Eder, Seidl, Lange e Graf (2018), foi constatado que na Alemanha quase um em cada cinco indivíduos (18,1%) está convencido de que a vida foi criada por Deus na metade dos últimos 10.000 anos.

Desde 1970 o Instituto de Pesquisa Allensbac tem perguntado repetidamente se humanos e macacos têm ancestrais comuns, e os resultados mostram que esta afirmação é cada vez mais aceita. Naquele ano, menos da metade dos entrevistados concordavam (38%); em 2009 o resultado já foi de 61%. Em um estudo realizado pelo mesmo instituto em 2009, foi perguntado se o homem foi criado por Deus, como diz a Bíblia. 20% concordaram; desses entrevistados 21% eram protestantes e 32% eram católicos; no grupo dos não religiosos, apenas 9% aceitaram essa afirmação. Tal entrevista foi feita com 568 alunos do Nível Secundário na Romênia do Norte (Hölscher, 2008, *apud* Graf *et al*., 2011). A figura 10, a seguir, representa a pesquisa de 2009.

Figura 10 - Gráfico sobre opiniões da origem dos seres humanos



Fonte: Pesquisa representativa do Instituto Allensbach, *German National Academy of Sciences Leopoldina* (2017).

Nehm e Reilly (2007) descobriram que 70% dos estudantes de Biologia de nível universitário na Finlândia tinham pelo menos um mal-entendido a respeito da seleção natural. Gregory (2009) afirma que os mal-entendidos relacionados a esse assunto são difíceis de reparar.

Lehtonen (2017) realizou pesquisa com alunos do Ensino Médio do 1º ano, que tinham 15 anos de idade. Um total de 44 alunos participou da medição da linha de base (23 meninos e 21 meninas), com um total de 22 alunos em cada grupo (Grupo A: 16 meninos e 6 meninas, Grupo B: 7 meninos e 15 meninas.). O questionário final contou com a participação de 35 alunos (Grupo A: 11 meninos e 4 meninas, Grupo B: 7 meninos e 13 meninas). Para medir o entendimento evolutivo dos alunos, ele aplicou questões abertas, as quais eram respondidas segundo a escala de Likert de 5 pontos. O primeiro nível foi o grau básico de entendimento. No segundo nível, as respostas demonstraram equívocos e erros na compreensão do fenômeno, mas o uso correto de termos certos e a linguagem da Ciência. “O tamanho da amostra do estudo foi pequeno, mas adequado para as questões da pesquisa, pois o objetivo era estudar uma amostra aleatória de estudantes do Ensino Médio como um estudo de caso” (Lehtonen, 2017, p. 18).

O estudo revelou que a compreensão de mecanismos evolutivos simples, como adaptação de espécies, foi percebida pelos alunos finlandeses de forma satisfatória. No entanto, muitos estudantes ainda demonstravam erros conceituais com relação às

mudanças na coloração dos indivíduos, considerando que essas mudanças eram intencionais. Esses erros reportam as ideias de Lamarck, de 1809, que Darwin refutou em sua teoria da evolução em 1858 (Lehtonen, 2017). Outros estudos verificaram que os alunos tinham mal-entendidos semelhantes (Brumby, 1984; Bishop & Anderson, 1990; Nehm & Reilly, 2007).

> Esse projeto de pesquisa funcionou como um guia para estudar a evolução e ajudar os alunos a ter uma ideia de que as espécies estão em constante evolução. No entanto, a pesquisa foi por natureza um estudo de caso, portanto os resultados não devem ser totalmente generalizáveis a outros grupos externos. O estudo forneceu informações importantes para investigar o uso de um projeto de aprendizagem e investigação no ensino da evolução. (Lehtonen, 2017, p. 29)

A evolução é considerada um assunto que geralmente não é ensinado por meio da experimentação (Soderberg & Price 2003). Os alunos também não perceberam, na pesquisa, mecanismos evolutivos mais complexos, como a especiação e a seleção natural; as respostas demonstraram falta de uma discriminação completa quanto à seleção e à especiação, ou apresentavam conceitos errados (Lehtonen, 2017). Conceitos errôneos evolutivos são difíceis de corrigir (Gregory 2009).

Em pesquisa realizada na Tailândia, na Escócia – país-membro do Reino Unido – e no Paquistão, verificou-se que 22% dos estudantes tailandeses alegaram que a Ciência e a religião fazem perguntas diferentes, enquanto apenas 12% dos estudantes escoceses e 3% dos paquistaneses concordaram com tal afirmação; 40% dos entrevistados paquistaneses alegaram que "a religião supera a Ciência", enquanto apenas 5% dos escoceses e 4% dos entrevistados tailandeses concordaram (Yasri *et al*., 2013). Para compreender essas questões, se faz necessário observar os diferentes contextos e culturas.

Allgaier (2016) relata uma pesquisa que foi realizada com 1000 estudantes do Reino Unido, pela *Opinion Panel*, uma agência especializada em pesquisa de opinião. Foi perguntado aos cidadãos sua opinião sobre criacionismo e evolução, 12% deles optaram pelo criacionismo, 19% eram favoráveis ao DI, enquanto 56% eram favoráveis à evolução. "Outro resultado interessante foi que quase 20% dos estudantes disseram que foram ensinados sobre o criacionismo nas escolas" (Allgaier, 2016, p. 51).

A pesquisa contemplou não apenas os cristãos britânicos, mas também os muçulmanos. Um terço deles não acreditava na evolução, e mais de um quarto dos que disseram ser cristãos apoia o criacionismo. "Uma pesquisa comparativa na mesma

época descobriu que a proporção de adultos na Grã-Bretanha que pensavam que a evolução é absolutamente falsa foi de 15%". (Allgaier, 2016, p. 51)

No Reino Unido, durante um certo tempo, existiu a preocupação com o fato de cada vez menos estudantes optarem por seguir a Ciência após o término do Ensino Básico. Osborne e Dillon (2008) e Van Langen e Dekkers (2005) passaram a examinar todos os fatores que poderiam estar contribuindo para esse *déficit*, e chegaram à conclusão de que a questão é um assunto complexo, e que dois fatores pareceriam importantes. O primeiro é que os alunos agora vivem em uma cultura cada vez mais reflexiva, além disso, eles são confrontados com uma gama muito maior de escolhas do que eram no passado. O segundo é que a Ciência Escolar precisa oferecer uma melhor ideia de que tipo de carreira esta área do conhecimento oferece, dado que aprender Ciência exige aplicação, disciplina, e a gratificação é atrasada (Osborne & Dillon, 2008).

A evolução é amplamente aceita como o tema central, fundamental e unificador da Biologia, todavia muitos estudantes em idade escolar compreendem relativamente pouco da teoria da evolução. Quais seriam as razões para essa compreensão limitada? Seria por dificuldades cognitivas ou socioculturais? Jones e Reiss (2007), Kampourakis (2014) e Rosengren *et al*. (2012) investigaram essas razões e perceberam uma vasta literatura sobre as dificuldades cognitivas que os alunos têm em aprender sobre a evolução, dificuldades que muitas vezes se manifestam em forma de mal-entendidos (Harms & Reiss, 2019).

O literalismo bíblico é uma das razões para conflitos frequentes no entendimento da evolução, mas eles podem também estar associados a uma sensibilidade religiosa, bem como a identidades culturais (Barnes & Brownell, 2011; Evans, 2018; Pear *et al*., 2015).

Um bom ensino deve combinar um trabalho prático com uma pedagogia que ajude os estudantes a superar conceitos errados e tensões entre Ciência e Religião. Esses desafios cognitivos devem ser enfrentados tanto por professores do Nível Primário (Russell & McGuigan, 2015) quanto do Nível Secundário (Ingram, 2011; Mead *et al*., 2017).

A pedagogia da diferença pode ser de grande ajuda nesses contextos, é uma abordagem que pode ser aplicada em sala de aula em questões que envolvem conflitos, pois, aos olhos de alguns alunos, Ciência e religião podem se cruzar. Owens, Pear,

Alexander e Reis (2018) sugerem que, dada a importância das Escrituras Sagradas para alguns alunos, poderia ser apresentada, como exercício, uma série de perguntas relacionadas ao texto religioso sobre Ciência e religião, a fim de que os estudantes desenvolvessem uma visão epistêmica comparativa sobre conhecimento científico e conhecimento religioso.

Existem evidências de que a teoria da evolução tradicionalmente é um tópico educacional que causa divisão nos EUA, porém verificou-se que esse assunto também é controverso no Reino Unido. Tal fato é relatado por grupos, como muçulmanos e cristãos evangélicos, que lutam para reconciliar algumas ideias científicas e religiosas que estão em ascensão na população escolar do Reino Unido (Reiss, 2014).

Instituições americanas, como a Academia Nacional de Ciências, sugerem que o criacionismo não seja discutido nas aulas de Ciências, pois não é uma Ciência. Enquanto as agências britânicas NCE recomendam que se discuta esse assunto em sala de aula, considera que o criacionismo não é Ciência, e isso constitui uma oportunidade para os professores demonstrarem aos alunos o que é e o que não é Ciência (Reiss, 2014).

Ao explorar os pontos de vista sobre a compatibilidade do ensino da evolução e as visões religiosas de mundo, estudos apontam para a necessidade de se selecionar uma ampla gama de práticas pedagógicas e de se praticar a tolerância por parte de professores e alunos (Basel *et al*., 2014; Yasri & Mancy, 2014), pois existe o desafio educacional de ajudar os alunos a entender as possibilidades de relação entre esses diferentes empreendimentos da vida em um dado momento e em contextos de sala de aula. Finalmente, uma vez que esses obstáculos forem diminuídos, o ensino da Ciência pode prosseguir de maneira mais proveitosa.

Pesquisa realizada durante três anos na Universidade de Orsay-Essone, na França, revela a extensão da ignorância sobre a teoria da evolução, quando estudantes do primeiro ano do curso de bacharelado em Biologia são entrevistados. Um questionário anônimo foi distribuído por três anos consecutivos, de 2005 a 2008, a um total de 1134 estudantes universitários, os quais haviam saído recentemente do Ensino Médio.

> 32% dos estudantes consideraram que a teoria da evolução era uma hipótese e 12% deles se recusaram a colocar os humanos no reino animal" [. . .]. Esses resultados são tão interessantes quanto preocupantes, comenta

> o biólogo Clément, autor da pesquisa com os professores franceses. (Mulot, 2009, p. 1)

Esse questionário foi elaborado por Dominique de Vienne e Pierre Capy, professores da universidade Paris-Sud 11, visando avaliar o conhecimento de seus alunos no primeiro ano do curso, e os resultados foram perturbadores.

Para 32% dos biólogos iniciantes, a evolução é apenas uma hipótese, e não um fato estabelecido; 5% não expressaram sua opinião. 20% afirmam que a evolução ocorre de acordo com um plano preestabelecido, e mais de 36% não pensam que a aparência da vida na Terra resulta apenas de processos físico-químicos. Tais pontos de vista são próximos aos do DI (Mulot, 2009).

> [. . .] Essas teses (criacionismo) foram gradualmente disseminadas em muitos países de língua inglesa, saxões ou com forte influência americana, bem como na Europa, Turquia e por todo mundo muçulmano. Estruturas diferentes também estão ativas na França, sendo a principal a Universidade Interdisciplinar de Paris (UIP), fortemente financiada *pela John Templeton Foundation*, uma fundação americana que procura dialogar sobre Ciência e Religião. (Baudouin & Brosseau, 2014, p. 491)

Clément (2017) analisou também a concepção de estudantes franceses sobre a evolução em duas escolas urbanas de Lyon com 136 estudantes e em duas escolas agrícolas na área rural ao norte de Lyon, com 198 estudantes. 52,9% desses estudantes, com idade entre 16 e 19 anos, estavam no último nível do Ensino Médio; 45,4% estavam no ano anterior (Clément, 2017). O autor esclarece que os alunos preencheram o questionário anonimamente, em sua sala de aula, na presença do pesquisador. Sobre a origem da vida e dos seres humanos, as respostas dos alunos revelaram, predominantemente, concepções evolutivas,

> No entanto, diferenças significativas podem ser observadas entre as escolas secundárias. A principal diferença vem do Ensino Médio suburbano, onde 35,1% dos alunos assinalaram serem exclusivamente criacionistas, contra aproximadamente 6% dos estudantes nas demais escolas do centro de Lyon. Estudantes do subúrbio de Lyon também revelaram ser evolucionistas e criacionistas, 33,3% a mais do que os estudantes das escolas secundárias rurais[. . .]. (Clément, 2017, p. 228)

É perceptível, nessa pesquisa, que a opção religiosa e o nível socioeconômico também podem explicar a diferença entre aceitação da evolução dos alunos nessa escola suburbana. Certamente, a questão da demarcação entre Ciência e religião é um assunto que ocupou e continuará a ocupar muitos autores. Mesmo assim, estudantes franceses muçulmanos são muito mais evolucionistas.

Ferrari & Chi (1998) e Evans (2000) encontram os mesmos resultados em pesquisa na Itália e concluem que algumas crianças parecem aceitar um modelo híbrido de evolução em que novas espécies resultam do acasalamento de duas espécies não relacionadas. Em outra pesquisa realizada por meio de algumas entrevistas, Evans (2000) percebeu uma forte correlação entre a orientação religiosa ou não nas famílias e a probabilidade de as crianças adquirirem noções criacionistas ou evolucionistas.

A autora Trevisan (2011) pontua que existem poucas pesquisas realizadas na Itália sobre as posições dos estudantes em relação à teoria da evolução. Essa visão vai ao encontro do que afirmou Crivellaro e Sperduti (2014), ao dizerem que estudos comparativos acerca das opiniões dos jovens sobre a teoria evolutiva, desenvolvidos em diferentes países, são escassos.

Os alunos italianos do Ensino Fundamental e Médio geralmente acreditam que as espécies não podem mudar, uma concepção ingênua, profundamente enraizada antes de as crianças serem introduzidas a conceitos como hereditariedade e evolução na escola (Keil,1989).

Akyol, Tekkaya e Sungur (2012) apontam que vários fatores parecem interligados na compreensão e na aceitação da evolução biológica, entre eles estão a compreensão da NdC; a disposição para aprender temas científicos; as crenças religiosas; as variáveis socioeconômicas e demográficas, como nível de renda, escolaridade dos pais e sexo. Eles afirmam que ainda há indícios que variáveis como acesso à *Internet* e localização da residência também influenciam as percepções dos jovens sobre a teoria.

Bizzo e Pellegrini em (2012) coordenaram o Seminário Internacional Brasil-Itália "Os Jovens e a Ciência", sediado em Brasília (DF), no qual foram apresentados os resultados e reflexões sobre a aplicação de um instrumento de pesquisa denominado *Relevance of Science Education (ROSE),* que buscou compreender a percepção de estudantes brasileiros e italianos sobre a temática em questão. Os dados da pesquisa foram publicados na tese de doutoramento de Oliveira (2015).

As versões do ROSE, aplicadas no Brasil e na Itália, eram compostas por 245 itens estruturados em escala do tipo Likert de 4 pontos (Santos-Gouw, 2013). Durante a validação do questionário, para as análises estatísticas, foram utilizadas as respostas de 2.365 jovens brasileiros (56,62% meninas) e 1.445 alunos italianos (53,6% meninas).

Os resultados da pesquisa indicaram que tanto no Brasil, como na Itália os estudantes percebem que Ciência e Tecnologia são assuntos de alto interesse e importância social, embora não exibam a mesma motivação para os benefícios e o interesse em seguir carreira científica (Oliveira, 2015). Um total de 99 escolas espalhadas pelo território italiano foram convidadas para participar dessa pesquisa. O quadro 14, a seguir, mostra a região e a frequência dos participantes da pesquisa.

Quadro 14 - Composição da amostra de questionários respondidos por região

Região	N	% válidos
Noroeste	920	26.3
Nordeste	771	22.0
Centro	556	15,9
Sul	838	23,9
Ilhas	418	11,9
Total	3503	100,0

Fonte: Estudantes e a evolução biológica: conhecimento e aceitação no Brasil e Itália (*Doctoral dissertation*, Universidade de São Paulo), Oliveira, 2015.

Conforme (Davie, 2010), a religião continua a influenciar vários aspectos da sociedade, como os aspectos econômicos, políticos, sociais e culturais; refletem também na forma como os jovens se relacionam com explicações científicas para origem e evolução da vida na Terra.

A maioria dos jovens italianos pesquisados declarou ser adepta ao Catolicismo. A pesquisa revelou também que, na Itália, no grupo sem religião, são maioria os meninos (24,1%), ao passo que as meninas representam 19,9% dele. Com relação à pergunta que fazia menção à religião como um componente que contradiz a visão científica, o valor mais elevado em porcentagem foi atingido pelos estudantes italianos (Oliveira, 2015).

Com relação ao conhecimento de conceitos da teoria da evolução, os jovens italianos assinalaram a opção "verdadeiro", indicando que:

> não há dúvidas quanto: à idade da Terra (71,9%); aos registros fósseis como evidências de organismos que viveram no passado (94,6%); à atribuição do conceito de evolução biológica, tanto às plantas quanto aos animais (71,7%); à ancestralidade comum entre as espécies (61,6%); bem como à ancestralidade do homem de outra espécie de primata. (84,2%). (Oliveira, 2015, p. 228)

Rufo *et al*. (2013) também investigaram o conhecimento acerca da evolução biológica, particularmente a evolução do Homem, em níveis biológico e cultural, por meio da aplicação de um questionário a 1108 estudantes matriculados no último ano do Ensino Secundário II: para 728 estudantes de quatro Liceus Científicos, e para 380 estudantes de cinco liceus Clássicos de Roma (Itália). Os resultados encontrados apontam que 96,5% dos estudantes concordam com a afirmação de que a biodiversidade de animais e plantas resulta de processos evolutivos, e 93,7% interpretam o processo evolutivo a partir de eventos como extinção e especiação.

No questionário aplicado por Oliveira (2015), os resultados divergiram um pouco, isso foi evidenciado na validação nas questões que tratavam da evolução biológica de plantas e animais, 71,7% dos estudantes eram favoráveis à teoria de que as espécies de animais e vegetais tenham se originado de outras espécies do passado.

Crivellaro e Sperduti (2014) aplicaram um questionário semelhante ao de Oliveira (2015), composto de afirmações sobre a teoria da evolução biológica, sobre as quais os sujeitos deveriam optar pelas alternativas: verdadeiro, falso ou não sei dizer. As afirmações tratavam da aceitação da evolução biológica e de noções de descendência comum e seleção natural. O público investigado estava presente na celebração do *Darwin Day*, em Roma-Itália, em fevereiro de 2013. Participaram 124 pessoas, ligadas a escolas e Universidades: 25 estudantes; 15 professores; 52 pessoas de outras ocupações; 13 aposentados; e 19 não informaram a ocupação. Os resultados encontrados por Crivellaro e Sperduti (2014) são semelhantes aos encontrados por Oliveira (2015) e apontaram que a maioria dos italianos entrevistados conhece e reconhece a validade dos processos evolutivos na natureza e nos seres humanos: 93,5% consideraram verdadeira a afirmação de que todas as espécies vivas são resultado de processos evolutivos, e 85,5% concordaram com a afirmação de que os seres humanos e primatas compartilham um ancestral comum.

Segundo Anderson (2007), os estudantes do Ensino Básico apresentam preconcepções, ligadas a ideias religiosas, resultado natural de suas relações com o meio social. No caso dos jovens norte-americanos, o autor comenta que os estudantes são religiosos e, provavelmente, possuem uma conexão com a religião maior do que a reconhecida pela escola. Ignorar as perspectivas culturais dos estudantes bem como suas percepções para esse assunto e seguir em frente com o ensino da teoria evolutiva, desconsiderando essa cosmovisão, impossibilitará que o processo de aprendizagem

aconteça efetivamente, uma vez que o ceticismo de alguns grupos sociais está claramente relacionado com a perspectiva religiosa.

Infelizmente, os dados sobre a correlação entre crenças religiosas e ensino da evolução são bastante discordantes. Portanto, permanece a questão de investigar se os estudantes que entendem a teoria da evolução demonstram atitudes positivas também para a sua aceitação. Na Itália não foi evidenciado um aprofundamento conceitual no currículo, com temas específicos sobre a teoria da evolução, principalmente no que diz respeito à síntese da teoria de Darwin, acrescida dos conhecimentos modernos da genética, ou neodarwinismo, tópico que ainda necessita de maior investigação.

Kampourakis, Pavlidi, Papadopoulou e Palaiokrassa (2012) investigaram se estudantes gregos da segunda série, com idades entre 7 e 8 anos; n = 149, forneciam explicações teleológicas para organismos particulares, artefatos e objetos naturais, bem como se havia alguma relação entre suas explicações e sua familiaridade com esses objetos. No geral, os estudantes pareciam fornecer explicações teleológicas para organismos e artefatos, mas não para objetos naturais. Em um segundo estudo, que estendeu o anterior, Kampourakis *et al*. (2012) incluíram estudantes da Pré-escola, 74 participantes com idades de cinco a seis anos, e identificaram explicações não discriminatórias para os itens listados anteriormente. Os investigadores queriam relacionar as concepções evolutivas com explicações teleológicas.

Prinou *et al.* (2008) analisaram as respostas de 411 alunos da 10ª série de 12 escolas gregas diferentes. Eles usaram um questionário que consistia em questões abertas e de múltipla escolha. A maioria dos estudantes pareceu aceitar a ideia de evolução, uma vez que seis em cada dez aceitaram que os seres humanos evoluíram de uma vida mais simples. Cerca da metade deles aceitou a origem comum das espécies, embora três dos dez não o aceitassem e dois de cada dez não soubessem responder. Além disso 34,5% dos estudantes concordaram com a afirmação de que as pessoas coexistiam com dinossauros. Um percentual de 18,7% afirmou não saber responder. Finalmente, apenas três em cada dez demonstraram compreensão correta do termo "teoria" e quase nenhum deles considerou a seleção natural como explicação para as mudanças nos organismos**.**

Em outro estudo, com 98 alunos da 9ª série, faixa etária de 14 a 15 anos, foi aplicado um questionário aberto, destinado a identificar os preconceitos dos estudantes quanto à evolução. Verificou-se que, quanto maior era a quantidade de informações que

os alunos recebiam, menos foram as explicações teleológicas que eles forneceram (Kampourakis & Zogza, 2008). Além disso, parecia que os alunos gregos podiam superar seus preconceitos teleológicos quando o ensino de Biologia era organizado na sequência: níveis de organização dos seres vivos, como: células, tecidos, órgãos, sistemas, indivíduos, ecossistema etc.

(Kampourakis, 2017) afirma que alunos gregos não aprendem nada sobre a NdC no Ensino Médio. De acordo com o autor as ideias sobre a NdC são discutidas em todos os cursos de Biologia, entretanto, o capítulo sobre evolução está inserido nas últimas séries do Ginásio e no Liceu, o que não é suficiente para a compreensão efetiva da teoria da evolução.

Em 2006 Prinou, Chalkia e Skordoulifez (2007) realizaram pesquisa analisando os mal-entendidos mais comuns e as ideias preexistentes de estudantes do 1º ano do Liceu sobre a temática evolução. Os resultados dessa pesquisa foram apresentados na 5ª Conferência Nacional de Ensino Ciências Naturais e Novas Tecnologias (2007). Os resultados dessa pesquisa são descritos a seguir:

a) Grandes porcentagens de estudantes (78 - 90%) parecem saber que os organismos na Terra surgiram de processos evolutivos que ocorreram durante séculos atrás, enquanto uma proporção significativa (58,6%) parece aceitar a origem do Homem a partir de formas de vida inferiores.

b) Cerca da metade dos estudantes da amostra (53,3%) concorda com as explicações da teoria da evolução para a origem dos organismos.

c) Menos da metade dos alunos da amostra (40%) tem reservas quanto ao conhecimento.do passado, e afirmam não haver testemunhas oculares dos eventos da evolução.

d) Menos da metade dos alunos da amostra (42%) considera que a evolução é chamada de teoria porque não é totalmente substanciada de evidências.

e) Uma porcentagem significativa de estudantes (63%) considera que os dinossauros que viviam na Terra não desapareceram antes do aparecimento do homem, ou consideram que as pessoas coexistiram com os dinossauros.

f) Menos de um em cada três estudantes (27%) entende que a evolução biológica é eficaz em uma população e que esse processo não ocorre em indivíduos isolados.

g) Mais da metade dos estudantes (60%) considera que novas estruturas aparecem nas populações porque os organismos precisam delas para sobreviver.

h) A maioria dos estudantes (63%) considera que a aparência física favorece os indivíduos mais fortes, possivelmente interpretando mal a expressão sobrevivência do mais apto.

Pelo exposto, verifica-se que boa parte dos estudantes gregos do Liceu reconhecem ou aceitam a ideia da evolução, mas ao mesmo tempo não entendem como ocorre o processo.

Em muitos países, a evolução não aparece no currículo escolar até os estágios Secundário e Bacharelado, ou similar. Nessas etapas os alunos já teriam conhecimento biológico mínimo para entender mecanismos evolutivos (Cballos *et al*., 2017).

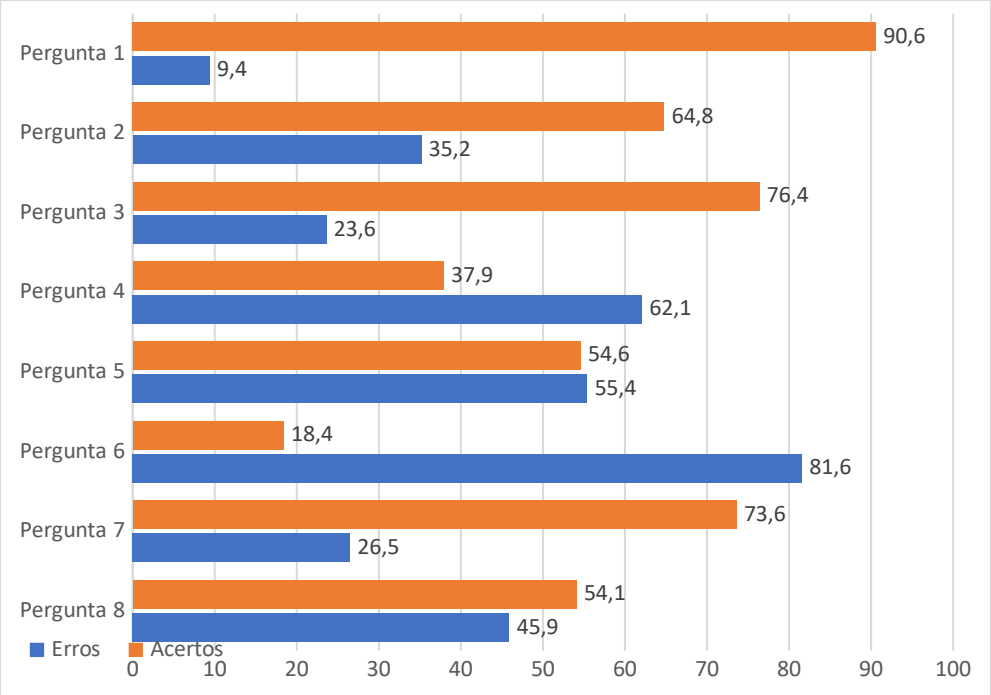
Cballos *et al*. (2017) realizaram pesquisa em escolas de Sevilha com o envolvimento de 92 professores e 218 alunos do Ensino Fundamental ou Ensino Primário (50% meninos e 50% meninas), pertencentes a escolas cuja propriedade era 70,6% pública e 29,4% privada. Foi utilizado um questionário que permitia respostas de acordo com a escala Likert. Alguns resultados dessa pesquisa são apresentados a seguir.

Alguns professores (16,7%) relataram que ensinar evolução aos alunos do Primário seria desconfortável devido à falta de maturidade dos estudantes nessa faixa etária e a possíveis conflitos ideológicos, outros (56,7%) concordam plenamente, e 10% dos professores eram contra o ensino da evolução humana nesse nível de ensino. A maioria (63%) foi favorável ao ensino da evolução na Educação Secundária. O questionário aplicado aos estudantes foi o seguinte:

1. Os homens pré-históricos caçavam mamutes.
2. Nossos antepassados pré-históricos enfrentavam ataques de dinossauros.
3. Só existem fósseis de animais.
4. As girafas têm o pescoço comprido devido ao estiramento para alcançar as folhas mais altas das árvores.
5. Os primeiros seres humanos nasceram na África.
6. O Neandertal era intermediário entre Homem e macaco, e não andava ereto.
7. Todos os dinossauros eram enormes.
8. Os dinossauros não foram os maiores animais que já existiram.

A figura 11 demonstra o grau de acertos e erros dos estudantes.

Figura 11 - Gráfico sobre o número de acertos e erros das perguntas sobre a percepção de temas relacionados à evolução



Fonte: Cballos *et al.* (2017), *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*. *Sección Aula, Museos y Colecciones*, 4, 55-68, com adaptações.

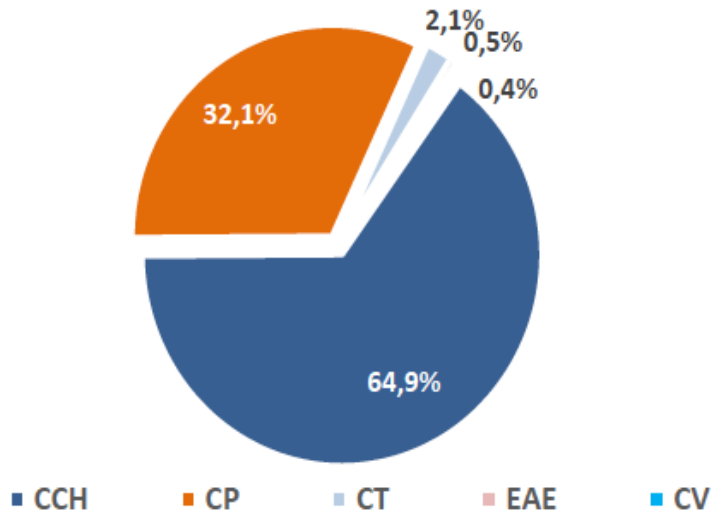
O questionário aplicado aos alunos confirmou a existência de ideias anteriores inadequadas, como a herança de caracteres adquiridos, elaborada por Lamarck, no entanto Cballos *et al*. (2017) apontam que um aspecto interessante é o alto nível de sucesso e erro em algumas perguntas. Pode-se concluir que em geral as respostas dos estudantes em relação ao conhecimento da evolução dos seres vivos são muito insuficientes, mas "a pesquisa educacional tem uma tarefa importante, descobrir quais seriam as melhores decisões em relação à abordagem do fenômeno evolutivo, bem como quando fazê-las". (Cballos *et al*., 2017, p. 64)

Percebe-se que o ensino da teoria da evolução em Espanha é restrito aos estudantes do Ensino Secundário e Bacharelado, logo grande parte dos estudantes do Secundário Profissional não tem contato com esses conceitos. Importante ressaltar que alunos do Ensino Primário não estudam essa temática.

No inquérito da Direção Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC) aos estudantes que concluíram o Ensino Secundário no ano letivo 2017/18 em Portugal, verificou-se que os alunos que frequentavam o 12.º ano, ou equivalente, eram

maioritariamente *raparigas* (53,2%) e com idade igual ou inferior a 17 anos (65,3%); os rapazes (15,9%) tinham idade igual ou superior a 19 anos (11,8%, no caso das *raparigas*). Os referidos estudantes frequentavam sobretudo um Curso Científico-Humanístico (CCH), 64,9%, e 32,1% deles um Curso Profissional (CP). Os restantes (3,0%) frequentavam outras ofertas de educação e formação, tais como Cursos Tecnológicos (CT), Ensino Artístico Especializado (EAE) e Cursos Vocacionais (CV), conforme gráfico 12, a seguir.

Figura 12 - Gráfico sobre estudantes, por oferta de educação e formação frequentada



Notas: CCH – Cursos Científico-humanísticos, CP – Cursos Profissionais, CT – Cursos Tecnológicos, EAE – Ensino Artístico Especializado, CV – Cursos Vocacionais.

Fonte: DGEEC: Estudantes à Saída do Secundário. 2017/2018, p. 5.

Os alunos que tiveram contato com a teoria da evolução no Ensino Secundário foram aqueles que optaram pelo CCH de Ciências e tecnologias, ou seja, menos de 65% dos estudantes portugueses, já que os demais cursos não estudam a teoria da evolução.

Em estudo realizado com turmas do 11º ano do Curso Científico-Humanístico em Lisboa, das disciplinas Biologia e Geologia, Correia e Cid (2011) reconhecem a dificuldade da temática evolução biológica ao afirmarem:

> O estudo em questão focaliza-se no tema "evolução biológica". Pela dificuldade que o tema oferece, pretendeu-se compreender melhor como é abordado na sala de aula. As unidades de análise foram duas turmas do 11.º ano de escolaridade (de uma escola de Lisboa) da disciplina de Biologia e Geologia, e seus respectivos professores. (Correia *et al.*, 2011, p. 3)

As autoras apontam ainda, em uma outra pesquisa, que, desde a época da publicação da teoria de Darwin até os dias atuais, nem sempre foi pacífico o crédito depositado à teoria, pois o evolucionismo tem sido, desde sempre, alvo de críticas por parte de defensores do criacionismo, fato que se configura também em Portugal (Cid & Correia, 2013).

Cid *et al*. (2013) aplicaram um questionário dirigido aos alunos, com o objetivo de avaliar a opinião dos entrevistados acerca das estratégias de ensino utilizadas em sala de aula, no ensino do tema evolução biológica. Participaram 47 alunos do Ensino Secundário de duas turmas no ano letivo 2010/2011. O questionário era constituído por questões de resposta fechada, avaliadas por meio da escala Likert de 5 pontos (1. Discordo totalmente; 2. Discordo; 3. Não concordo nem discordo; 4. Concordo; 5. Concordo totalmente).

As autoras relatam que, para a questão 1, "É à luz das teorias evolucionistas que se pode explicar o surgimento das espécies na Terra", 27,7% dos estudantes se mostraram indecisos, 23,4% discordaram, e 48,9% concordaram com a afirmação, portanto, a visão criacionista é uma possibilidade para quase um quarto dos estudantes. Para a questão 2, "As teorias fixistas constituem apenas história no que diz respeito às ideias em Biologia", os resultados também denotam indecisão em alguns alunos, 23,4% deles também discordam e 42,6% concordam com a afirmação. Questão 3, "A evolução biológica está cientificamente provada, é esta que se deve considerar no ensino da Biologia e da Geologia",

os alunos não se expressaram de forma tão convicta, pois seis alunos manifestaram discordância em relação a esta afirmação, colocando-se em contradição com a sua posição anterior – em que nenhum aluno havia discordado quanto ao papel explicativo da teoria da evolução. (Cid *et al*., 2013, p. 5)

Com relação à opinião dos alunos acerca da inclusão da evolução humana no programa da disciplina, 27,7% dos alunos não concordaram, considerando que a abordagem da evolução humana não é necessária para a compreensão do processo evolutivo. 72% dos estudantes inquiridos consideraram que o tema é controverso do ponto de vista científico. Em suas considerações finais, as autoras concluem que

> Os dados obtidos no questionário parecem assim indicar, relativamente ao entendimento sobre o conceito evolução biológica, que os estudantes desenvolveram a percepção da possibilidade do evolucionismo consistir na explicação mais aceita em termos científicos para a evolução das espécies, mas mantiveram alguma inconsistência no seu posicionamento entre

> criacionismo e evolucionismo. Poderemos assim afirmar que alguns destes alunos admitem teorias paralelas aos aceites cientificos. (Cid *et al*., 2013, p. 10)

Reconhece-se que a amostra da pesquisa não é muito significativa em termos do percentual de estudantes portugueses no Ensino Secundário, mas é possível extrair algumas considerações importantes sobre a temática em questão.

Percebe-se que a evolução biológica é um tema particularmente sensível não só em Portugal, mas em todos os países pesquisados nesse trabalho, muitas vezes as opções do professor se refletem de modo mais ou menos visíveis nos alunos. Em diversas partes do mundo, existe a tendência de considerar que o ensino da origem e evolução da vida é controverso do ponto de vista científico e religioso. Essa tendência parece indicar uma prevalência de posições e eventual valorização de alternativas relacionadas às explicações científicas. Em Portugal. na década passada, foram desenvolvidas estratégias com o intuito de não problematizar essa temática, sugerindo "o estudo não pormenorizado das teorias evolutivas e evitar abordagem exaustiva dos argumentos que fundamentam a teoria evolutiva" (Cid *et al*., 2013, p. 1). Além do mais, os temas origem da vida e evolução do homem estavam ausentes no currículo do Ensino Básico, conforme já foi mencionado, a partir de 2018 correu alteração nesse currículo.

Como justificar a ausência do ensino da origem da vida e evolução do homem ou evitar o estudo pormenorizado da evolução? No entendimento deste autor, a explicação mais sensata seria para evitar polêmicas, controvérsias e choque de crenças, apesar de o programa contemplar a controvérsia em torno das teorias evolutivas em sala de aula (Abreu, 2007). Por fim, embora os critérios de demarcação entre Ciência e não Ciência sejam difíceis de estabelecer e permaneçam discutíveis, a verdade é que a crença na criação se encontra num território inequivocamente distinto daquele no qual se posiciona o conhecimento da evolução, como afirma Gould (2002).

1.9 – Conclusões sobre ensino da teoria da evolução nos sistemas educativos dos países analizados

Esse capítulo se deteve numa análise exaustiva do ensino da teoria da evolução, com ênfase nos países predominantemente cristãos. Preferencialmente naqueles onde foi encontrado publicações e materiais de pesquisa *on-line*, pois existem inúmeras dificuldades quanto ao acesso dessas publicações fisicamente. Em alguns

países pesquisados, foram encontradas várias publicações sobre essa temática, em outros, não obtivemos muito sucesso. Contudo, para o que nos propomos a explicar, entendo que alcançamos o objetivo. Faz-se oportuno registrar as dificuldades linguísticas para tradução de todo material pesquisado, uma vez que foram analisadas publicações em mais de oito idiomas.

No que diz respeito à aceitação sobre o ensino da teoria da evolução, percebeu-se que a maioria dos países pesquisados são receptivos, e os percentuais variam a depender das tradições culturais e religiosas. Existe uma relação entre a aceitação ou não da teoria evolutiva e as diferentes denominações religiosas. Se percebe, portanto, uma relação entre a rejeição e a fé cristã e principalmente a muçulmana. Isso significa que, em países onde a grande maioria é formada por cristãos praticantes, o criacionismo é mais aceito que a teoria da evolução para explicar a origem do universo e dos seres vivos e a grande maioria dos países muçulmanos rejeita fortemente a teoria da evolução.

A economia e o turismo também interferem na aceitação do ensino da teoria evolutiva como, por exemplo, no arquipélago de Galápagos e na Inglaterra, país da origem de Darwin. Verificou-se que em vários países, o ensino sobre a origem e evolução humana não consta nos livros didáticos; também se percebeu orientações para ensinar a controvérsia de modo saudável e evitar o estudo pormenorizado da teoria evolucionista, na educação básica, juntamente com a sugestão, fazer uma abordagem da teoria evolutiva de modo mais superficial, sem se aprofundar nos conceitos mais profundos que tornam exaustivo seu estudo.

É notório nesse estudo que, em alguns países que estão posicionados no topo dos sistemas de avaliação da qualidade do ensino, a teoria da evolução biológica está presente nos currículos de forma bem superficial e resumida. Nos currículos da Educação Básica desses países a temática aparece de forma muito tímida, as vezes tratada como um tema, sem aprofundamento em seus conceitos fundamentais. Muitas vezes o assunto aparece apenas no final dos livros didáticos do Ensino Médio padrão, onde geralmente os professores não conseguem chegar, nesse ciclo de estudos. Nos cursos profissionalizantes do Ensino Médio, não aparece; ou seja, grande parcela dos alunos dos cursos profissionalizantes conclui essa etapa de estudo sem ter visto nada com relação à teoria da evolução, entretanto os indicadores de qualidade da educação nesses países continuam ainda acima da média. Isso pode ser explicado pelo fato de os

mecanismos de avaliação mundial da educação não incluírem esse tópico em seus instrumentos de sondagem.

O ensino da teoria da evolução continua a ser controverso, pois as questões pedagógicas que envolvem esse processo têm suscitado debates em países como Estados Unidos e Turquia (Miller, Scott, & Okamoto, 2006). Nas palavras de Curry (2009), a literatura indica que houve também um aumento nas crenças criacionistas em toda a Europa, a Turquia proibiu recentemente o ensino da teoria da evolução no país.

Quanto aos movimentos relacionados à oposição ao ensino da teoria da evolução, se pode perceber que visões criacionistas sobre a origem do homem e dos seres vivos se contrapõem a ela, mas não se percebeu uma movimentação com a finalidade de impedir o ensino da teoria evolutiva, a não ser nos Estados Unidos da América e em situações pontuais em alguns países, conforme já descrito, mas posteriormente houve retrocesso com relação ao banimento do ensino da evolução nos manuais.

A teoria do *designer* inteligente se mostrou, em alguns países, como um contraponto ao ensino da teoria evolutiva, não no sentido de combater ou tentar impedir o ensino da teoria de Darwin, mas de apresentar argumentos para se debater também uma outra explicação para nossas origens, a intensão dos defensores do *designer* é que o darwinismo não seja considerado uma verdade absoluta e definitiva. Se verificou também a sugestão dos adeptos dessa teoria de que se ensine o contraponto, ou seja, a existência de outras explicações para o surgimento da vida e dos seres humanos. Em alguns países, o criacionismo, se apresenta como uma perspectiva científica, nos currículos, O movimento do *designer* tem se espalhado não só nos EUA, mas também na Europa e em alguns países da América latina.

Foi observado que, em muitos países, ainda existe o embate entre evolucionistas e criacionistas, confronto que, por vezes, é permeado de críticas e declarações carregadas de preconceito contra os adeptos das duas explicações, sem sequer discutir as questões que os oponentes apresentam. Esses debates apresentam aspectos negativos, principalmente pela agressividade que os confrontos entre os dois lados alcançaram. Debates são sempre salutares, à medida que o respeito permanece entre cada proponente. As reflexões sobre essas diferentes visões acabam por potencializar mais pesquisas sobre esses grandes temas da Filosofia e da natureza. O acréscimo de conhecimento acerca da realidade natural também permitirá uma reflexão

filosófica mais robusta. Os debates possibilitam evidenciar a necessidade de se investir em uma análise mais científica sem se deixar seduzir pelo fundamentalismo religioso ou pelo materialismo filosófico-científico.

A temática evolução aparece apenas em alguns dos exames finais dos países pesquisados. Ficou evidenciado também que, em alguns países, os programas de preparação de professores são limitados; muitos dos docentes deixam a faculdade sem estarem muito convencidos da veracidade da teoria e, não raramente, transmitem essa visão aos alunos, o que não significa que não compreenderam os conceitos da teoria na Universidade, pois compreensão não exige necessariamente aceitação. Muitos profissionais da educação já sinalizaram sobre a dificuldade em ensinar o tema origem e evolução da vida, talvez pela impossibilidade de reproduzir alguns fenômenos explicados pela teoria em laboratório. Não se deve deixar de considerar que alguns estudantes experimentam conflitos religiosos quando estão aprendendo sobre esses temas.

Quando comparada com outras teorias que tratam especificamente sobre assuntos não ligados à nossa origem, a compreensão e a aceitação da teoria da evolução é relativamente baixa, pois mexe com as crenças pessoais. Quando os professores se propõem ensinar todos os mecanismos evolutivos, em geral enfrentam dois tipos de obstáculos: os conceituais, que existem para todas as teorias científicas, e os emocionais que se relacionam com a religião ou com nossos sentimentos. A assimilação da lei da gravidade ou a teoria atômica geralmente não acarreta preocupações que se relacionam com as crenças ou vivências pessoais, ao contrário da teoria da evolução. Logo, esses obstáculos emocionais, filosóficos e religiosos originam polêmicas, debates e confrontos nessa área.

Alguns desses conflitos gerados nos paradigmas apresentados também se relacionam com as percepções dos docentes e discentes a respeito da natureza da Ciência. Estudos apontaram também para o fato de que os estudantes frequentemente sugerem conflitos relacionados à explicação científica para a origem humana. Pesquisas apontam que a compreensão sobre a NdC minimizaria essas tensões. Vários autores encontraram uma associação entre o conhecimento da NdC e a compreensão da teoria da evolução.

A rejeição da teoria da evolução tem sido associada a crenças pessoais visões particulares e não consensuais sobre a NdC, incluindo preocupações sobre evidências

evolutivas conflitantes (Downie & Barron, 2000), falta de evidência evolutiva (Dagher & BouJaoude, 2005) e ideias de que a evolução é uma teoria, e não uma lei, além de preocupações com o fato de que a teoria não permite experimentação para comprovar alguns conceitos e a dificuldade de se fazerem esses experimentos. Falta uma visão também mais precisa de que em Ciência, experimentos não podem comprovar uma teoria. Em alguns casos, testes, experimentos podem reforçá-la (Dagher & BouJaoude, 2005). A seguir, serão feitas algumas considerações sobre a epistemologia e a NdC.

CAPÍTULO II – A EPISTEMOLOGIA DA CIÊNCIA

2. A epistemologia da Ciência

Essa seção passará a fazer uma reflexão sobre a epistemologia em seu sentido científico e disciplinar, sem a pretensão de se esgotar essa complexa temática, o propósito é discutir uma epistemologia que possa auxiliar educadores e demais profissionais a compreender a Ciência, sua natureza e expandir o conhecimento. Devido à complexidade do tema, assim como (Francelin, 2005) lançaremos mão de várias citações para alcançar o objetivo,

> Discutir o que venha a ser ou se tornar epistemologia está longe de qualquer tipo de facilidade aparente. Suas ramificações e conceitos, além de uma etimologia que remonta aos gregos, parecem imprimir maior grau de dificuldade no trato com o tema. (Francelin, 2005, p. 101)

De acordo com Bunge, a epistemologia, ou "filosofia da ciência, é o ramo da Filosofia que estuda a investigação científica e seu produto, o conhecimento científico." (Bunge, 1980, p.5). O termo epistemologia tradicionalmente tem sido definido como uma parte da filosofia que se preocupa em investigar a natureza e origem do conhecimento sistematizado e metodológico. Ultimamente, "a epistemologia também passou a se preocupar com a forma como as pessoas aprendem, ou seja, como cada indivíduo constrói seu próprio retrato da realidade". (Melo & Vieira,2020. p.541)

Ainda sob o ponto de vista de Japiassu, "o vocábulo- epistemologia significa discurso sobre a Ciência- episteme" (Japiassu, 1986, p.24). De acordo com Saito (2013), essa área do conhecimento surge no século XIX, a etimologia da palavra epistemologia está relacionada com o estudo crítico dos princípios, e dos resultados das diversas áreas da Ciência, o objetivo principal dessa área do conhecimento é refletir sobre a construção do conhecimento científico. Carrilho (1991) e Lalande (1993) também definem a epistemologia como uma área de conhecimento que aproxima parte do discurso científico com parte

do discurso filosófico. Sob a ótica de Oliveira (2012), o objetivo principal dessa definição é tentar compreender a lógica da Ciência, sua constituição interna e seu progresso. Percebe-se que essas diferentes explicações etimológicas apontam que a epistemologia tem como principal motivação, o estudo do conhecimento, bem como a forma como o conhecimento é articulado, produzido, aceito ou refutado.

Deve-se considerar então que a epistemologia se reporta ao estudo sistemático e crítico dos princípios, das hipóteses, das teorias e dos resultados dos diversos tratados científicos. Sua principal ênfase está relacionada com a reflexão acerca dos processos

que levam ao conhecimento científico, argumentação essa que segundo Saito (2013) "se desenvolve sobre um pano de fundo em que se entrelaçam diferentes concepções de Ciência e outras posições de natureza ética, estética, filosófica, religiosa, política, ideológica etc." Saito (2013, p. 185)

A forma de perceber o conhecimento científico, bem como sua produção varia de acordo com a época. Várias correntes de pensamentos epistemológicos se destacaram no século passado, dentre elas o método empírico-indutivista, cujas bases estavam assentadas no Círculo de Viena[2021], o racionalismo dialético de Bachelard (1978), que nas palavras de Melo (2005) se desenvolve por rupturas e descontinuidades, o falsificacionismo de Popper (1992), o programa de pesquisa de Lakatos (1979), a revolução científica de Kuhn (1974), o anarquismo epistemológico de Feyerabend (1993) e até mesmo a crítica dessas epistemologias por Morin (2000), onde afirma que a Ciência é ideológica.

A história da Ciência reconhece que os filósofos mais valorizados dessa área do conhecimento sejam Bachelard, Kuhn e Lakatos, Saito (2013), nas palavras de Saito (2013), "podemos dizer que os educadores são atraídos para os estudos de Bachelard e Kuhn por causa da ideia de ruptura que se encontra na base de suas epistemologias". (Saito, 2013, P. 184)

Não se pode deixar de considerar também a preocupação de Lakatos com a Ciência, sua epistemologia, racionalidade e compreensão de como acontece o progresso do conhecimento científico, para ele um dos problemas centrais do qual a filosofia da Ciência tradicionalmente lida é a avaliação das teorias que são mantidas comumente por cientistas, Lakatos (1989). Segundo de Paiva & Diniz (2019), Lakatos afirma que as teorias são formadas por um núcleo firme ou cinturão protetor, que sustenta o programa de pesquisa por meio da sua heurística, que pode ser negativa ou positiva. As afirmações do núcleo que não podem ser modificadas, são para Lakatos denominadas de heurística negativa. A heurística positiva é aquela que protege o núcleo da teoria e é formada por um conjunto de hipóteses auxiliares que permite a modificação do cinturão

[20] O Círculo de Viena tendo como seus maiores representantes Wittgenstein, Carnap e Schlick, defendia o princípio do verificacionismo, ou seja, qualquer hipótese, para ser científica, tinha de ser considerada "verificável" (Freire, 1998, p.83).

protetor a fim de aperfeiçoá-lo. Para Chalmers existem dois pontos principais na epistemologia de Lakatos:

> o primeiro que está relacionado ao trabalho dentro de um programa de pesquisa, que envolve a expansão e modificação do cinturão protetor, e tem como objetivo melhorar as hipóteses existentes ou eliminar as consideradas não científicas. O segundo que se relaciona com à comparação de programas de pesquisas concorrentes ". (Chalmers, 1993, p. 119)

Os programas de pesquisa são considerados progressivos, quando novos fatos e algumas dessas previsões são confirmadas ou reforçada, mas não comprovadas; ele é regressivo ou degenerativo quando não prevê fatos novos, ou, os prevendo, não são confirmados (De Paiva *et al*., 2019). Pode-se concluir que a epistemologia de Lakatos, segundo Silveira (1997), constitui-se em uma das mais importantes reflexões acerca da filosofia da Ciência no século XX, interrompida bruscamente com a sua morte em 1974.

Na linha de pensamento de Ostermann e Cavalcanti (2011), epistemologia seria então, uma disciplina que se debruça sobre o pensar sobre como se faz Ciência, sobre como é validado e obtido o conhecimento científico e isso sem levar em conta, conforme já dito, todo um processo histórico. Não é possível separar então a epistemologia da história da Ciência e da filosofia da Ciência, pois existirá uma concepção epistemológica relacionada sempre com a história e filosofia da Ciência.

A epistemologia está atracada ou afeiçoada a certas conjecturas discursivas próprias de uma época específica. Cada epistemologia está então relacionada a uma cosmovisão, fundada e estabelecida frente ao conhecimento científico de uma época. Foi nessa ótica que Bachelard (1996) sintetizou que o instrumento de análise da epistemologia não era a lógica, típica do pensamento empírico-positivista, mas a história da Ciência, idealizada como área de conhecimento que explora e distingue as fases efetivas atravessadas pelo avanço do saber científico.

Assim, é sobre esse olhar que devemos fixar as diferentes epistemologias da Ciência, para podermos compreendê-las em seu aspecto mais essencial, tomando-se o cuidado de não as arrebatar de seu ambiente, de modo a extrair a historicidade que lhe é intrínseco. Isso porque toda epistemologia é arquitetada e desenvolvida no âmbito de posições de enfrentamento que conduzem a discussões.

Fica evidente nessa reflexão que as tentativas filosóficas de definir a Ciência ainda não alcançaram consenso, entretanto, vale ressaltar que ainda hoje, ao analisarmos o desenvolvimento da Ciência, não existe também consenso de como se desenvolve a

atividade científica, portanto, é importante que se conheça as linhas de pensamento mais modernas, bem como suas consequências para o ensino de Ciência.

2.1 – A natureza da Ciência e suas implicações pedagógicas

O conhecimento científico é de relevante valor para a educação e para a coletividade. À medida que a população mundial cresce, as interações entre o homem e o meio ambiente se tornam tópicos a serem investigados cuidadosamente, pois, nesse mundo interligado, questões de produção global de alimentos, avanços médicos, epidemias, mudanças climáticas e conservação de áreas naturais são algumas das preocupações que os cidadãos continuarão a enfrentar (Rice *et al*., 2015). Esses e outros problemas, que são imprevisíveis, permanecem na mente das pessoas em nossa sociedade e poderão se apresentar como questões as quais os alunos terão de enfrentar no futuro. O conhecimento sobre a NdC os ajudará a enfrentar esses desafios.

Ensinar sobre NdC, refere-se a fornecer instrução que permita os alunos atingirem objetivos de aprendizagem, focados em informações e entendimentos epistemológicos sobre a geração e validação de conhecimento científico, e sobre a natureza do conhecimento adquirido (Abd-El-Khalick, 2013). Isso envolve projetar e implementar ambientes de aprendizagem de Ciências que levam em consideração esses entendimentos epistemológicos sobre a geração e validação do conhecimento científico, pois a solução de alguns problemas da nossa sociedade exigirá uma ampla aplicação de conhecimentos científicos; no entanto, deve-se tomar cuidado com a forma como o conhecimento científico é apresentado aos alunos, devido à própria NdC.

Uma coisa que deve ficar clara para os professores, é que a NdC leva à conclusão de que verdades científicas são sempre transitórias (Melo *et al*., 2020). É importante que a educação básica explicite a importância da Ciência, mas não de forma extremista e como se ela fosse infalível e capaz de resolver todos os problemas.

A abordagem usada para comunicar informações sobre esses tópicos é fundamental para o sucesso do ensino de ciências, pois a capacidade do aluno de entender e aceitar essas explicações é uma medida positiva da compreensão científica (Heddy & Nadelson, 2013). Na visão de Miller *et al*. (2006), a compreensão da NdC pode ajudar os alunos a se prepararem melhor para a tomada de decisões científicas, o que pode contribuir para a resolução de problemas em uma sociedade globalmente

conectada. Se este método for implementado no sentido de minimizar o conflito, trará muito mais eficiência ao processo de ensino e aprendizagem.

Alguns tópicos da teoria da evolução biológica dos seres vivos, fornecem explicações acerca de alguns problemas ambientais e médicos enfrentados pela sociedade, entretanto, alguns conceitos dessa teoria, apesar de cientificamente bem estabelecida, socialmente, se apresentam de modo controverso em sala de aula. Em livros didáticos essa teoria é apresentada como a única explicação válida para para a diversidade da vida, professores que não tem uma compreensão adequada da NdC apresentam a teoria de modo dogmático, como se fosse a única explicação para a temática e isso gera tensão. “Os professores dotados de uma compreensão da NdC apresentarão explicações teóricas sem desmerecer a importância dos pontos de vista dos alunos” (Abd-El-Khalick, 2013, p. 123), essa prática favorece a diminuição do estabelecimento de conflitos e tensões. Uma visão contrária a essa praxe é chamada por Abd-El-Khalick (apud Anderson 2007) de a síndrome da "tábula rasa" e refere-se ao pressuposto de que o aluno é um receptor passivo do conhecimento, esse tipo de postura vai de encontro com o que afirmou BouJaoude e Abd-El-Khalick (2004), pois é subjacente a abordagens tradicionais no ensino de Ciências, focada na transmissão de conhecimento científico com pouca ou nenhuma consideração às ideias anteriores dos alunos.

O conflito cognitivo tem sido utilizado como uma ferramenta de ensino com a finalidade de melhorar as concepções dos estudantes acerca de conceitos relacionados à Ciência. No entanto, as preconcepções de estudantes e professores têm sido apontadas como uma das barreiras para o entendimento da teoria da evolução, principalmente se discursos dogmatizados de cientificismo materialista e ou radicalismo religioso forem apresentados.

Não é que o ensino da evolução represente uma ameaça ao cristianismo ou a outras religiões; nas palavras de Mochón (2005), esses diferentes sistemas de conhecimento podem ser complementares, não antagônicos. Ainda em uma visão moderna, descrita por Gould (2002), Ciência e Religião são poderes sem interferência ou sobreposição. No que diz respeito a nossas origens, Ciência e religião são dois modelos explicativos; portanto, quando cada modelo explicativo está em seu próprio território, eles podem e devem coexistir pacificamente. Esse conflito então pode ocorrer à medida que aqueles que professam uma filosofia materialista procuram fundamentá-la

na teoria da evolução e em outras alegações científicas, apontando o grande sucesso da Ciência na explicação cabal do funcionamento do Universo e da vida (Bybee, 2004).

A NdC não permite tais afirmações, pois não existem verdades absolutas. No tipo de visão descrito anteriormente, não há espaço para outros tipos de explicações, e elas existem. Os professores precisam reconhecer que há alunos que acreditam no criacionismo, e tal crença deve ser respeitada. Nas palavras de Guaragna, Vieira e Paixão (2018), as pessoas têm o direito de pensar como desejarem, e não existe qualquer garantia definitiva no modelo naturalista das nossas origens, são tentativas de explicações do mundo natural.

> a capacidade de entender que o mundo é plural, que o saber é construído a cada passo, sem um caminho, que o conhecimento se faz nas subjetividades dos sujeitos e que não existem verdades, é de fundamental importância na formação do professor e pesquisador do mundo pós-moderno. (Guaragna *et al*., 2018, p. 1)

Portanto, a compreensão sobre a NdC ajuda a minimizar a existência de conflitos nessa temática, pois a Ciência e a religião são empreendimento humano, tentativas de explicar aspectos do mundo natural e metafísico. Pelo que se sabe acerca dessas explicações, não existe um corpo único de conhecimento ou uma verdade absoluta que esteja livre de falhas conceituais e explicativas. Infelizmente Abd-El-Khalick (2013) aponta que a abordagem da academia para a educação universitária em Ciências é quase desprovida de abordagem sobre história, filosofia, epistemologia e sociologia da Ciência, o que poderá estar contribuindo para manutenção nos conflitos dessa temática.

2.2 – O paradigma da verdade na ciência

Devido a importância da Ciência na sociedade atual, os debates políticos e científicos que ocorrem em torno dos recentes desafios globais, como por exemplo, a pandemia da COVID-19, são comuns as tentativas de supervalorizar o *status* científico de vários prognósticos, reivindicações, ensinamentos e produtos. Num determinado momento existe uma terapia recomendada, depois de algum tempo, essa mesma terapia já não é mais eficaz. O que fazer diante desses discursos discrepantes promovidos, tendo como pressuposto, recomendações científicas verdadeiras? É necessário estabelecer limites entre o que é Ciência e o que não é Ciência. Assim, o conhecimento criado pela Ciência não é a verdade eterna e absoluta; além disso, a ideia de que todo

conhecimento científico é comprovável, reproduz uma noção simples, que, segundo Chalmers (2009), foi estimulada por grandes experimentalistas, como Galileu, que utilizou o experimento como fonte de conhecimento.

A experimentação é de grande importância para a Ciência, mas se deve tomar cuidado com suas interpretações, "para que não se perca no erro da interpretação ingênua e positivista de que tudo pode ser explicado pela experimentação e de que há apenas um método para se fazer Ciência" (Melo, 2010, p. 15-16). A teoria não é consequência da observação/experimento e vice-versa. De acordo com Moura (2014), é comum pensar que uma teoria científica é sempre consequência de um experimento, que se realizado repetidas vezes e dentro de determinadas circunstâncias, essa experimentação comprova uma teoria. Alguns acreditam que tudo pode ser replicado em um experimento e que a Ciência precisa de experimentos para provar ou refutar teorias. Segundo Moura (2014) diversos autores na literatura têm combatido essa visão da Ciência.

Sob outro ponto de vista, a ciência constrói modelos, explicações e conceitos do mundo natural a partir de um conjunto de conhecimentos, metodologia, epistemologia, sociologia e pressupostos filosóficos (Moura, 2014). Estes conhecimentos produzidos são, portanto, sempre provisórios, evoluindo ao longo do tempo e de acordo com os sucessivos desenvolvimentos do contexto científico, social e cultural.

Segundo Melo (2010) o princípio que fica evidente é que "não se pode produzir Ciência apenas pela indução" (Melo, 2010, p. 16), termo que remete a um processo ou método de raciocínio no qual se prevê que as premissas de um argumento corroboram com a conclusão. É o método de estabelecer teorias ou leis gerais a partir de situações que foram observadas durante a formulação de hipóteses para se solucionar um problema. Assim como Aristóteles, Bacon (1962) considera a Ciência a consequência de observações sobre os princípios gerais que orientam o experimento. O fenômeno pós-moderno parece fornecer algum tipo de base para o surgimento de ideias ante científicas e pseudocientíficas, pelo menos para o conceito positivista de Ciência.

O autor De Novaes (2007) aponta que, com o surgimento do que se denomina Pós-modernidade, mais precisamente após o entendimento do conceito de fracasso das metanarrativas, desenvolvido por Jean-François Lyotard (1988), ainda que o discurso da Ciência sobre a realidade for considerado controverso, os princípios epistemológicos da

Ciência, uma vez firmemente estabelecidos, serão abalados. É um novo fenômeno sociocultural que declara guerra a tudo que o sustenta em termos de qualidade universal, total ou absoluta, inclusive a Ciência (De Novaes, 2007).

Santos (2000), aponta que a forma como a chamada Ciência clássica ou moderna contempla o homem, a natureza e o universo, incluindo todos os fenômenos naturais e supostamente não naturais que ocorrem ao seu redor são, quase exclusivamente únicos, ou seja, ele acredita em um mundo de máquinas, em um homem-máquina e em uma relação mecânica entre o homem e o mundo, e tudo isso pode ser explicado dessa forma.

A Ciência nova surge para dizer não. O ser humano não é máquina e nem mecânico, vive cercado de incertezas e de desordem; o mundo funciona por meio de um ajuntamento caótico (Prigogine, 1996), e a mente humana, limitada, não pode conceber o mundo com exatidão em suas estruturas, pois elas podem não ser fixas; talvez sejam mutantes, imprevisíveis e auto-organizáveis; ou seja, um sistema aparentemente desconexo, mas que se autorregula e se auto organiza (Morin, 2002). Para o autor, a Ciência é ideológica e está no mesmo nível de todas as demais formas de conhecimento, concepções de mundo e sistemas de explicação. Morin utiliza o critério de objetividade de Popper, mas seu discurso se distingue do pensamento daquele, pois acredita que o conhecimento científico é democrático. Contudo, vai ainda além, ele crê que a Ciência é como a democracia; nesse ponto de vista ele nega a existência da verdade, a única verdade é o conflito, a pluralidade ideológica e a pluralidade de concepções.

Em síntese, a ideologia de Morin (2002) sobre esse paradigma é um chamado ao resgate do indivíduo. Mas um indivíduo, que se reconheça na multiplicidade de sua unidade, que não faça pressupostos de que o real se esgote no mental – como ocorre na racionalização iluminista, mas, que antes, o indivíduo assuma um compromisso ético com a racionalidade. As críticas que foram tecidas anteriormente não são um chamado para desconsiderar a Ciência, mas mais um alerta para se perceber suas limitações devido a sua própria natureza.

Conforme Chalmers[2223] afirma:

> "as observações e os experimentos são realizações importantes no sentido de testar ou lançar luz sobre alguma teoria. Entretanto, as teorias que constituem o conhecimento humano são falíveis e incompletas, e as orientações que elas oferecem sob alguns fenômenos investigados podem ser enganosas". (Melo, 2010, p. 16)

O cientista está sempre em busca de explicações teóricas que se aproximem da verdade, que melhor correspondam aos fatos e traduzam os fenômenos. "Porém, por outro lado, o cientista não pode ter a ilusão de ter a posse da verdade irrefutável" (Popper, 1972, p. 308). Diaz (2015) aponta que Popper (1972), ao considerar a impossibilidade da conquista segura e definitiva da verdade de uma teoria, ainda sustenta que o objetivo da ciência é a busca contínua dessa verdade como correspondência dos fatos. Para que essa ideia seja coerente, é preciso que o conceito de verdade opere no processo de reconhecimento de um princípio regulador, mas não definitivo, inquestionável. O conhecimento científico nunca alcançaria o *status* pleno da verdade, no sentido de atingir uma verdade cabalística, irrefutável, mas progrediria tendo em vista esse ideal de correspondência com os fatos, Diaz (2015).

A epistemologia mais recente sustenta que a essência da Ciência é proceder por conjectura e refutação. Embora a Ciência anseie pela verdade, ela só pode produzir conhecimento temporário (Bondin, 1985). Além disso, mais do que apenas um sistema orgânico de conhecimento, a Ciência é um conjunto de premissas, hipóteses refutáveis, sobre um fato. "Não apenas os aspectos lógicos da ordem natural fazem parte da Ciência, mas também os aspectos psicológicos e sociais". (Bordin 1985, p. 86)

Então, no século XX, a crença no experimento, naquilo que se pode reproduzir, no dominável e compreensível, entra em conflito com ela mesma, e surge o princípio não reducionista para o pensamento científico (De Novaes, 2007), entretanto, nas palavras de Perez (1986) o ensino, quando orientado pela "epistemologia empirista-indutivista, desvaloriza a criatividade do trabalho científico e leva os alunos a tomarem o conhecimento científico como um corpo de verdades inquestionáveis, introduzindo rigidez e intolerância em relação a opiniões diferentes". (Perez, 1986, p.11)

[22] Chalmers, A. F. (2009), Editora brasiliense: in Melo, J. F. R. (2010). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (Mestrado dissertação, Universidade de Brasília).

O que importa é o reconhecimento da inabilidade da Ciência em dar respostas definitivas do tipo sim ou não às perguntas; essa incapacidade é bastante evidente para ser ignorada.

A Ciência empírica não pode lidar com eventos pontuais que acontecem apenas uma vez e não podem ser reproduzidos. Nem todos os fenômenos podem ser estudados por meio da experimentação ou da observação; por exemplo, como se estudar empiricamente um fenômeno – como o surgimento do primeiro ser vivo – que aconteceu apenas uma vez na história da Terra? Como poderia ser replicado?

Diante do que já foi discutido, Melo (2010) sintetiza o poder explicativo e normativo da Ciência,

> [...] pode-se dizer que a Ciência é a busca do Homem pelo conhecimento pleno da vida e do Universo, portanto, é correto dizer que o método científico garante a descoberta de conclusões confiáveis e não dúbias? Claro que não, a Ciência tem limites, nem tudo pode ser explicado por meio da razão e da experimentação; há perguntas que ela não pode responder. (Melo, 2010, p. 17)

A Ciência é uma ferramenta importante para a sociedade, mas se esse poder é deixado a si mesmo, sem um equilíbrio moral, "se torna uma arma maligna, fatal e desastrosa, que leva às mais terríveis violações da dignidade humana" (Melo *et al*., 2020, p. 417). Apesar de ser um instrumento incrivelmente poderoso, o conhecimento científico não consegue responder todas as questões que inquietam a Humanidade. Determinadas questões só serão respondidas pela religião ou pela Filosofia; pois a Ciência se ocupa em responder as questões que estão restritas ao mundo natural, a religião ao mundo espiritual, está ligada à questões metafísicas; são domínios diferentes, mas não excludentes, na visão descrita por Gould (2002), Ciência e religião são magistérios não interferentes; ou não sobrepostos, "é que ambas lidam com aspectos fundamentalmente separados da experiência humana; assim, quando cada um permanece dentro de seu próprio domínio, eles podem coexistir pacificamente". (Melo e Vieira, 2020, p. 417)

Existem muitas maneiras de pensar sobre a relação entre a Metafísica e a Ciência. Aquela é anterior a esta e ao conhecimento empírico, de Lowe (1998), ou seja, a Metafísica não se relaciona com previsões sobre o que existe, mas sobre que é possível. Popper (1992) destacou que um ponto de vista de uma pesquisa empírica é impossível sem ideias metafísicas gerais. Do ponto de vista histórico, as ideias que inicialmente permeavam a região da Metafísica foram posteriormente transformadas em

importantes teorias científicas. Além disso, Popper (1992) argumentou que as doutrinas metafísicas, embora não fossem empiricamente verificáveis, são sempre racionalmente censuráveis e discutíveis, portanto, não são apenas expressões subjetivas e movidas pela emoção simplesmente.

Embora a Ciência se esforce na busca pela verdade absoluta e objetiva, entretanto, alguns consideram a verdade como uma construção social, ela deve manter uma perspectiva crítica, na medida em que nenhuma teoria é justificada como verdade com absoluta certeza. A demarcação entre o que é Ciência e o que não é, reside no fato de as teorias científicas permanecerem abertas a testes críticos. "A Ciência não é um sistema que avança continuamente em direção a um estado de finalidade, ela jamais pode proclamar haver atingido a verdade" (Popper, 1972, p. 305). Ela procura explicações de fenômenos.

A Ciência é cambiante, empreendedora e tem como objetivo buscar explicar os fenômenos do mundo físico, ela não se apresenta como um conhecimento inerte, pois está em constante modificação, sempre com o objetivo de integrar modelos explicativos para os fenômenos do mundo natural. Segundo Moura (2014) a visão de que a Ciência é um conjunto de verdades absolutas a serem aceitas cegamente está ultrapassada, pois a Ciência é influenciada pelo contexto social, cultural, político, religioso, psicológico etc., no qual ela é construída. Essa característica permite reforçar a não neutralidade da Ciência e do pensamento científico, ou seja, nenhum paradigma científico está envolto numa redoma insuperável; ao contrário, as questões da época, concepções e influências podem desempenhar um papel importante na aceitação, rejeição e desenvolvimento dos paradigmas científicos (Moura, 2014).

Hoje a Ciência está presente na vida de todas as pessoas, todo o mundo desenvolvido trabalha com tecnologia baseada em dados científicos. Mas o que é Ciência? Sob o ponto de vista de Targino (1995), ela busca, em essência, expor e compreender a natureza de fenômenos através de

> [. . .] métodos sistemáticos e seguros, que podem ser considerados conclusivos em determinadas circunstâncias. Isto é, esses sistemas explicativos não têm caráter definitivo e imutável, pois inserem-se em um processo ininterrupto de investigação, o que faz da Ciência uma instituição social dinâmica, contínua, cumulativa. (Targino, 1995, p. 12)

Essa estruturação na visão positivista, deve se basear em experimentações e lógicas matemáticas, com aferição precisa e exata, bem como a execução de vários

experimentos para fortalecer determinadas concepções. É tarefa árdua definir Ciência. Segundo Francelin (2005), ela não se reduz a experimentos; pelo contrário, é extremamente holística e complexa, embora o experimento científico seja um ponto fundamental como critério de autenticidade e cientificidade. No entanto, a ciência experimental não é contemplada pelas disciplinas que compõem as chamadas Ciências Humanas e Sociais (Francelin, 2005). A Ciência exerce seu grande poder limitando estritamente suas investigações ao interrogatório impessoal do mundo físico natural e apenas fazendo perguntas às quais sabe que pode responder. A utilidade da Ciência é o conhecimento dos mecanismos físicos naturais e a geração de tecnologia. Ela pode produzir energia atômica e curar doenças, mas não pode decidir se se deve fazer a paz ou a guerra ou nem pode indicar como organizar uma sociedade livre e justa; pode proporcionar poder e conforto, mas não sabedoria e felicidade.

O Paradigma pós-positivista. aceita que a realidade é imperfeita e que a verdade não é absoluta, mas provável (Kivunja & Kuyini, 2017). O pós-positivismo como paradigma, desafia o tradicional, ideia positivista de uma verdade absoluta (Phillips & Burbules, 2000). O cientista contemporâneo deve reconhecer que nem sempre é possível conhecer totalmente uma realidade quando estudamos comportamento e ações de seres humanos. A realidade do ponto de vista pós-positivista baseava-se em observações cautelosas da realidade objetiva que existe "lá fora" no mundo (Creswell, 2009). Harms e Reiss (2019) reconhecem que nem sempre podemos conhecer a realidade, quando estudamos comportamento e ações de seres humanos.

O filósofo austríaco Paul Feyerabend (1999) argumenta que a Ciência abusa de sua posição na sociedade, julga-se como superior a outras ideologias, como religião. Ele sustenta que ela se apoiou injustificadamente em sua reputação como força libertadora, conceituada durante o tempo do Iluminismo e que agora pode ter se tornado repressiva. E não pode afirmar ter o monopólio da verdade: “A ciência é apenas uma das muitas ideologias que impulsiona a sociedade e deve ser tratada como tal” (Feyerabend, 1999, p. 187). E isso realmente ocorre quando um sistema filosófico afirma que a verdade ou a falsidade de uma afirmação é relativa a um indivíduo ou a um grupo social, portanto, a Ciência não pode ser considerada neutra, mas deveria.

Na ótica de Morais (1988), “o cientista contemporâneo sabe bem que nada há de definitivo e indiscutível que tenha sido assentado por homens”. (Morais, 1988, p. 24). O processo de institucionalização e consolidação da Ciência, baseado na

experimentação, tem matriz positivista, e assegura que a única fonte de conhecimento válida, verdadeira, é a experimentação (De Oliveira, 2010).

Popper (1972) fez duras críticas ao método indutivo, modo particular de se fazer Ciência, que também é chamado de positivismo lógico. Nas palavras de Boaventura de Sousa Santos,

> o positivismo lógico representa, assim, o apogeu da dogmatização da ciência, isto é, de uma concepção de ciência que se vê nesta o aparelho privilegiado da representação do mundo, sem outros fundamentos que não são as proposições básicas sobre a coincidência entre a linhagem inequívoca da ciência [. . .] sem outros limites que não os que resultam do estádio do desenvolvimento dos instrumentos experimentais ou lógico-dedutivos. (De Sousa Santos, 1990, p. 23)

e isso vai ao encontro do que afirmou Robert (2017), que é preciso "estabelecer limites claros que delimitam um campo científico e diferenciar ciência de não ciência" (Robert, 2017, p. 6).

Como já mencionado anteriormente, "embora o núcleo da teoria da evolução já tenha 150 anos, permanece até hoje mal compreendido, os cientistas não têm ideias cientificamente coerentes acerca do processo histórico da evolução" (Graf *et al*., 2011, p. 142).

Muitos cientistas apresentam diversos argumentos como evidências de que a evolução é uma teoria científica válida; por outro lado, existem cientistas céticos em relação à teoria da evolução (ver quadro 11). O *site* "https://dissentfromdarwin.org/" apresenta uma lista de mais de 900 signatários dissidentes da eficiência científica do Darwinismo para explicar a complexidade da vida. No endereço eletrônico citado, existe a seguinte recomendação:

> Os signatários da dissidência científica do darwinismo devem ter doutorado em um campo científico como Biologia, Química, Matemática, Engenharia, Ciência da Computação ou uma das outras Ciências Naturais [. . .]. Os signatários também devem concordar com a seguinte declaração: Somos céticos em relação às reivindicações quanto à capacidade da mutação aleatória e a seleção natural explicar a complexidade da vida. Um exame cuidadoso das evidências da teoria darwiniana deve ser incentivado. (*Dissent from darwin,* 2020, p. 1)

No referido *site* ainda existe outra recomendação: "Em nossa experiência, expressar discordância do darwinismo pode gerar controvérsia e ser inseguro, especialmente para aqueles que não conquistaram um cargo. [. . .] considere cuidadosamente se você deve assinar". (*Dissent from Darwin,* 2020, p. 1)

Já assinaram a lista doutores de várias instituições de ensino: Universidades da Califórnia, Berkeley, Oxford, Cambridge, Harvard, Dartmouth, Rutgers, Universidade de Chicago, Stanford. Também o fizeram professores e pesquisadores das principais Universidades e instituições de pesquisa do mundo, tais como: Universidade da Geórgia, Cambridge, Princeton, MIT, UCLA, Universidade da Pensilvânia, Tulane, Universidade Estadual de Moscou, Universidade Ben-Gurion do Negev, em Israel, e do Instituto de Chitose da Ciência e da Tecnologia, do Japão. Essa controvérsia diz respeito a um antigo problema, os limites da Ciência ou falhas na teoria que permitem questioná-la. Mas o que torna uma teoria científica? Qual o critério para enquadrá-la como pseudociência? Quais são os limites de demarcação daquilo que deve ou não ser considerado Ciência? Discussões sobre essa temática se tornam quase que intermináveis, pois se originam de incertezas que compõem os meandros do estatuto científico. Esse debate foi aprofundado e prolongado no século passado entre Thomas Kuhn e Karl Popper. Sob o ponto de vista de Francelin (2004),

> [. . .] O contexto científico é variável e, sem dúvida, pode receber interferência do ambiente tanto local quanto global. Porém, essas tais influências podem ser recebidas e, principalmente, entendidas de diversas maneiras em um mesmo evento e por um mesmo observador. (Francelin, 2004, p. 26)

Concluímos essa seção usando as palavras de Bybee (2004) que vai de encontro também com o que afirmou Bachelard (1986) que o conhecimento científico pode ser reforçado, modificado ou rejeitado por outros cientistas. Ele nunca deve ser aceito como a verdade final, mas apenas como representação de uma declaração mais precisa e isso pode ser feito com base nas evidências disponíveis e não pela indução. "Contudo, relacionar ciência e verdade não implica dizer que todo discurso científico é necessariamente verdadeiro. A ciência é um discurso verdadeiro sob fundo de erro" (Bachelard, 1986, p. 48).

2.3 – Compreendendo a Educação Científica na sociedade ocidental

De acordo com Laugksch (2000) e Ratcliffe e Millar (2009), não existe uma descrição acordada sobre o que é alfabetização científica, no entanto, esses mesmos autores citam três elementos que devem estar presentes em unidades curriculares bem-sucedidas, a saber: conhecimento dos conceitos e ideias científicas; alguma compreensão do processo de investigação e a natureza do conhecimento resultante; e

uma apreciação da influência da sociedade na Ciência e vice-versa. Osborne e Dillon (2008), em um relatório para a *Nuffield Foundation*, concluem que:

> o principal objetivo da educação científica em toda a UE [União Europeia] deve ser educar os estudantes sobre as principais explicações do mundo material que a Ciência oferece e sobre o caminho dos trabalhos científicos. (Osborne *et al*., 2008, p. 8)

Longbottom e Butler (1999), vinculam a educação científica à facilitação que uma sociedade democrática tem para capacitar os cidadãos. Para eles, um dos objetivos da educação científica é ensinar às crianças que o conhecimento científico é confiável, mas não infalível. Os professores devem encorajar os estudantes a prestarem atenção na opinião de especialistas, embora mantendo um certo ceticismo; devem também promover neles a capacidade de examinar evidências de maneira racional e criativa.

De Boer (2000), afirma que os objetivos da educação científica incluem criar cidadãos informados, que estão cientes de problemas controversos e capazes de explorá-los independentemente, e lhes possibilitar compreender a NdC em termos de métodos, evidências e dados.

Também se constitui um objetivo de educação científica obter o entendimento de que a Ciência tem jurisdição legítima. Osborne e Dillon (2008) enfatizam o desenvolvimento de "alguma compreensão dos pontos fortes e limites da Ciência" (Osborne *et al*., 2008, p. 8). Para De Boer (2000), os alunos devem ser informados sobre as esferas ou magistérios emocionais e espirituais, da mesma forma.

Longbottom *et al*. (1999) reforçam que muitas vezes falta aos professores endossar a relevância da Ciência em questões mais amplas, incluindo as religiosas. No que diz respeito à teoria da evolução, sua aceitação está longe de ser unânime; ademais, pelo que já se verificou na literatura, diante do que foi exposto, a não aceitação da teoria da evolução não implica necessariamente analfabetismo científico, uma vez que não se pode relacionar a não aceitação com falta de conhecimento científico.

McKeachie, Lin e Strayer (2002), afirmam que a maioria dos biólogos e professores deseja que os alunos "acreditem" na evolução em vez de apenas entendê-la. Eles sugerem que os cidadãos que não conseguem aceitar a teoria da evolução podem se mostrar relutantes ou incapazes de demonstrar um papel de letramento científico eficaz com relação às questões biológicas. Mas será mesmo que a aceitação está vinculada ao entendimento? Será mesmo que a compreensão humana de valor está fora do escopo das Ciências Naturais? Existe ou não interconexão entre Ciência e Religião? Gould (2002)

já afirmava, no início desse século, que "o respeito mútuo deve ser mantido juntamente com a apreciação dos limites de cada domínio" (Gould, 2002, *apud* Hanley, 2012, p. 46).

Hermann (2008), identifica a necessidade de investimento na formação de professores que abordem a teoria da evolução como uma questão controversa. Ele recomenda que esses profissionais sejam treinados para empregar a neutralidade processual, em que o professor adota uma posição neutra, e diferentes pontos de vista são extraídos dos alunos a partir suas experiências de vida.

Enfim se pode concluir que o foco da alfabetização científica está presente no contexto geral dos países ocidentais (Hanley, 2012); esse objetivo tem ganhado destaque nos últimos 15 anos, entretanto, como já se afirmou aqui, não existe uma definição unânime de alfabetização científica (Laugksch, 2000; Ratcliffe & Millar, 2009). Diante do que foi explicitado, há um amplo debate sobre se é suficiente para os alunos obterem conhecimento e compreensão da teoria da evolução ou se os professores de Ciências e Biologia devem persuadi-los a aceitá-la como a explicação mais convincente para a origem e diversidade da vida (Cobern, 2004; Ingram & Nelson, 2006; McKeachie *et al*., 2002; Smith & Siegel, 2004). Segundo Hanley (2012), "a opinião majoritária entre os educadores parece ser que alcançar a compreensão é mais apropriado e muito menos problemático do que buscar aceitação" (Hanley, 2012, p. 69), e essa opinião vai ao encontro do que afirmam outros escritores, como Anderson (2007), Clough (1994), Ingram e Nelson (2006); Meadows, Doster e Jackon (2000). Portanto, é consensual que a educação científica visa melhorar a visão dos alunos do ensino Fundamental, Médio e Superior sobre a NdC. É considerado um objetivo central da educação científica, preparar estudantes, a fim de torná-los cientificamente alfabetizados.

2.4 – O paradigma epistemológico de uma teoria

Uma teoria na Ciência, seguindo a definição dada pela *National Academy of Science of EUA* (1999), é uma bem fundamentada explicação de algum aspecto do mundo natural que pode incorporar fatos, leis, inferências e hipóteses testadas. A Ciência não apenas gera significados, mas procura explicá-los, e as explicações interligadas e bem suportadas para esses fatos são conhecidas como teorias. Teorias permitem descrever aspectos do mundo natural por dedução ou raciocínio lógico,

entretanto,

> os cientistas devem manter um equilíbrio entre confiança que resulta do reforço de conclusões sobre o mundo natural com dados repetitíveis e a compreensão de que certeza absoluta não é algo que os métodos da Ciência são capazes ou têm a intenção de oferecer. (Gregory, 2008, p. 47)

Em seu livro *The Logic of Scientific Discovery*, Popper (1992) postula que uma teoria científica deve distinguir entre testes, nos quais observações básicas podem resultar em potenciais falsificadores ou corroboração para a firmação de uma teoria. Assim, o crescimento do conhecimento procede da tentativa de resolver problemas por meio de falsificação e corroboração. Como afirma Popper, se pode "colocar isso mais brevemente dizendo: uma teoria é falsificável se a classe de seus potenciais falsificadores não estiver vazia". (Popper, 1992, p. 86)

Para Popper, a possibilidade de uma teoria ser refutada por observação, teste e críticas era o critério de demarcação para uma reivindicação de valor científico. Popper se opôs à posição reducionista de Carnap e Jeffrey (1980) sobre a verificabilidade de reivindicações de sínteses universais, em grande parte, com base na tese de Quine-Duhem (Norton, 1998) que sustenta que nenhuma teoria, teste ou observação individual podem ser separados da taxonomia do pensamento que a produz. Como solucionar essa controvércia? Em um mundo em que as teorias científicas costumam parecer sinistras ou bizarras, contrárias à intuição cotidiana, e onde uma grande variedade de bobagens busca *status* de ser reconhecida como científica, é importante ser capaz de separar a Ciência da não Ciência, o que os filósofos chamam de demarcação do problema.

Como é possível saber realmente se algo é cientificamente verdadeiro? Simplesmente porque a capacidade humana de observação lhe diz isso? Ou existe um método revelador desse dilema? Um bom número de cientistas admite que é difícil distinguir o que é científico do que não é. Uma parte central da epistemologia de Popper é traçar a linha que separa Ciência da pseudociência. Popper (1982) abordou essa temática no livro "Conjecturas e Refutações". Ele viveu numa época em que o marxismo e a Psicanálise Freudiana estavam em ascensão, fato que o deixou desconfortável, quando comparou essas linhas de pensamentos com a teoria da Relatividade, de Einstein. O desconforto se deveu ao fato de essas teorias serem comparadas com a de Einstein, mesmo tendo em vista que os três teóricos tinham um vasto arcabouço de explicações sobre o mundo. Ele questionou o *status* científico do marxismo e da Psicanálise.

O que deixava Popper desconfortável serve como parâmetro para se entender a diferença entre Ciência e pseudociência. Qual era esse desconforto então? As explicações desses proponentes recomendavam verificações e comprovações em todos os lugares; suas teorias eram infalíveis, ou seja, suas teorias não podiam ser falsificadas, e não eram testáveis de maneira legítima. Não havia objeções possíveis que mostrassem que a teoria estava errada. Popper (1982) pensou no oposto: ao invés de procurar uma comprovação para uma teoria, a Ciência deveria, sim, mostrar que a teoria estava incorreta, caso não conseguisse, isso iria fortalecer a teoria. As pseudociências não podem e não fazem isso. Seus argumentos não são falseáveis, à medida que seus pressupostos não podem ser submetidos a testes de falseabilidade.

Nas palavras de Popper, a Ciência verdadeira exige testabilidade: se a observação mostra que o efeito previsto está definitivamente ausente, então a teoria é simplesmente negada. Isso significa que uma boa teoria deve ter um elemento de risco para ela e deve ser submetida a testes sob condições estabelecidas. A partir disso, Popper expôs suas conclusões, que são úteis para qualquer pensador que busque descobrir se sua teoria pode ser colocada no campo científico.

Essa demarcação entre o que é Ciência e o que não é tem sido amplamente debatida durante muito tempo, e até hoje não existe consenso entre o que é Ciência verdadeira e o que é pseudociência. A grande ideia de Popper (1975) foi considerar que a diferença entre ambas está na atitude. Enquanto a Ciência é criada para contestar suas alegações e procurar evidências que possam provar que são falsas, a pseudociência é criada para procurar evidências que apoiem suas afirmações; ou seja, enquanto a pseudociência busca confirmações, a Ciência busca falsificações.

Karl Popper sugeriu o famoso critério da falsificabilidade – uma teoria é científica se faz previsões claras, que podem ser submetidas ao falsificacionismo ou consequentemente ser falsificadas. Ele afirma que é possível encontrar evidências para estabelecer que uma alegação é falsa. A lógica de Popper assenta na perspectiva de haver uma verdade que a Ciência busca, entretanto, essa tese é, por si, falsificável.

Conforme já citado, de acordo com a natureza da Ciência, não se pode encontrar evidências para estabelecer com certeza que uma afirmação é verdadeira. Nada pode ser provado como uma verdade absoluta. Dessa forma, o cientista percebe que suas melhores hipóteses e teorias são sempre tentativas de encontrar a verdade, pois alguma evidência futura pode falseá-las, ou seja, nunca se pode estar absolutamente

certo de que alguma observação futura possa não falsificar uma teoria. Se, após submetida ao falseamento e mesmo assim a teoria sobrevive, o máximo que se pode dizer é que os testes de falsificação corroboraram para fortalecer a teoria temporariamente, mas não que provaram que a teoria é verdadeira. Popper descreveu "o problema da demarcação como sendo a solução para a maioria dos problemas fundamentais da filosofia da Ciência". (Popper, 1975, p. 42)

O referido autor apresentou essa proposta como uma maneira de traçar a diferença entre afirmações pertencentes às Ciências empíricas e as outras afirmações de caráter religioso ou metafísico (Popper, 1975), no entanto, ele também admitiu que afirmações metafísicas podem estar longe de serem sem sentido, mas sem demonstrar apreciação por tais afirmações. O que Popper estava querendo com esse método era clarear que as teorias científicas nunca são inteiramente verificáveis ou justificáveis, mas são suscetíveis de serem submetidas à prova. Por mais que um cientista esteja convencido da verdade de um enunciado, isso jamais poderá justificar um enunciado científico.

Um critério de demarcação baseado em falsificação que inclua esses elementos evitará os contra-argumentos mais óbvios a um critério baseado apenas na falsificabilidade; no entanto, no que parece ser a última declaração de posição de Popper, a falsificabilidade é um critério necessário e suficiente. Popper uma vez adotou a visão de que a seleção natural não é uma teoria científica adequada, argumentando, ele chega perto de dizer apenas que "os sobreviventes sobrevivem", o que é tautológico. "O darwinismo não é uma teoria científica testável, mas um programa de pesquisa metafísico" (Popper, 1975, p. 168). Essa afirmação foi criticada por cientistas evolucionistas, que apontaram que ela deturpava a evolução. A teoria da seleção natural deu origem a muitas previsões que resistiram a testes tanto em estudos de campo quanto em laboratório (Ruse, 1977; 2000).

A Ciência contemporânea é muito diferente da visão de Popper, publicada pela primeira vez em 1934. Popper tinha uma visão simplista do delineamento entre Ciência e pseudociência; para ele qualquer aplicação não crítica da Ciência, que não se baseasse em esforços de falsificação, era pseudocientífica. Este é um paradigma muito amplo para definir a pseudociência. Hoje, o debate continua no campo da Filosofia da Ciência sobre o quão relevante é o delineamento de Popper quanto a essa transição para a pseudociência. No entanto, a consciência da pseudociência para qualquer tentativa de

pesquisa pode não ser aparente no tempo atual. Um pesquisador pode tentar ser totalmente ético, meticuloso no desenho da pesquisa e na análise de dados e detalhista na redação da discussão, alguns leitores podem até indagar como essa iniciativa e esforço poderiam ser pseudocientíficas.

É aqui que a maior contribuição de Popper se torna evidente. Popper desafiou o autor deste trabalho a ter consciência de seu propósito ou intenção em pesquisa. Quais são as razões para a realização da pesquisa? O autor está seguindo uma mentalidade baseada no conhecimento de limitações em pesquisas anteriores ou paradigmas atuais? está buscando fazer uma pesquisa para defender o próprio ponto de vista sobre determinado assunto? Como alternativa, esta pesquisa se baseia em uma extensão de paradigmas aceitos anteriormente? Popper argumentaria que a pesquisa deve continuar desafiando o paradigma, e a pesquisa que o apoia corre grande risco de contribuir para a geração de conhecimento que não tem valor a longo prazo; ou pior, é prejudicial ou falso conhecimento. Isso seria pseudociência, mesmo que os esforços de pesquisa fossem positivos na intenção.

Na linha do pensamento de Camargo (2005), Popper rechaça o método indutivo como forma de aquisição da veridicidade, pois a aplicabilidade empírica nada informa sobre ela. A Ciência informa sobre o que o real não é. Somente assim se pode pensar em uma aproximação à autenticidade. A ideia da incerteza incorpora, então, a condição de evolução da Ciência.

Thomas Kuhn, filósofo da Ciência teve como ponto de partida a visão de Popper sobre o problema da demarcação do que é ciência, a partir daí ele desenvolveu suas próprias ideias. Kuhn (1974) criticou Popper por caracterizar "todo o empreendimento científico em termos que se aplicam apenas às suas partes revolucionárias ocasionais" (Kuhn, 1974, p. 82). O foco de Popper, nas falsificações de teorias, levou a uma generalização de casos, onde toda teoria está constantemente em cheque. Segundo Kuhn, a maneira pela qual a Ciência trabalha nessas ocasiões não pode ser usada para caracterizar todo o empreendimento científico. Em vez disso, é na "Ciência normal, a Ciência que ocorre entre os momentos incomuns das revoluções científicas, que se encontram as características pelas quais a Ciência pode ser distinguida de outras atividades". (Kuhn, 1974, p. 81)

Na ciência normal, a atividade do cientista se restringe em resolver quebra-cabeças em vez de testar teorias subjacentes. Na resolução de quebra-cabeças, a teoria

atual é aceita e o verdadeiro desafio é definido em seus termos. Na visão de Kuhn (1974), "é a ciência normal, na qual o tipo de teste de Popper não ocorre, e não na Ciência extraordinária que mais distingue a Ciência de outras empresas" (Kuhn,1974, p 82), portanto, um critério de demarcação deve se referir ao funcionamento da Ciência normal.

Salmon (1988) também critica Popper com o argumento de que é necessário fazer previsões tanto para fins práticos quanto para testar teorias. Isso significa que os seguidores de linha de pensamento de Popper precisam fazer uma seleção do número de teorias não falsificadas disponíveis, que geralmente é mais do que uma. Os adeptos do falsificacionismo prefeririam escolher teorias bem corroboradas, e nem todas se comportam dessa forma.

Aronson (2014), por sua vez, argumenta que Popper, com sua teoria, está simplesmente pedindo maior abertura e honestidade sobre o modo como a Ciência realmente acontece. Os admiradores das ideias de Popper sustentam que a crítica desse epistemólogo não deve ser interpretada no sentido de que a falsificabilidade é uma condição única e suficiente que serve de limite para demarcar a Ciência.

O que define então uma teoria científica não será a mera ilusão de demonstração de verdades definitivas através da experimentação. Ela será antes definida pela prevalência da utilização, por parte dos seus praticantes, de instrumentos que o campo científico desenvolve para fornecer subsídios com a finalidade de reforçá-la, corroborando para sua permanência, ou seja, é uma busca constante do estabelecimento de suas afirmações. Cada progresso no conhecimento mostra o carácter errôneo ou insuficiente e transitório de conhecimentos anteriores, mas sem desconsiderá-los ou remetê-los para as trevas exteriores da não ciência, pois fazem parte da história da Ciência, encontram-se apenas num estágio de conhecimentos científicos historicamente ultrapassados, ou seja, a historicidade das teorias científicas ajuda no progresso da Ciência.

Uma outra confusão que existe, está relacionada com a visão simplista e hierárquica que indivíduos apresentam do relacionamento entre teorias e leis (Lederman, 2015). Professores de Biologia costumam ouvir de alunos que a evolução é apenas uma teoria, não é uma lei. Existe a concepção de que leis são irrefutáveis, pois apresentam apoio de evidências e provas acumuladas. Essa visão é inadequada, conforme já dito, teorias e leis apresentam conceitos científicos que são modelos

teóricos ao invés de fiéis cópias da realidade. O conhecimento científico nunca é absoluto ou certo, esse conhecimento, incluindo teorias e leis são inerentemente provisórios e podem sofrer alterações, à medida que novas descobertas são apresentadas (Lederman, 2015), não se deve também deixar de considerar que existem aspectos que se relacionam com interferências de natureza social nesse conhecimento.

Alegações científicas podem mudar, à medida que surgem novas evidências e isso é válido para leis e teorias, vale lembrar que determinadas leis são fatos científicos bem estabelecidos para determinados aspectos do mundo natural conhecido atualmente e não podem ser extrapoladas para outros ambientes ainda não inteiramente conhecidos, portanto, não são verdades irrefutáveis. é incorreto pensar que as teorias eventualmente podem amadurecer e se transformar em leis (Lederman, 2015). Segundo esse mesmo autor, leis são declarações ou descrições de fenômenos ou aspectos do mundo natural observáveis, teorias, ao contrário, são explicações deduzidas de fenômenos observáveis. Muitos alunos e professores tem a compreensão de que o conhecimento científico está inevitavelmente sujeito a mudanças, mas ainda se mantém a noção de que as leis científicas, constituem uma exceção, isto é, são imutáveis. E conforme já foi relatado, esse raciocínio vai contra a natureza da Ciência.

Conclui-se essa seção com as palavras de Kant (1996) ao afirmar que a crítica das hipóteses ou teorias conduz pôr fim à construção da Ciência e que por melhor que seja uma teoria, ela sempre irá se apresentar como conhecimento provisório e não definitivo.

CAPÍTULO III – METODOLOGIA

3.0 – O paradigma da investigação em educação

Quando se pretende fazer uma pesquisa em educação, é inevitável escolher o paradigma metodológico que se pretende utilizar na investigação empírica. Num primeiro momento, será feita uma reflexão acerca dos modelos de investigação na educação e a maneira de garantir a validade e a fidelidade nos estudos científicos de natureza interpretativa ou qualitativa, vertente que pretendemos desenvolver.

Thomas Kuhn (1962) foi o primeiro a usar a palavra paradigma no livro "A Estrutura das Revoluções Científicas", como objetivo de evidenciar uma maneira filosófica de pensar. Essa palavra, segundo Melo e Vieira "tem sua origem no grego e significa padrão". (2020, p. 549)

De acordo com o ponto de vista de Mackenzie e Knipe (2006), o termo paradigma é usado para descrever a visão de mundo de um pesquisador. Essa cosmovisão se reflete no pensamento, na perspectiva, ou no agrupamento de crenças compartilhadas, que, segundo Melo *et. al*. "informa o significado ou a interpretação dos dados da pesquisa, ou seja, um paradigma de pesquisa reflete inerentemente as crenças do pesquisador sobre o mundo em que ele vive e deseja viver" (2020, p.550). É o parâmetro conceitual através da qual um pesquisador enxerga o mundo. Segundo Guba e Lincoln (1994), esse parâmetro permite ao pesquisador em educação examinar os aspectos metodológicos de seu projeto de pesquisa e como os dados serão tratados. Esses mesmos autores definem um paradigma como um conjunto básico de pontos de vista ou cosmovisão que guia a ação de uma pesquisa ou investigação, esse pensamento é compartilhado também por Denzin e Lincoln (2000), ao afirmarem que paradigmas são constructos humanos utilizadas por pesquisadores, com a finalidade de construírem significados que serão incorporados nos resultados de suas pesquisas, portanto, é de fundamental importância esclarecer em que paradigma está localizado o assunto que se pretende investigar. Sob o ponto de vista de Melo *et. al.*,

> [...] é fundamental também que todo pesquisador em educação que pretende penetrar no mundo pessoal dos sujeitos de sua pesquisa, se preocupe não só com o paradigma dos processos metodológicos, mas também com a validade e a fidelidade das informações obtidas. (Melo et. al., 2020, p.550)

Tendo estabelecido o paradigma no qual o estudo do problema empírico específico está inserido, o pesquisador passa para a próxima fase do processo de pesquisa, ou seja, o estabelecimento da metodologia. Existem inúmeras formas de vislumbrar a relação entre metodologia e paradigmas filosóficos.

Muitos paradigmas metodológicos em pesquisa social têm sido propostos por pesquisadores. Conflitos e tensões entre diferentes escolas de Ciências sociais existem há muito tempo. Candy (1989), um dos principais estudiosos da área, sugere que todos esses paradigmas podem ser classificados em dois tipos principais: o paradigma positivista e o paradigma interpretativo ou qualitativo, embora essas não sejam as únicas classificações.

A abordagem positivista se concentrou nos métodos das ciências naturais, que se tornaram o modelo para as primeiras ciências sociais, como psicologia e sociologia. Pesquisadores sociais posteriores enfatizaram que os humanos são distintos do mundo material e que a distinção entre humanos e matéria deve ser refletida nos métodos de pesquisa. Muitos pesquisadores mantêm uma posição separatista nesse formato de pesquisa e acreditam que a cosmovisão dos pesquisadores qualitativos e quantitativos devem ser incompatíveis. Na ótica de (Murphy & Dingwall, 2001), alguns pesquisadores rejeitam a mistura desses dois tipos de pesquisa enquanto outros já defendem a interação entre os dois tipos, como por exemplo, Atkinson (1995). Este trabalho empírico está focado no paradigma da metodologia qualitativa.

3.1 – O modelo positivista quantitativo

A Ciência do século passado foi influenciada pelo paradigma positivista, esse ponto de vista é fundamentado na crença da existência de leis universais, na objetividade e neutralidade, segundo (Thompson, 1995). Os teóricos positivistas seguem o padrão de abordagem das Ciências Naturais, testando suas conjecturas, teorias e hipóteses. Conte (1856) propôs que as Ciências Sociais deveriam agir da mesma maneira que as Ciências Naturais, ou seja, adotar metodologias de pesquisa quantitativa. Segundo Melo *et al*. (2020), “um dos traços desse tipo de pesquisa é a busca pela objetividade e distância entre o pesquisador e os investigados, a fim de evitar vieses”. (Melo et. al., 2020, p.551).

Investigadores quantitativos buscavam padrões e regularidades nos fenômenos e relacionamentos sociais, e acreditavam que leis e regras universais existiam nas ações humanas. Eles imaginavam que os processos encontrados deveriam ser generalizados para inúmeras situações de configurações semelhantes. Em tempos de modernidade muitos pesquisadores acham que a medição quantitativa ou numérica, a análise

estatística e a busca de causa e efeito estão no centro de todas as pesquisas, mas em se tratando de humanos é complicado fazer generalizações.

Na abordagem quantitativa, os investigadores procuram controlar os quadros teóricos, a estrutura da pesquisa e da amostragem. Buscam relações causais que se concentram na previsão e no controle. O investigador formula uma hipótese, prevendo um resultado esperado e faz testes muitas vezes empíricos para confirmá-los. O teste permite ao pesquisador refutar ou falsificar suas hipóteses (Popper, 1959). Quando um caso conflitante é encontrado, a hipótese deve ser então refutada ou classificada como falsa. Houve críticas às ideias de Popper por exemplo, por Feyerabend (1993). Para Melo *et. al.* (2020), "o perigo dessa abordagem é que os pesquisadores tratam as percepções do mundo social como objetivas ou absolutas e negligenciam interpretações subjetivas cotidianas e o contexto da pesquisa". (Melo et. al., 2020, p.551).

Os pesquisadores adeptos do positivismo do século passado vislumbravam que era possível a comprovação do conhecimento científico, através da experimentação. Entretanto, Chalmers (1999) seguia uma linha de pensamento na contramão, argumentando em desfavor dessa visão simplista e pragmática da Ciência, como se tudo pudesse ser justificado e comprovado pela experimentação. O paradigma positivista influenciou a Ciência ao longo do século XIX e até primeira metade do século XX, mas estava prestes a sofrer um revés.

3.2 – O paradigma qualitativo na pesquisa social

Em meados do século passado, o ponto de vista tradicional e positivista da Ciência, foi duramente questionado por cientistas sociais. Segundo (Guba, 1990) uma nova e diferente postura epistemológica de pesquisadores argumentava a favor de uma mudança no paradigma positivista. Por volta de 1960 o pensamento de Kuhn teve grande impacto no debate sobre esses paradigmas. Novas formas de análise da pesquisa foram sendo incorporados, ao passo que a postura anterior, tradicional e positivista foi sendo questionada.

Pesquisadores que valorizavam as ciências sociais começaram então a criticar o paradigma positivista, valorizando a ênfase das realidades sociais, pois no paradigma anterior o sujeito participante da pesquisa se encontrava distante do investigador, era considerado simplesmente um número ou dados da pesquisa, alguém que está fora do mundo social. No paradigma explicativo ou quantitativo o sujeito da pesquisa está

inserido no mundo do pesquisador. E o cientista social considera que existem diferentes realidades que nem sempre são objetivas, mas sim muitas vezes motivadas pela subjetividade. O pesquisador passa a se esforçar para criar significados com o mundo social, na visão de (Crotty, 2003). Sob o ponto de vista de (Bryman, 2004), essa nova epistemologia é apoiada por projetos de pesquisa que valorizam os fenômenos sociais.

Segundo (Gray, 2004), na pesquisa qualitativa, os significados são construídos dentro de uma nova perspectiva social. Nesse novo modelo que surge, a realidade não é única, mas multifacetada, os sujeitos constroem seu próprio significado de maneiras multifacetadas. Na visão de (Robson, 2002), as realidades sociais não seguem um padrão lógico e uniforme, conforme o modelo quantitativo elas são construídas e alteram cada vez que os atores mudam.

Bogdan e Biklen (1994), ressaltam que a metodologia qualitativa surgiu de uma prática positivista, relacionada com um padrão de mensuração e propostas experimentais visando a comprovação de fatos elaborados e testados quantitativamente, nas palavras de Bogdan e Biklen (1994) "[. . .] alargou-se o paradigma para contemplar uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais" (Bogdan *et al*., 1994, p. 11), esses mesmos autores ressaltam que nos tempos atuais o termo qualitativo agrupa diversas estratégias de investigação que mantêm peculiaridades comuns, os novos parâmetros associados a essa metodologia são denominados por eles como:

> interacionismo simbólico, perspectiva interior, Escola de Chicago, fenomenologia, estudo de caso, etnometodologia, ecologia e descritivo. A utilização e definição exata dessas expressões, bem como de trabalho de campo e de investigação qualitativa, têm variado ao longo do tempo e entre diferentes utilizadores. (Bogdan *et al*., 1994, p. 17)

A investigação qualitativa busca respostas acerca da percepção dos investigados estando inseridos em seu contexto social. Os pesquisadores se preocupam com os indivíduos que fazem com que a pesquisa qualitativa seja interpretada por ideias, imagens e símbolos e não meramente números. As pessoas passam a ser o objeto dos investigadores qualitativos. Para (Robson, 2002), nesse modelo de pesquisa, pode se incluir também a etnografia, o estudo de casos e a pesquisa bibliográfica. Cohen *et al*. (2007) também compartilha a visão de que as metodologias utilizadas valorizam as cosmovisões dos participantes. Essas características da pesquisa qualitativa permitem sua ampla utilização nos estudos em educação.

Por fim, lançamos mão das palavras de (Bryman, 2004) quando afirma que a credibilidade da pesquisa qualitativa, está intimamente ligada a validade e a fidelidade. Esses dois parâmetros na pesquisa qualitativa social são de fundamental importância e isso vai de encontro também com o que afirmou (Crotty, 2003). De fato, a pesquisa social, se relaciona com a NdC a ponto de se concluir que esse tipo de investigação não busca provar a verdade, mas sob o ponto de vista de Opie (2004) é possível garantir a validade e a fidelidade nesse contexto interpretativo de investigação.

3.3 – Como garantir a validade e a fidelidade na pesquisa

Segundo Coutinho (2008), assim como na pesquisa dita quantitativa se persegue a validade e a fidelidade na investigação, o cientista qualitativo deve buscar esses parâmetros também, nesse tipo de pesquisa, a validade do conhecimento está relacionada com a maneira de proceder do investigador, esse mesmo autor esclarece que "desde que os processos metodológicos tenham sido corretamente aplicados, não há por que duvidar da validade e fidelidade da informação obtida" (Coutinho, 2008, p. 6). Esse modelo de investigação enfatiza, nas palavras desse autor a racionalidade, a impessoalidade, e os dados devem ser objetivos, independentes do observador e do contexto.

Para Coutinho (2008), a credibilidade, transferibilidade, consistência, aplicabilidade ou confirmabilidade, transmitem confiança para que outros investigadores possam chegar aos mesmos resultados. O desafio então, tanto no modelo quantitativo, como na qualitativo é garantir a validade e a fidelidade. Cientistas sociais estão sempre buscando formas de garantir esses mecanismos, os autores (Denzin e Lincoln, 1994; Guba, 1981; Vidich, 1994) reforçam que a racionalidade e a impessoalidade cumprem garantir a possibilidade de revisão dos dados coletados por pares, ou outros pesquisadores interessados.

Nessa pesquisa os dados serão coletados através de questionários elaborados em formulários *google Forms*, ferramenta que suporta perguntas abertas e fechadas, também fornece organização estatística automática dos dados coletados, com informações gráficas à medida que os formulários vão sendo respondidos pela *web.* As perguntas estão fundamentadas em trabalhos de outros pesquisadores como Moore e Cotner (2009), Rissler, Duncan e Caruso (2014), Tavares e Bobrowski (2018), Clément *et al*. (2008). Esses questionários deverão ser preenchidos *on line*, sendo processados

automaticamente os arquivos de respostas em planilhas, cujos *links* serão disponibilizados aos interessados. Intenciona-se disponibilizar também os IPs dos participantes, de modo a confirmar as respostas produzidas nos respectivos aparelhos eletrônicos, essa estratégia visa alcançar o critério de validade e credibilidade, uma vez que a credibilidade da pesquisa aponta para informações críveis extraídas dos dados originais.

Uma descrição detalhada do processo e dos resultados da pesquisa fornece aos pares base para julgar a credibilidade dos procedimentos e estratégias de pesquisa, portanto, a descrição detalhada pode contribuir para o nível de confiança nos resultados relatados, possibilitando outros pesquisadores verificar a trajetória utilizada na coleta e a análise dos dados. Buscamos também fazer entrevistas com os sujeitos da pesquisa de modo presencial. A observação desses parâmetros permite a elaboração de um padrão de verificação do rigor científico por outros pesquisadores.

Nesse trabalho, contamos com a ajuda do orientador desse projeto de pesquisa. Em todas as etapas da pesquisa o orientador tem um papel importante, entretanto, essa etapa requer então um pesquisador externo para examinar os processos de coleta de informações e as interpretações dos dados. O orientador desse trabalho é de fundamental importância aqui, pois verificará se a análise foi feita de modo adequado e sistemático, garantindo a interpretação correta dos dados, esse ponto de vista é reforçado pelas opiniões de (Mertens, 2005, Glesne & Peshkin, 1992; Miles e Huberman, 1994).

Como seria de esperar, essas duas estratégias, ou seja, o questionário e as entrevistas, correspondem a diferentes métodos de recolha de informação. Nesse tipo de investigação faz-se necessário a utilização de instrumentos estruturados, como questionários ou entrevistas com categorias discriminadas que permitam encaixar as respostas individuais. Segundo Coutinho (2008), o investigador qualitativo deve buscar opiniões individuais sem se preocupar em categorizar as respostas de antemão; é pressuposto essencial atender às características individuais dos entrevistados.

O padrão da pesquisa qualitativa apresenta caráter estabelecido por múltiplas realidades, ontológico, o que permite postular, na ótica de Coutinho (2008) "o paradigma qualitativo pretende substituir as noções de explicação, previsão e controle do paradigma quantitativo pelas de compreensão de significado e ação em que se procura penetrar no mundo pessoal dos sujeitos" (Coutinho, 2008, p. 6). Essa

particularidade contribui especificamente na metodologia a ser desenvolvida para garantir a qualidade científica dos resultados obtidos na investigação.

Segundo Wolcott (1990); Denzin e Lincoln (2000), o estudo quantitativo, parte de princípios diferenciados como critério para aferição da qualidade científica dos resultados. Já no paradigma qualitativo, os critérios são outros, logo, não se coaduna, na pesquisa social adotar os mesmos critérios da pesquisa quantitativa, uma vez que esses não são mensuráveis, e de acordo com (Coutinho, 2008) os resultados da pesquisa quantitativa não estão sujeitos a uma observação rigorosa, como ocorre no paradigma positivista.

Tradicionalmente os investigadores sociais ou que utilizam o paradigma qualitativo justificam que a validade e a fidelidade na pesquisa são parâmetros intimamente relacionados com o modelo quantitativo, portanto, não faria sentido esboçar qualquer aflição em justificar e garantir o rigor na pesquisa, é o que argumenta os seguintes autores: (Rossman & Wilson, 1985; Lecompte, 1990; Altheide & Johnson, 1998; Leininger, 1994; Janesick, 1994), ou seja, a validade e a fidelidade seriam conceitos que faziam sentido na lógica do paradigma quantitativo, mas nenhum sentido na pesquisa de caráter qualitativa, entretanto, buscaremos esses critérios em nossa investigação.

Entende-se por transferibilidade, a possibilidade de viabilizar o acesso aos dados de uma pesquisa a outros pesquisadores, com objetivo de averiguarem os processos realizados na pesquisa. Nas palavras dos autores Lincoln e Guba (1991), a transferibilidade "deve ser a preocupação central do investigador qualitativo" (Lincoln & Guba, 1991, p. 298). A generalização não é o objetivo final dos investigadores do paradigma qualitativo, entretanto, se faz necessário, disponibilizar informações pormenorizadas do contexto e dinâmica da pesquisa, e consequentemente, sobre a transferibilidade dos resultados, segundo Moreira (2018).

A investigação acontecerá nas escolas de Ensino Médio ou secundário de quatro Estados brasileiros, e em algumas universidades. A justificativa para a escolha desses Estados será abordada de forma mais detalhada a seguir, onde faremos uma descrição detalhada dos sujeitos da pesquisa, bem como a justificativa do porquê dessa escolha. Essa descrição que será feita permitirá outros investigadores analisar o critério de transferibilidade na pesquisa que será realizada (Lincoln e Guba, 1985). A escolha de quatro diferentes populações, está relacionado com a estratégia sugerida por Ary, Jacobs

e Sorensen (2010) ao afirmar que esse tipo de abordagem "[...] envolve a condução de um estudo em múltiplos locais ou com múltiplos grupos". (Ary, *et al*., 2010, apud Moreira, 2018. P. 413). Esse procedimento também corrobora para a dependibilidade de um estudo e se relaciona com a consistência dos resultados através de múltiplos contextos.

Feita essa análise, será utilizada uma metodologia de estudo coletivo de caso, denominado do tipo qualitativo. De acordo com Goode e Hatt (1979), o estudo de caso é uma modalidade de pesquisa que organiza os dados, preservando do objeto estudado o seu caráter unitário. Na opinião de Lüdke e André (1986) esse tipo de modalidade de pesquisa deve ser sempre muito bem estabelecido. Em alguns aspectos podem até ser iguais a outras realidades, entretanto, cada caso assume suas particularidades que deverão ser exploradas de modo distinto, pois os casos delimitados pelo pesquisador terão interesse próprio, único, particular e que poderão fornecer respostas para alguns paradigmas da educação. Ainda segundo de André (2013, p. 52) "os estudos de caso pretendem retratar o idiosincrático e o particular como legítimos em si mesmos", esse tipo de investigação é fundamentado no desenvolvimento de um conhecimento idiográfico, ou seja, enfatiza a compreensão de eventos particulares ou casos, cada qual como uma entidade única, singular.

O pesquisador, segundo de André (2013, p.52) "faz uso frequente da estratégia de triangulação, recorrendo para isso a uma variedade de dados, coletados em diferentes momentos, em situações variadas e proveniente de diferentes informantes", estratégia que que se pretende realizar com o público de diferentes escolas a serem analisadas. Waklker (1980) defende que o estudo de caso na área educacional é um retrato vivo dessa realidade, em suas múltiplas dimensões e complexidades próprias.

Em síntese, nas palavras de André (2013), o estudo de caso enfatiza a importância de contextualização das informações e situações retratadas, e procura utilizar também formas de representação que evoquem os processos de julgamento, que no caso em questão, são utilizados por docentes e discentes para compreender a vida e as ações sociais que os cercam com relação a temática em questão.

Esse estudo de caso que pretendemos realizar será coletivo, por tratar-se que uma investigação em um grupo específico de escolas em quatro estados brasileiros e se estenderá a casos instrumentais conexos com o objetivo de ampliar a compreensão ou a teorização sobre o conjunto de unidades educacionais que serão investigadas.

O objetivo de uma abordagem qualitativa é desenvolver um modelo explicativo de estudo com professores e alunos de escolas públicas (Walsh & Downe, 2005, p. 204).

Entende-se que essa estratégia é a melhor opção metodológica que servirá ao propósito desse estudo, pois se trata de uma investigação de natureza qualitativa de grupos de estudantes e professores. Essa metodologia qualitativa constitui-se numa integração interpretativa dos achados qualitativos oriundos de sínteses interpretativas de dados, incluindo fenomenologias, etnografias, ou explicações de fenômenos, eventos e casos, (Thorne *et al*., 2004).

De acordo com Bogdan e Biklen (1982), a pesquisa qualitativa possui cinco princípios básicos: o ambiente natural como fonte direta de dados; o pesquisador como principal instrumento; os dados colhidos; uma maior preocupação com o processo do que com o produto e a análise dos dados.

Considerou-se então que a investigação de natureza qualitativa era o tipo de abordagem que melhor permitiria conhecer a população caracterizada nesse estudo. O uso de uma metodologia desse tipo requer, segundo Saini e Shlonsky (2012), estratégias para coleta de dados, inclusão e exclusão, análise de dados, tratamento de possíveis fontes de viés e síntese das descobertas. Esse tipo de estudo é um método de pesquisa que busca extrair opiniões, concepções de forma intensiva e descritiva, permitindo comparar e contrastar resultados e sintetiza esses resultados em taxonomias, detalhando a gama de descobertas nas diferentes populações analisadas. A seguir, será feita a caracterização dessas populações.

Feita essas descrições, se tem agora segurança para traçar o objetivo principal de investigação do presente estudo, que é buscar compreender como as percepções dos professores e alunos acerca da teoria da evolução e origem da vida estão relacionadas às suas crenças epistemológicas.

A próxima seção tem como objetivo apresentar as estratégias e os procedimentos metodológicos utilizados para responder de modo eficaz a esse objetivo, principal norteador da pesquisa. Onde se procurará também compreender a influência das crenças pessoais de professores e estudantes no ensino e na compreensão da teoria da evolução das espécies e da origem da vida, temática que historicamente tem gerado conflitos entre a comunidade estudantil.

O conflito entre o conhecimento científico e religioso é amplamente registrado na literatura científica quando se analisa o ensino da origem da vida e da evolução, pois

tal prática, diferente de outras, envolve sistemas de valores e diagramas sociais diversificados. Essa temática é sensível, principalmente devido a essas mudanças sociológicas que vêm acontecendo no Brasil nos últimos anos. Não se pode desconsiderar o contexto social, cultural e religioso dos docentes e estudantes, segundo Bizzo (2013). Além da influência cultural e religiosa na aprendizagem dos alunos, há também questões que afetam os professores. Conforme já foi dito, "não há como negar a força do referencial cristão na sociedade brasileira; junto com essa multiformidade interna ao campo cristão, verifica-se também uma pluralização religiosa cada vez maior, com visibilização crescente" (Teixeira *et al*., 2013, p. 25). O autor Mariz (2013) já chamava a atenção para a necessidade de se ampliar o conhecimento acerca das metodologias de pesquisas sobre esse assunto e as mudanças ocorridas no campo social no Brasil.

3.4 – Sujeitos da pesquisa ou população

Os sujeitos da pesquisa foram professores e estudantes do Ensino Médio de escolas públicas de quatro estados brasileiros (Goiás, Bahia, Paraíba e Ceará) mais o Distrito Federal. O objetivo é investigar como as crenças epistemológicas de professores e estudantes interferem no processo de ensino e aprendizagem das teorias sobre origem e evolução da vida. Se espera também identificar obstáculos; didáticos, epistemológicos e religiosos, que permeiam o entendimento dessa temática.

A pesquisa foi realizada em escolas de quatro regiões, seguindo o eixo Centro-Oeste – Nordeste, conforme a figura 13, a seguir.

Figura 13 - Mapa dos Estados brasileiros, mostrando sentido de orientação da pesquisa

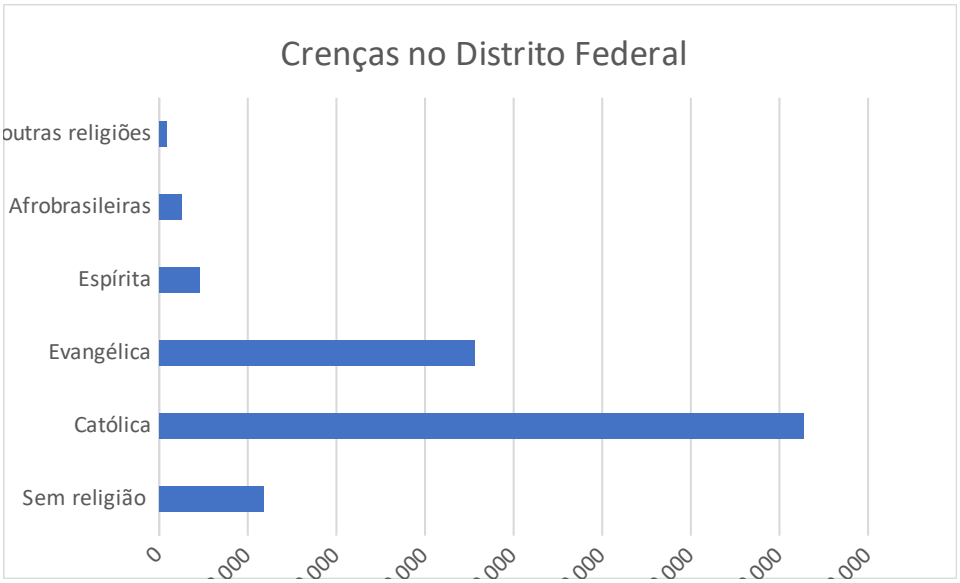


Fonte: IBGE.

A escolha dessas quatro regiões está relacionada com questões sociais e também com crenças e/ou religião.

O Distrito Federal abriga a capital do Brasil, com uma das maiores rendas *per capita* do país, com várias escolas públicas em regiões nobres da cidade de Brasília, cujas famílias são formadas principalmente por funcionários públicos. De acordo com os dados do IBGE (2021) apresenta uma população de aproximadamente 3 milhões de pessoas. A figura 14 a seguir retrata a religiosidade predominante da população do Distrito Federal.

Figura 14 - Gráfico sobre a religiosidade predominante na população do Distrito Federal



Fonte: IBGE (2010).

No Estado de Goiás, se pretende investigar os estudantes e professores de escolas públicas de algumas cidades que fazem fronteira com o Distrito Federal (RIDE-DF)[24][25]. Esses municípios integram uma área de planejamento e geração de políticas públicas comuns a eles, a fim de propiciar o seu desenvolvimento. A figura 15 a seguir retrata a religiosidade predominante na população do Estado de Goiás.

[24] A RIDE- DF; Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno é uma região integrada de desenvolvimento econômico, criada pela Lei Complementar nº 94, de 19 de fevereiro de 1998. Em 2017, a RIDE-DF era composta por 22 municípios. (RIDE 1998) A Lei Complementar nº 163, de 14 de junho de 2018, incluiu mais 12 municípios, totalizando 34.

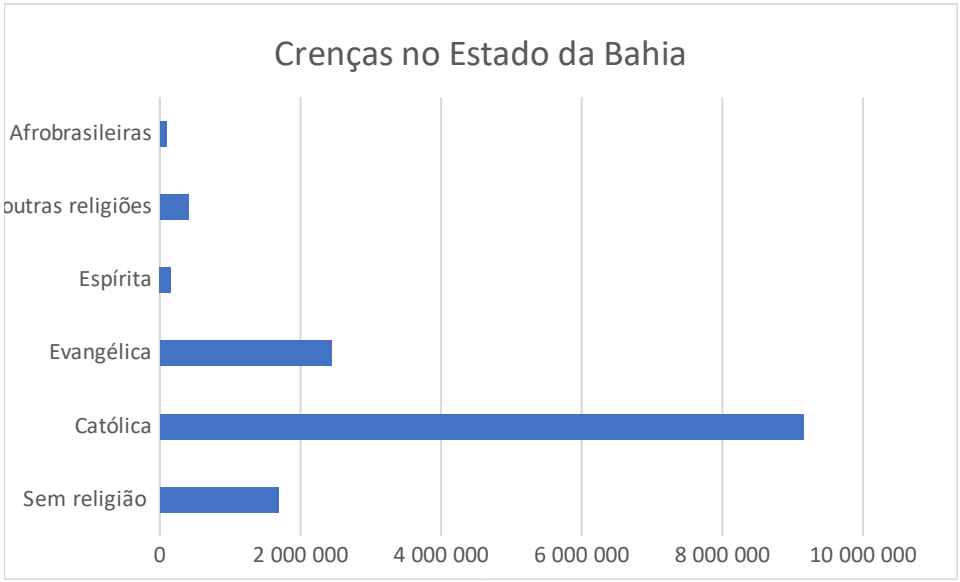
Figura 15 - Gráfico sobre a religiosidade predominante na população do estado de Goiás



Fonte IBGE, (2010)

No Estado da Bahia, foram entrevistados professores e estudantes de escolas públicas localizadas nas regiões interioranas desse Estado, A figura 16 a seguir retrata a religiosidade predominante na população do Estado da Bahia.

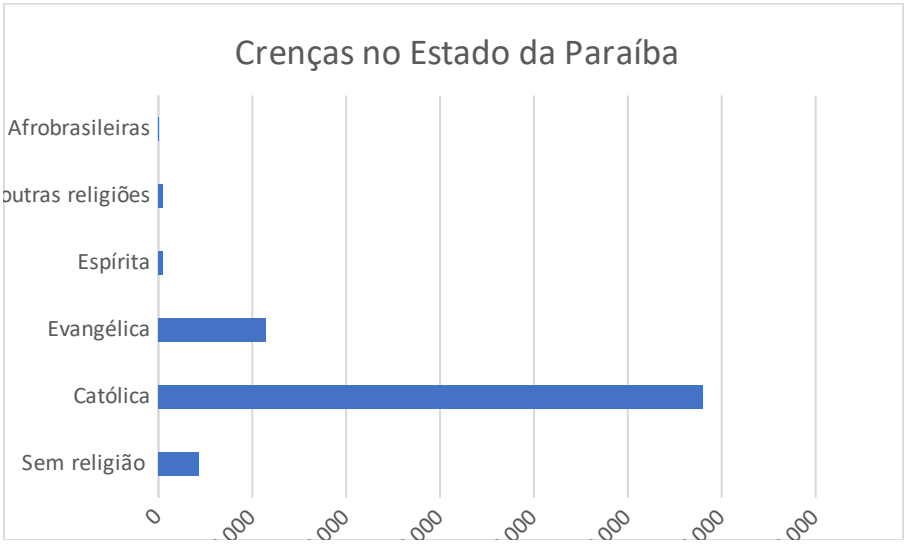
Figura 16 - Gráfico sobre a religiosidade predominante na população do estado da Bahia



Fonte: IBGE, 2010

E finalmente entrevistamos estudantes e professores de escolas localizadas no interior do Estado da Paraíba, na cidade de Juazeirinho, mais afastada ainda dos grandes centros urbanos. O interior do Estado da Paraíba é uma região caracterizada por apresentar uma renda *per capita* bem inferior à das demais regiões e uma forte presença de influências católicas, que permitirão comparar essas realidades, com a finalidade de verificar a existência de tensões relacionadas com questões de dogmatismo ou religiosidade. A figura 17 a seguir retrata a religiosidade predominante da população desse Estado.

Figura 17 - Gráfico sobre a religiosidade predominante na população do estado da Paraíba



Fonte: IBGE, 2010

3.5 – A coleta dos dados

O processo de coleta dos dados foi realizado com o auxílio de questionários que foram construídos na plataforma *Google Forms* , que já disponibiliza a resposta dos formulários de pesquisa com análise dos dados instantaneamente. Foi organizado um grupo de perguntas, fundamentadas no trabalho de Hanley (2012), com as devidas adaptações, para nortear a sondagem com professores e estudantes, que estão disponibilizadas nos Apêndices 1 e 2.

O quadro 15 a seguir descreve a quantidade de professores e estudantes que participaram da pesquisa por Estado, um total de 1577 indivíduos. Para os estudantes do Ensino Médio e superior foram enviados 2.172 questionários fechados, baseados na escala de Linkert, sendo que destes, recebemos de volta apenas 1.256 devidamente respondidos. A taxa de não resposta foi de 38%. Foram enviados também 150

formulários com questões abertas, que permitem ao respondente se expressar livremente sem ser direcionado em sua escolha de resposta, sendo que recebemos de volta apenas 99 formulários devidamente respondidos, taxa de não resposta de 34%, nesse caso.

Não foi possível estimar entre os professores, quantos indivíduos receberam e não responderam o questionário, uma vez que contamos com o auxílio de profisionias das escolas que fizemos contacto, para propagar os formulários entre os professores dos Estados apontados. Além disso o softwere associado ao *google forms* só contabiliza as respostas que foram enviadas para a plataforma *web*. Os que não responderam não aparecem na plataforma. Então não foi possível estimar nessa população a taxa de não resposta.

Quadro 15 - Composição da amostra de questionários respondidos por Estado

	Alunos do Ensino Médio que reponderam questionário (Likert).	Alunos do Ensino Superior que reponderam questionário (Likert).	Professores que Biólogos e não Biólogos que reponderam o questionário (Likert).	Professores de Biologia que responderam as questões abertas.	Alunos do Ensino Médio que responderam as questões abertas.
Distrito Federal	465	74	182*	40*	99*
Goiás	409	-			
Bahia	214	-			
Paraíba	43	-			
Ceará	-	51			
Total geral	1577				

Fonte: Resultado da pesquisa; * população pertencente aos 5 Estados.

Segundo Hanley (2012), quando existe maior flexibilidade de questionamento, com questões abertas, por exemplo, significa que temas imprevistos podem ser explorados.

Foram também disponibilizados formulários *google forms on-line* para professores e estudantes. Foi garantido o sigilo das respostas dos participantes, utilizando-se apenas os nomes das cidades onde foi realizada a pesquisa, sendo omitido os nomes das escolas. A confidencialidade das respostas também será garantida, restringindo-se o acesso aos dados gravados aos pesquisadores diretamente envolvidos na pesquisa.

Devido a pandemia da Covid-19 não foi possível visitar fisicamente as escolas escolhidas nos respectivos Estados. A explicação da forma de preenchimento dos instrumentos de pesquisa foi repassada aos respectivos professores das turmas selecionadas. Foi apresentado ao diretor da escola o formulário de consentimento da pesquisa com alunos e professores, Apêndice 5.

Essa modalidade de pesquisa com questionários foi escolhida por permitir obter grande número de respostas de um número significativo de pessoas, sem um custo dispendioso.

A pesquisa com professores, estabeleceu um leque de perguntas sobre o ensino da origem e evolução da vida, com a finalidade de verificar a existência de preconceitos, conflito, influência de crenças pessoais, conforme destacado nos objetivos específicos listados anteriormente. Objetivou-se também perceber se esses assuntos eram tratados levando-se em conta a NdC, ou se eram ensinados de forma dogmática, tínhamos também a intensão de verificar se os professores identificavam em suas aulas a existência de tensões ou conflitos, ao serem abordados esses assuntos.

A pesquisa com os alunos foi conduzida com a finalidade de investigar suas percepções de como surgiu a vida na terra, se suas percepções resultam de explicações de natureza científica ou religiosa e ainda se eles percebiam situações de conflito em sala de aula durante a abordagem dessas temáticas.

3.6 – Desenvolvimento dos instrumentos de pesquisa – questionários

Foram elaborados dois questionários – um para professores e um para estudantes de nível Médio e Superior– baseados na escala de Likert com 5 níveis, já devidamente caracterizados na introdução desse trabalho de pesquisa. As perguntas selecionadas buscaram alcançar os objetivos listados anteriormente.

Os instrumentos de recolha de informações aplicado aos professores foram fundamentados nos questionários usados por Moore e Cotner (2009), Rissler, Duncan e Caruso (2014) Tavares e Bobrowski (2018) também validado por Clément *et al.* (2008), com adaptações. As perguntas avaliam conceitos básicos de evolução, crenças epistemológicas sobre a origem e evolução da vida e Ciência, bem como a medida de aceitação da teoria da evolução ou concepções criacionistas (Rutledge & Warden, 2000).

Os questionários elaborados para os professores e estudantes do Ensino Médio e Superior estão disponibilizados nos links a seguir e nos apêndices 1 e 2 respectivamente.

Os professores receberam essas perguntas por meio de formulário eletrônico do tipo *Google Forms,* às questões poderiam ser respondidas a partir de um computador ou *smartfone,* e foi utilizado o *software* da plataforma *Google Forms* para o levantamento estatístico das respostas enviadas pelos professores.

3.6.1 – Link do instrumento de recolha de informações dos professores

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd40QaUKLJH9eNzqyEZDXIVNA_6koB_289nucZKRFrUHCkc4Q/viewform?usp=pp_url

3.6.2 – Link do instrumento de recolha de informações Ensino Médio e Superior

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSepFa7dhmw2JKLqnifSYCALNSS5yqKNZx0Niaoz50FaVeB8Tg/viewform?usp=pp_url

Os questionários que foram utilizados para coleta de informações dos estudantes do Ensino Médio e Superior são também do tipo semiestruturado, composto por questões que foram validadas e experimentadas por Hanley, (2012); Clément *et al*., (2008); Routledge e Warden, (1999) MATE-Measure of Acceptance of the Theory of Evolution) adaptadas para serem utilizadas na escala de Likert com 5 níveis, e os participantes da pesquisa responderão ao conjunto de questões que versam sobre conceitos de evolução e origem da vida, de acordo com sua faixa etária e nível de escolarização. Tais perguntas visam também obter informações sobre suas crenças, idade, sexo, conceitos da evolução e origem da vida, bem como suas percepções epistemológicas sobre a origem da vida e da Humanidade. Quanto às dificuldades encontradas no ensino da origem e evolução da vida, também foi investigada a percepção da existência de tensão e controvérsia.

O uso de perguntas predeterminadas *versus* uma abordagem iterativa é útil para orientar uma pesquisa do tipo qualitativa, segundo Saini e Shlonsky (2012). Os alunos também receberam essas questões por meio de formulário eletrônico do tipo *Google Forms* e poderiam responder às questões pelos mesmos meios que os professores. Também foi utilizado o *software* da plataforma *Google Forms* para o levantamento

estatístico das respostas enviadas pelos estudantes. Foram colocadas outras questões, tais como: sexo, idade, tempo de magistério, religião e prática de religião.

O questionário elaborado para os professores contém os seguintes itens relacionados ao tópico Evolução:

- •Quatro perguntas testam as possíveis concepções criacionistas ou evolucionistas de professores;
- •Quatro perguntas testam a visão dogmática dos professores;
- •Duas perguntas detectam a visão de finalismo da evolução; evolução com objetivo final;
- •Quatro perguntas estão relacionadas ao conhecimento dos professores sobre alguns processos da evolução;
- •Duas perguntas estão relacionadas com o reconhecimento ou não da dificuldade de se ensinar a teoria da evolução e origem da vida.

3.7. – Explicação dos objetivos de cada pergunta do questionário aplicado aos professores

Pergunta 01. Com quais das quatro afirmações a seguir sobre a origem da Humanidade você mais concorda? Selecione SOMENTE uma frase.

A. É certo que a origem da Humanidade resulta de processos evolutivos.

B. A origem humana pode ser explicada por processos evolutivos sem considerar a hipótese que Deus criou a Humanidade.

C. A origem humana pode ser explicada por processos evolutivos que são governados por Deus.

D. É certo que Deus criou a Humanidade (criacionismo bíblico).

Pergunta 02. Com quais das quatro afirmações a seguir sobre a origem da vida você mais concorda?

A. É certo que a origem da vida resultou de fenômenos naturais.

B. A origem da vida pode ser explicada por fenômenos naturais, sem considerar a hipótese que Deus criou a vida.

C. A origem da vida pode ser explicada por fenômenos naturais preestabelecidos por Deus.

D. É certo que Deus criou a vida.

As perguntas 1 e 2 propõem quatro proposições, todas elas relacionadas com a teoria evolutiva e a origem da vida:

A primeira assertiva das duas questões corresponde à proposição evolucionista e dogmática ao afirmar cabalmente o resultado; É certo que a origem da humanidade resulta de processos evolutivos; É certo que a origem da vida resultou de fenômenos naturais.conforme já foi discutido, a Ciência não procura a verdade absoluta, procura modelos explicativos da realidade. Ao optar por essas resposta, o professor acaba por deixar evidente que apresenta a teoria da evolução aos seus alunos de forma dogmatizada (Clément, 2018). A segunda assertiva também é evolucionista, mas formulada de forma não dogmática, apontando para a NdC. A terceira assertiva é evolucionista e criacionista, aceitando que o processo evolutivo é controlado por Deus, uma possibilidade que foi proposta pelo famoso evolucionista Dobzhansky (1973, p. 127), que escreveu: "Sou criacionista e evolucionista", é a corrente que se denomina evolucionismo teísta. A quarta proposição é criacionista sem aceitação da evolução, criacionismo bíblico, literal.

Essas perguntas permitem então identificar o posicionamento religioso, científico e dogmático de cada professor, bem como sua visão sobre a NdC.

Pergunta 3. Na lista abaixo, escolha as expressões que você acha que são mais fortemente associadas à origem da Humanidade.

A. Adão e Eva

B. Australopithecus

C. Criação

D. Evolução

E. Deus

F. Seleção natural

Pergunta 4. Indique a importância de Deus na evolução das espécies.

A. Grande importância

B. Alguma importância

C. Pouca Importância

D. Nenhuma importância

As perguntas 3 e 4 também permitem evidenciar percepções criacionistas ou evolucionistas sobre a origem dos seres humanos, mas sem considerar o dogmatismo.

Pergunta 5. A formação do planeta Terra se deu há cerca de 4,5 bilhões de anos.

A. Concordo totalmente.

B. Concordo parcialmente.

C. Indiferente.

D. Discordo parcialmente.

E. Discordo totalmente.

F. Não sei responder

Pergunta 6. A ciência já provou que o primeiro ser vivo surgiu há 2,5 bilhões de anos nos oceanos primitivos.

A. Concordo totalmente.

B. Concordo parcialmente.

C. Indiferente.

D. Discordo parcialmente.

E. Discordo totalmente.

F. Não sei responder

Pergunta 7. De acordo com a teoria da evolução, os fósseis comprovam que a evolução está acontecendo.

A. Concordo totalmente.

B. Concordo parcialmente.

C. Indiferente.

D. Discordo parcialmente.

E. Discordo totalmente.

As perguntas 5, 6 e 7 buscam compreender as percepções dos professores sobre NdC, pois apresentam opções que não podem ser comprovadas pela Ciência. Ao concordar totalmente que a Terra surgiu há 4,5 bilhões de anos, ou que o primeiro ser vivo surgiu há 2,5 bilhões de anos, ou que ainda os fósseis comprovam a teoria evolucionista, o professor está denunciando posição dogmatizada sobre esses assuntos, pois não existe certeza absoluta sobre esses fatos, o máximo que se pode afirmar é que existem evidências para fortalecer essas hipóteses.

Pergunta 8. O principal propósito da evolução foi originar o ser humano (*Homo sapiens*).

A. Concordo.

B. Discordo.

Pergunta 9. As espécies evoluem para se adaptar ao ambiente, e a resistência das bactérias aos antibióticos exemplifica essa situação.

A. Concordo.

B. Discordo.

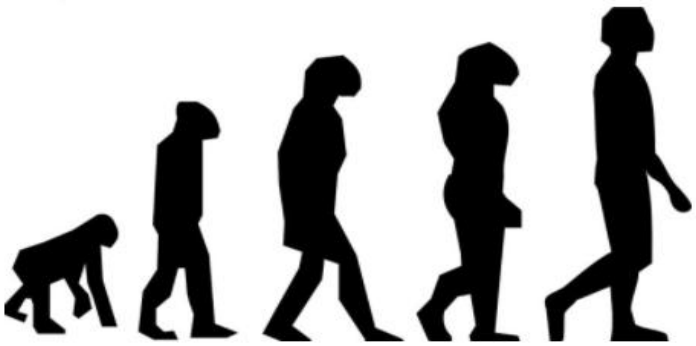
As perguntas 8 e 9 abordam as concepções finalistas da evolução, que já foram reconhecidas como um dos um dos principais desafios ao ensinar evolução (Clément *et al*., 2008 *apud* Fortin, 2009; Tidon & Lewontin, 2004). Existe uma grande quantidade de trabalhos de cientistas explicando e disseminando que o Homem não é o cume da evolução (Gould 1984, 1997, 2000; Lecointre, 2009), no entanto, essa situação é bem veiculada pela mídia e pelos professores nas escolas.

Pergunta 10. Indique a importância do acaso no processo de evolução das espécies.

1. ( ) Grande importância
2. ( ) Alguma importância
3. ( ) Alguma importância
4. ( ) Nenhuma importância

Pergunta 11. Segundo a teoria da evolução, a imagem a seguir retrata de forma correta a evolução do Homem.

Figura 18 - Representação da concepção linear da evolução humana.



Fonte: http://www.labi.ufscar.br/2019/04/24/fossil/

F. Concordo totalmente.

G. Concordo parcialmente.

H. Indiferente.

I. Discordo parcialmente.

J. Discordo totalmente.

K. Não sei responder

Pergunta 12. A seleção natural é o processo responsável pela evolução das espécies.

A. Concordo totalmente.

B. Concordo parcialmente.

C. Indiferente.

D. Discordo parcialmente.

E. Discordo totalmente.

F. Não sei responder

Pergunta 13. Processos estocásticos ou aleatórios não estão diretamente relacionados com a teoria da evolução.

A. Concordo totalmente.

B. Concordo parcialmente.

C. Indiferente.

D. Discordo parcialmente.

E. Discordo totalmente.

F. Não sei responder

Pergunta 14. A formação de novas espécies (especiação) é comprovada cientificamente e perceptível no ambiente natural?

A. Concordo totalmente.

B. Concordo parcialmente.

C. Indiferente.

D. Discordo parcialmente.

E. Discordo totalmente.

F. Não sei responder

As perguntas de 10 a 14 apresentam conceitos e noções evolucionistas e estão destinadas a sondar o conhecimento dos professores sobre alguns processos da evolução. A resposta "grande importância", para a pergunta número 10, permite identificar excelente grau de conhecimento sobre a teoria da evolução, uma vez que reconhece o efeito das mutações aleatórias como desencadeadoras das mudanças no DNA. Já a resposta "pouco ou nenhuma importância" é consequência da dificuldade que os professores têm em aceitar a importância do acaso nos processos biológicos quando se lida com evolução

A pergunta 11 é bastante emblemática, pois apresenta uma imagem que é encontrada praticamente em todos os livros de Biologia e Ciências, transmite a ideia de que a evolução biológica é regularmente representada de forma linear e finalista, como se o homem fosse o organismo mais evoluído. Essa concepção, apresenta o *Homo sapiens* geralmente como sendo de pele branca, do sexo masculino (Carvalho & Clément, 2007). Ao concordar plenamente, o professor estará reproduzindo o senso comum que predomina na maioria da população, que o homem evoluiu dos macacos ou primatas primitivos, o que não é contemplado pelas explicações da teoria da evolução, e sim que homem e macaco tiveram um ancestral comum. Nas palavras de Carvalho *et al*. (2007), essa imagem denota nitidamente uma interpretação sexista e de senso comum.

> A figura está intimamente associada aos valores implícitos, não só sexista, mas também racistas, conduzindo à prática da elaboração de manuais escolares apresentando sistematicamente no topo da evolução humana um indivíduo do sexo masculino e branco. (Carvalho *et al*., 2007, p. 10)

A pergunta 12 apresenta a seleção natural como o processo responsável pela evolução das espécies. Ao concordar plenamente com essa proposição, o professor denota que não tem conhecimento sobre o neodarwinismo e está ainda preso à proposta inicial de Darwin sobre o mecanismo responsável pela evolução (Larson, 2004). Na moderna teoria da evolução, a seleção natural é considerada um dos fatores e não "o fator responsável". Hoje em dia, essa que era considerada a mola propulsora por trás do processo de evolução, está sendo colocada em xeque pelo biólogo molecular evolucionário Masatoshi (2014). A pergunta 13 cumpre o mesmo papel da pergunta 10.

A pergunta 14 apresenta um tópico também controverso. Na teoria da evolução, o surgimento de uma nova espécie é uma possibilidade teórica, que pode ocorrer ao longo de milhões de anos,

> Embora lento, no entanto, o processo parece ser implacável. A maioria das espécies muda raramente, pois são necessários de 1 a 10 milhões de anos antes de serem extintas ou se desenvolverem em uma nova espécie, afirmam os cientistas. (Oregon State University, 2011, p. 1)

Ao concordar com a afirmação o professor demonstra posicionamento dogmático sobre a especiação e não percebe a NdC, uma vez que essa temática é uma possibilidade teórica e não é possível ver o processo de especiação acontecendo naturalmente no ambiente.

Pergunta 15. É difícil ensinar tópicos como a origem da vida e evolução, pois envolvem preconcepções dos estudantes, relacionadas com suas crenças epistemológicas.
A. Concordo totalmente.
B. Concordo parcialmente.
C. Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.
F. Não sei responder

Pergunta 16. O entendimento sobre a teoria da evolução está relacionado com sua aceitação?

A. Concordo totalmente.
B. Concordo parcialmente.
C. Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.
F. Não sei responder

As perguntas 15 e 16 almejam alcançar outro objetivo deste trabalho, que é identificar se os professores percebem dificuldades e controvérsias no ensino da teoria da evolução.

CAPÍTULO IV – A PESQUISA EMPÍRICA; RESULTADOS E ANÁLISE

4.0 – Dificuldades na realização da pesquisa empírica

Uma das primeiras dificuldades que enfrentamos nesse delineamento foi que, devido a pandemia do COVID-19, as aulas em todo território brasileiro passaram a se desenvolver de modo remoto, logo, os estudantes e professores tiveram que participar de aulas no modo virtual com uma série de trabalhos, exercícios e avaliações, via formulários e documentos que foram disponibilizados *on line.* Esse excesso de documentos e trabalhos a serem construídos e respondidos dificultou também a aplicação da nossa estratégia de pesquisa. Não foi possível acompanhar todo o processo empírico fisicamente nas escolas, assistir as aulas presencialmente e nem mesmo participar das aulas *on line*. Entendemos que, em parte foi devido a própria insegurança dos professores por essa novidade que se estabeleceu nas escolas. Profissionais da educação tiveram que reinventar sua praxe e estratégias de aulas nesse novo modelo, novos paradigmas surgiram e iniciamos nossa pesquisa dentro dessa realidade.

Com a necessidade de se manter o isolamento social, não tivemos outra alternativa a não ser disponibilizar os formulários de entrevistas para serem respondidos de modo remoto, por professores e estudantes, e em alguns casos, quando as aulas voltaram a ser do tipo híbridas, ou seja, no modo presencial e remoto, disponibilizamos os formulários de entrevistas e questionários para que cada professor os aplicasse em sua sala de aula, mas sem a presença do pesquisador, por medidas de segurança sanitária.

A princípio achávamos que a estratégia de enviar os questionários de pesquisa pela *internet* seria muito eficiente, uma vez que o avanço das novas tecnologias de comunicação favoreceria essa abordagem, entretanto, tivemos algumas dificuldades na população do Ensino Médio. Muitos questionários não foram respondidos, mas ainda assim conseguimos realizar a pesquisa.

As possíveis explicações relacionam-se com a dificuldade de acesso à *internet* nas escolas da periferia, falta de recurso para pagar os serviços de dados móveis nos aparelhos celulares, e a falta desses dispositivos de conexão com a plataforma digital da pesquisa, principalmente no Estado da Bahia. Ao perceber essa dificuldade, optamos por imprimir os questionários de pesquisa e entregar o documento físico para coleta de respostas dos estudantes em algumas das escolas pesquisadas, o que tornou a participação mais significativa. O quadro 16 representa a quantidade de questionários enviados e o total de questionários recebidos.

Quadro 16 - Quantidade de questionário enviados e quantidade de questionários recebidos

	Questionários enviados	Questionários recebidos devidamente respondidos
Ceilândia-DF *	480	465
Planaltina- GO *	320	125
Novo Gama-GO *	210	141
Pires do rio GO *	240	143
Teixeira de Freitas- BA *	580	97
Posto da Mata-BA *	240	117
Juazeirinho-PB *	102	43
Estudantes Universitários	175	125
Total	2.172	1.256

Fonte: Resultado da pesquisa; *Estudantes do Ensino Médio.

Já com os professores isso não aconteceu, e nem com os estudantes universitários, pois percebemos que eles já possuem mais recursos e facilidades em lidar com essas questões.

Foi realizada a sondagem dos estudantes antes de participarem das aulas sobre a origem e evolução da vida e após a participação nas aulas. Um total de 724 estudantes do Ensino Médio responderam ao questionário sobre origem e evolução da vida antes de participarem das aulas, entretanto, apenas 407 estudantes do Ensino Médio responderam o mesmo questionário após terem participado das aulas. O primeiro questionário foi disponibilizado entre os meses de março e julho de 2021. O segundo questionário entre os meses de agosto e dezembro de 2021. A explicação para a redução do número de respostas obtido na segunda etapa da pesquisa pode ter ocorrido devido a evasão escolar durante a pandemia do Covid-19, ou sobrecarga de trabalhos *on line* para os estudantes. Não consegui confirmar essas duas explicações, é a percepção desse pesquisador.

Então, como seria de esperar, essas duas estratégias, ou seja, o questionário e as entrevistas, tiveram que ser bem estruturados para atender essa demanda com perguntas objetivas, com categorias estandardizadas que permitiriam encaixar as respostas individuais sem a presença do pesquisador por perto para esclarecer as dúvidas, e sempre com uma questão aberta para a população pesquisada expressar seus questionamentos sobre os formulários e suas dúvidas, isso se constituiu um desafio.

4.1 – Local e sujeitos da pesquisa

Essa pesquisa foi realizada no Brasil: Estados de Goiás - Pires do Rio, Planaltina e Novo Gama; Distrito Federal- Brasília, Taguatinga, Guará, Gama e Ceilândia; Bahia - Teixeira de Freitas e Posto da Mata: Ceará- Sobral; Paraíba- Juazeirinho. Os sujeitos da pesquisa são estudantes em sua maioria do terceiro ano do Ensino Médio de escolas públicas; estudantes universitários e professores. Participaram da pesquisa: 724 estudantes de Ensino Médio que responderam um questionário antes de terem assistido as aulas sobre origem e evolução da vida no ano de 2021, 407 estudantes do Ensino Médio que responderam o mesmo instrumento de recolha de informação sobre a origem e evolução da vida, após participarem das aulas sobre essa temática no ano de 2021. Noventa e nove (99) estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, responderam um questionário com questões abertas sobre o processo de ensino e aprendizagem da origem e evolução da vida. Cento e oitenta e dois (182) professores de escolas públicas e particulares. Um total de 40 professores de Biologia e Ciências, responderam um questionário com perguntas abertas, sobre o ensino e aprendizagem acerca da origem e evolução da vida. Outros 125 estudantes de Ensino Superior de Universidades públicas e particulares, responderam também o mesmo instrumento de recolha de informações sobre a origem e evolução da vida aplicado aos alunos do Ensino Médio. Desses 125 estudantes, 10 são do curso de Ciências Biológicas, cujo objetivo é formar professores de Biologia. No total colhemos informações de uma população de 1577 participantes.

4.2 – Perfil das cidades que participaram da pesquisa

Nessa primeira descrição, faremos uma análise do perfil das cidades onde foram desenvolvidas as pesquisas com os estudantes: Ceilândia, Novo Gama, Pires do Rio, Planaltina, Teixeira de Freitas, Posto da Mata e Juazeirinho. Com a finalidade de manter o anonimato dos participantes da pesquisa será omitido o nome das escolas pesquisadas, citaremos apenas as cidades onde se encontram cada escola.

De acordo com o IDEB de 2013 (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), observando os dados do Distrito Federal, verifica-se que a cidade de Ceilândia conta com 94 escolas, Brasília 85, Planaltina 64, Taguatinga 56, Gama 48 e Samambaia 4. Essas são as cidades que detêm os maiores números de estabelecimentos de ensino.

De acordo ainda com esse relatório, as desigualdades sociais são marcantes entre as regiões do Distrito Federal e entre as escolas públicas e privadas da Capital Federal. Essas diferenças, certamente, interferem na garantia de um padrão mínimo de qualidade na educação.

É consenso que são inúmeras as variáveis que afetam direta e indiretamente de forma positiva ou negativa o rendimento escolar. Sabe-se que nas escolas, sobretudo as públicas, que constituem a maioria da população envolvida nessa pesquisa, dependendo do local, não existem os requisitos mínimos de infraestrutura e segurança para que o ensino seja considerado qualificado.

Na região administrativa da cidade de Ceilândia, segundo IDEB (2013) as taxas de evasão e de reprovação escolar afetam diretamente o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), reduzindo de modo significativo a qualidade da educação nessas escolas. Isso foi percebido na questão de aprendizagem com relação à origem e evolução da vida, conforme demonstraremos a seguir. Os estudantes das escolas públicas são quase todos pertencentes a famílias de baixa renda.

O IDEB das escolas públicas de Ceilândia no ano de 2019 era de 4,6 nos anos finais, o mínimo exigido é 6,0. O município estava na 306º posição no Estado, quando avaliados os alunos dos anos finais. Quanto ao nível nacional, Ceilândia estava na posição 2 904º quando avaliados os estudantes dessa mesma etapa (IDEB, 2019).

O Novo Gama é um município do estado de Goiás que fica localizado no Entorno Sul do Distrito Federal e Leste Goiano a 35,6 km de distância da Capital Federal e 177 km de distância da Capital do Estado. Considerada cidade dormitório, pois a maioria de sua população exerce atividade remunerada no Distrito Federal.

De acordo com o 1º Documento Complementar Curricular Para a Educação no Novo Gama (DCCPENG), em 2017, a renda média mensal nesse município era de 2,1 salários-mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 4,8%. Na comparação com os outros municípios do Estado, ocupava a posição 60 de 246, segundo essa última característica. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por pessoa, tinha 36,2% da população nessas condições, o que a colocava na posição 96 de 246 dentre as cidades do Estado e na posição 3312 de 5570 dentre as cidades do Brasil (IBGE, 2019), portanto, uma cidade com uma população formada por pessoas de baixa renda perca pita com inúmeras dificuldades sociais.

O IDEB entre as escolas públicas de Novo Gama era, no ano de 2019, de 4,6 nos anos finais, o mínimo exigido é de 6,0. O município estava na 218º posição no Estado, quando avaliados os alunos dos anos finais. Quanto ao nível nacional, Novo Gama estava na posição 4743º quando avaliados os estudantes dessa mesma etapa (IDEB, 2019).

Pires do Rio, cidade do interior do estado de Goiás, no último censo (IBGE, 2021) contava com uma população de 31.909 indivíduos, dista 140 quilômetros da capital do Estado. Pires do Rio possui extensas fazendas agropastoris, sua economia é voltada para agricultura e pecuária. Segundo dados do IBGE, em 2019, o salário médio mensal era de 1.7 salários-mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 24.8% (IBGE, 2019). Na comparação com os outros municípios do estado, ocupa a posição 29 de 246, nessa característica. Já na comparação com cidades do país todo, fica na posição 882 de 5570.

Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por pessoa, tinha 32.7% da população nessas condições, o que a colocava na posição 178 de 246 dentre as cidades do Estado. A cidade de Pires do Rio é um importante polo de prestação de serviços e venda de produtos agropecuários da região. Foi a partir deste fator que houve a instalação de agroindústrias de grande porte na região. A Olvego, que promove trabalho voltado para o esmagamento de soja, implantada no início da década de 1990 e a Nutriza/Friato que trabalha com abate de frango, em meados desta mesma década (Barreira & Deus, 2006). Na educação, a UEG (Universidade estadual de Goiás) se tornou um polo atrativo.

Vários estudantes, inclusive de cidades próximas se deslocam para Pires do Rio em busca de estudo. Muitos alunos de Pires do Rio complementam seus estudos no CEFET - GO (Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás), instalado no município de Urutaí, próximo a Pires do Rio. Nesta instituição de ensino os cursos são, principalmente, de tecnólogos, todos inseridos na área de agricultura e de informática, entretanto, grande parcela da população não avança nos estudos preferindo trabalhar de forma direta ou indireta para as agroindústrias instaladas na região.

O IDEB entre as escolas públicas de Pires do Rio era, no ano de 2019, de 5,4 nos anos finais, o mínimo exigido é de 6,0. O município estava na 129º posição no Estado, quando avaliados os alunos dos anos finais. Quanto ao nível nacional, Pires do

Rio estava na posição 2574º de 5570, quando avaliados os estudantes dessa mesma etapa. (IDEB, 2019).

Planaltina é um município do estado de Goiás. Faz parte da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE). Sua população, conforme estimativas do IBGE de 2021, era de 91 345 habitantes. O município conta com 58 Escolas e cerca de 20.000 alunos.

Segundo IBGE (2019), o salário médio mensal da população era de 2.1 salários-mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 9.0%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 49 de 246. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 1530 de 5570. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por pessoa, tinha 36.5% da população nessas condições, o que o colocava na posição 89 de 246 dentre as cidades do estado (IBGE, 2019).

O IDEB entre as escolas públicas de Planaltina era, no ano de 2019, de 4,6 nos anos finais, o mínimo exigido é de 6,0. O município estava na 203º posição no Estado, quando avaliados os alunos dos anos finais. Quanto ao nível nacional, Planaltina estava na posição 4281º quando avaliados os estudantes dessa mesma etapa (IDEB, 2019).

Teixeira de Freitas é um município que faz parte do estado da Bahia. A cidade está localizada no extremo sul do estado. Sua população estimada em 2021 era de 164. 290 habitantes (IBGE, 2021). No ano de 2019, o município contava com 50 instituições pré-escolares, 76 do ensino fundamental e 12 do Ensino Médio.

O IDEB entre as escolas públicas de Teixeira de Freitas era, no ano de 2019, de 4,0 nos anos finais, o mínimo exigido é de 6,0. O município estava na 306º posição no Estado, quando avaliados os alunos dos anos finais. Quanto ao nível nacional, Teixeira de Freitas estava na posição 4193º de 5570, quando avaliados os estudantes dessa mesma etapa (IDEB, 2019).

Posto da Mata é um distrito de Nova viçosa onde funciona uma subprefeitura. Foi originada através de uma estação da Estrada de Ferro Bahia-Minas. Tem em sua estrutura, diversas escolas, creches, alguns setores da prefeitura.

Segundo IBGE (2019) o salário médio mensal na região era de 1.7 salários-mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 14.1%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 240 de 417. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por

pessoa, tinha 42.7% da população nessas condições, o que o colocava na posição 387 de 417 dentre as cidades do estado.

O IDEB das escolas públicas de Nova viçosa, que inclui Posto da Mata era, no ano de 2019, de 3,9 nos anos finais, o mínimo exigido é de 6,0. O município estava na 249º posição entre os 417 municípios da Bahia, quando avaliados os alunos dos anos finais. Quanto ao nível nacional, Nova Viçosa estava na posição 3 641º de 5570, quando avaliados os estudantes dessa mesma etapa (IDEB, 2019).

Juazeirinho é um município do estado da Paraíba, localizado na Região Geográfica Imediata de Campina Grande. De acordo com estimativa realizada pelo IBGE no ano de 2016, sua população é de 18061 habitantes. O município está situado na área geográfica do semiárido brasileiro. A economia do município assenta-se basicamente, na agricultura de subsistência e pecuária.

Segundo IBGE (2019), o salário médio mensal era de 1.5 salários-mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 8.5%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 171 de 223. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 3981 de 5570. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por pessoa, tinha 48.9% da população nessas condições, o que a colocava na posição 157 de 223 dentre as cidades do estado.

O IDEB entre as escolas públicas de Juazeirinho era, no ano de 2019, de 4,1 nos anos finais, o mínimo exigido é de 6,0. O município estava na 83º posição no Estado, quando avaliados os alunos dos anos finais. Quanto ao nível nacional, Juazeirinho estava na posição 2411º de 5570, quando avaliados os estudantes dessa mesma etapa (IDEB, 2019).

4.3 – A realização da coleta dos dados

A coleta de dados ocorreu em três etapas no ano de 2021. A primeira etapa foi realizada com o auxílio de três grupos distintos: estudantes do Ensino Médio, que responderam um questionário baseado na escala Likert com 5 níveis, antes das aulas de origem e evolução da vida; estudantes universitários de vários cursos de graduação que responderam o mesmo questionário dos estudantes do Ensino Médio e professores Biólogos e não Biólogos. A segunda etapa ocorreu com os mesmos estudantes do Ensino Médio, após eles terem participado das aulas sobre essa temática nas cidades de

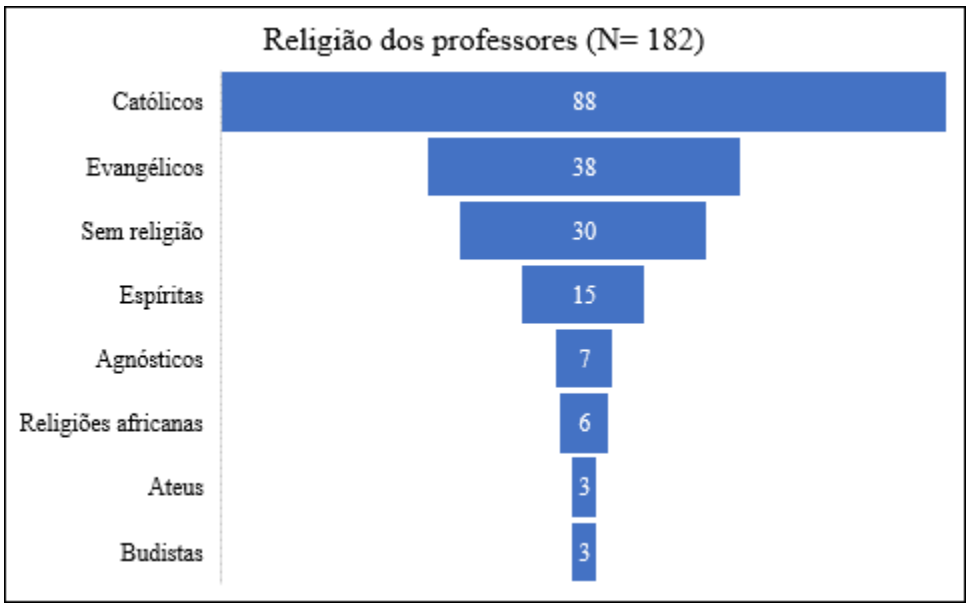
Ceilândia (DF), Pires do Rio (GO), Novo Gama (GO), Teixeira de Freitas (BA), Posto da Mata (BA) e Juazeirinho (PB). Em algumas dessas escolas os formulários foram impressos e entregues aos estudantes que responderam as mesmas perguntas do questionário aplicado antes das aulas. A terceira etapa ocorreu na forma de sondagem com outro tipo de questionário com questões abertas com professores e estudantes do Ensino Médio.

4.4 – Análise das respostas dos professores – Inquérito modelo Likert

O Método de análise do questionário nessa etapa é descritivo, busca-se uma análise com relativa precisão com a finalidade de tirar conclusões relativamente seguras sobre pontos de vista e percepções dos sujeitos que participaram da pesquisa. O questionário apresenta duas ou mais perguntas comuns com a finalidade de dar mais segurança na análise das respostas. Gráficos, quadros e tabelas descritivas serão usados para verificar a seleção de um dossel interpretativo.

Todos os entrevistados que responderam ao questionário obtiveram total anonimato. Com a finalidade de obter dados e dar resposta às questões formuladas, foram realizadas também entrevistas semiestruturadas com professores de Biologia. Foram utilizados dois instrumentos de recolha de dados; questionário com questões abertas e fechadas, de forma a aprofundar a análise e a triangular a informação obtida. Um total de 182 professores preencheram o questionário. Verificou-se a predominância das mulheres no desempenho da profissão, pois 58,2% dos entrevistados eram mulheres e 41,8% homens. Com relação ao critério de religiosidade percebeu-se que a grande maioria dos professores expressam possuir algum tipo de religião, conforme gráfico a seguir. A análise das repostas está dividida em dois blocos, o primeiro bloco é composto por professores de todas as disciplinas e o segundo bloco, onde se analisa apenas as repostas dos professores de Biologia. A figura 19 clarifica a religião dos professores entrevistados através dos questionários.

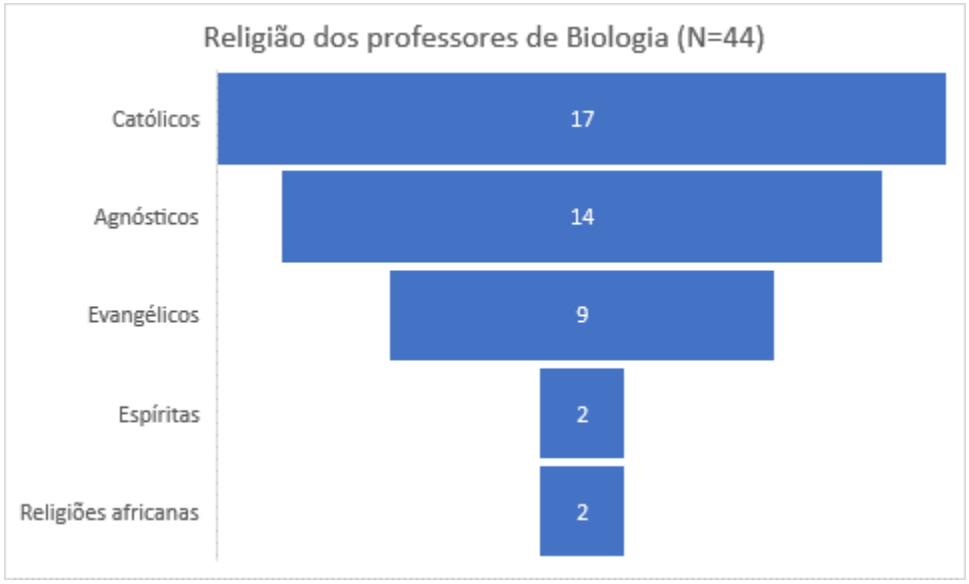
Figura 19 - Gráfico sobre a religião dos professores



Fonte: Resultado da pesquisa

Os professores católicos correspondem a quase 50% da população, evangélicos 20,8%, declararam não possuir religião 16%, espíritas 8%. A figura 20 mostra a religião dos professores de Biologia.

Figura 20 - Gráfico sobre a religião dos professores de Biologia



Fonte: Resultado da pesquisa

Chamamos a atenção o fato de que, dos 44 professores de Biologia entrevistados, 14 deles se declararam agnósticos. Desses 44, 19 reportaram resposta dogmatizada sobre a teoria da evolução ao escolherem a primeira alternativa da questão

01. “É certo que a origem da humanidade resulta de processos evolutivos”. Apenas três responderam de forma dogmática para o criacionismo. A figura 21 mostra intensidade da afinidade religiosa dos professores das outras disciplinas.

Figura 21 - Gráfico sobre intensidade da afinidade religiosa dos professores



Fonte: Resultado da pesquisa

Dos professores que se declararam muito religiosos 28 são católicos, 15 são evangélicos, 8 espíritas, 2 pertencem ao candomblé, 1 universalista e 1 budista. Dentro do grupo dos professores de Biologia, apenas 10 declararam serem muito religiosos, sendo 5 católicos, 3 evangélicos, 1 espírita e 1 pertencente ao candomblé. A intensidade religiosa foi considerada como muito relevante por um número maior de espíritas (53%) do que de evangélicos (39 %) e católicos (28%), apontando para um espaço mais significativo das questões religiosas na vida dos componentes do primeiro grupo.

O quadro 17 a seguir representa a quantidade de professores entrevistados, bem como suas respectivas disciplinas ou unidade curriculares. A intensão de entrevistar professores não só de Biologia, está relacionado com o quarto objetivo específico, a saber; Verificar em que medida as crenças epistemológicas interferem no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos científicos, pois professores de outras disciplinas também ensinam conteudos científicos. Procura-se identificar a influência de questões dogmáticas ou de crenças por parte desses diferentes professores.

Quadro 17 - Número de professores que responderam ao questionário, bem como suas respectivas unidades curriculares

Unidades curriculares	Número de professores que responderam ao questionário
Biologia	44
História	24
Português	21
Matemática	19
Geografia	14
Física	14
Séries iniciais	16
Artes	12
Educação Física	09
Inglês	07
Sociologia	07
Pedagogia	06
Química	04
Filosofia	04
Redação	03
Língua Espanhola	03
Práticas agrícolas	01
Informática	01
Farmacologia	01
Técnica Operatória	01
Direito	01
Ortóptica	01
Análise Experimental do Comportamento	01
Total	**182**

Fonte: Resultado da pesquisa

Conforme já citado anteriormente as questões 01 e 02 buscam evidenciar posição dogmática criacionista ou evolucionista dos professores. Percebe-se que uma parcela significativa dos professores concorda com respostas dogmatizadas. Na questão 01, cerca de 28,6% das respostas são dogmáticas para o evolucionismo e 24,7% dogmáticas para o criacionismo, somando um total de 53,3% de respostas dogmáticas, ou seja, 97 dos 182 professores revelaram ser dogmáticos para esse assunto. Essa forma dogmática pode estar relacionada com suas crenças ou falta de compreensão da.

Verificou-se que dos 97 professores com respostas dogmáticas para a questão 1, 43 deles professaram ser cristãos, sendo 21 evangélicos e 22 católicos. Os que exibiram respostas dogmáticas para o evolucionismo eram em sua maioria católicos-19 e sem religião- 15, o grupo dos evangélicos foi representado por apenas 6 professores. Vinte e dois professores responderam essa questão de acordo com a compreensão da natureza da Ciência, 10 deles professaram não possuir religião, 5 eram agnósticos e 6 católicos, 2 ateus. Desses 22 professores, apenas 8 eram Biólogos.

Para a questão número 1, percebe-se que quase 50% dos professores entrevistados relataram divergências entre o que afirma a Ciência e suas crenças religiosas, pois os respondentes afirmaram, é certo que Deus criou a humanidade. Existe então preconceitos com relação a teoria científica. Percebeu-se também uma quantidade significativa de professores que fazem parte do grupo dos sem religião que são dogmatas para a teoria evolucionista. Quanto aos Biólogos, 4 se declararam dogmatas para o criacionismo, todos 4 evangélicos, 14 se declararam dogmatas para o evolucionismo, sendo 7 católicos e 7 sem religião e apenas 8 responderam de acordo com a natureza da Ciência, dos quais 7 se declararam sem religião. É possível concluir com esses dados que os que responderam essa questão de acordo com a natureza da ciência são menos religiosos. E que a religião está influenciando tanto católicos como evangélicos na elaboração de suas respostas.

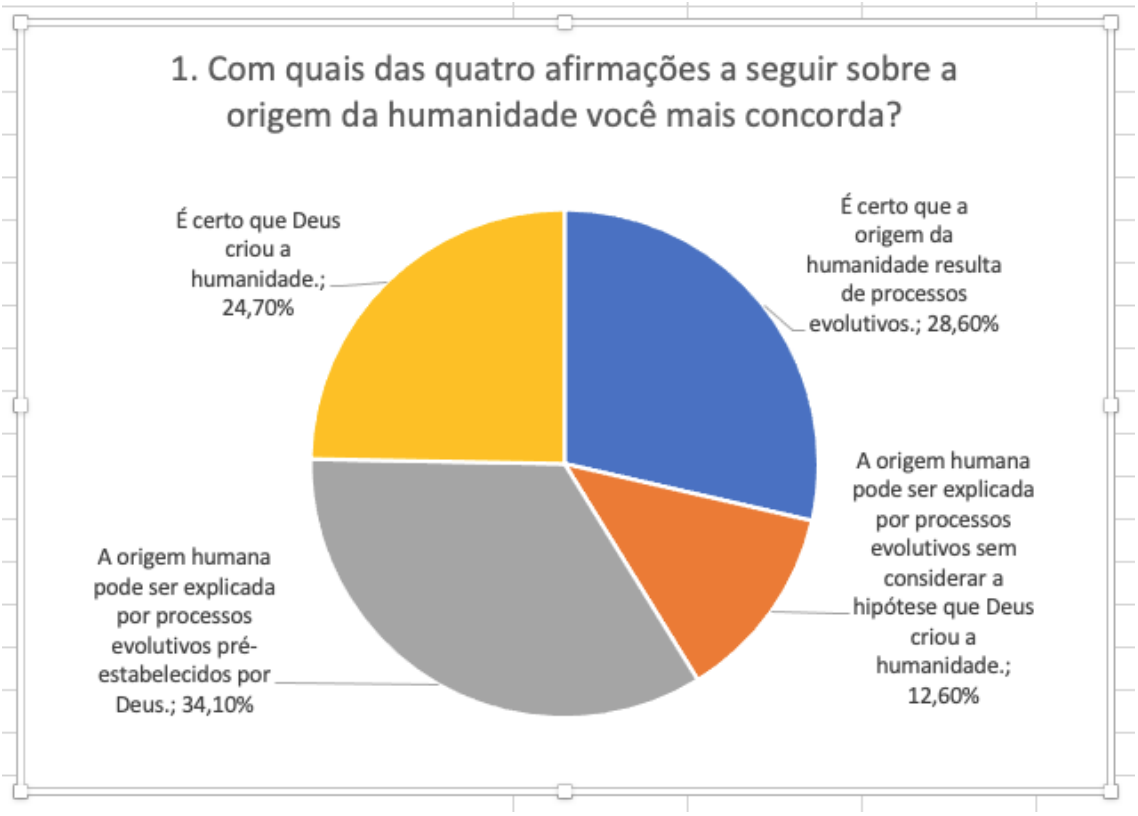
Dezesseis professores de biologia demonstraram serem adeptos do pensamento evoteísta ou evolucionismo teísta, ou seja, fizeram opção para a intervenção de Deus no processo evolutivo. Uma análise detalhada das respostas da questão 01 mostra que os Biólogos são mais evolucionistas do que os outros professores, pois 41% deles optaram pela primeira alternativa “é certo que a origem da humanidade resulta de processos evolutivos”. Percebe-se também uma parcela significativa de professores evoteístas. Esse resultado mostra compatibilidade entre crer em Deus e ser evolucionista, pois 34% dos biólogos fizeram opção pela alternativa “a origem humana pode ser explicada por processos evolutivos pré-estabelecidos por Deus”.

Para a questão número 2, 47 professores se posicionaram de forma dogmática para o criacionismo, sendo 24 evangélicos e 23 católicos, desses 10 eram Biólogos, sendo 6 evangélicos e 4 católicos. Quarenta e três professores responderam de forma dogmática para o evolucionismo, sendo 16 deles Biólogos, a maioria deles declararam não possuir religião. Mais uma vez se confirma com esses dados que os menos

religiosos são mais evolucionistas. Então é possível concluir que as crenças religiosas estão influenciando na aceitação ou não da teoria evolutiva.

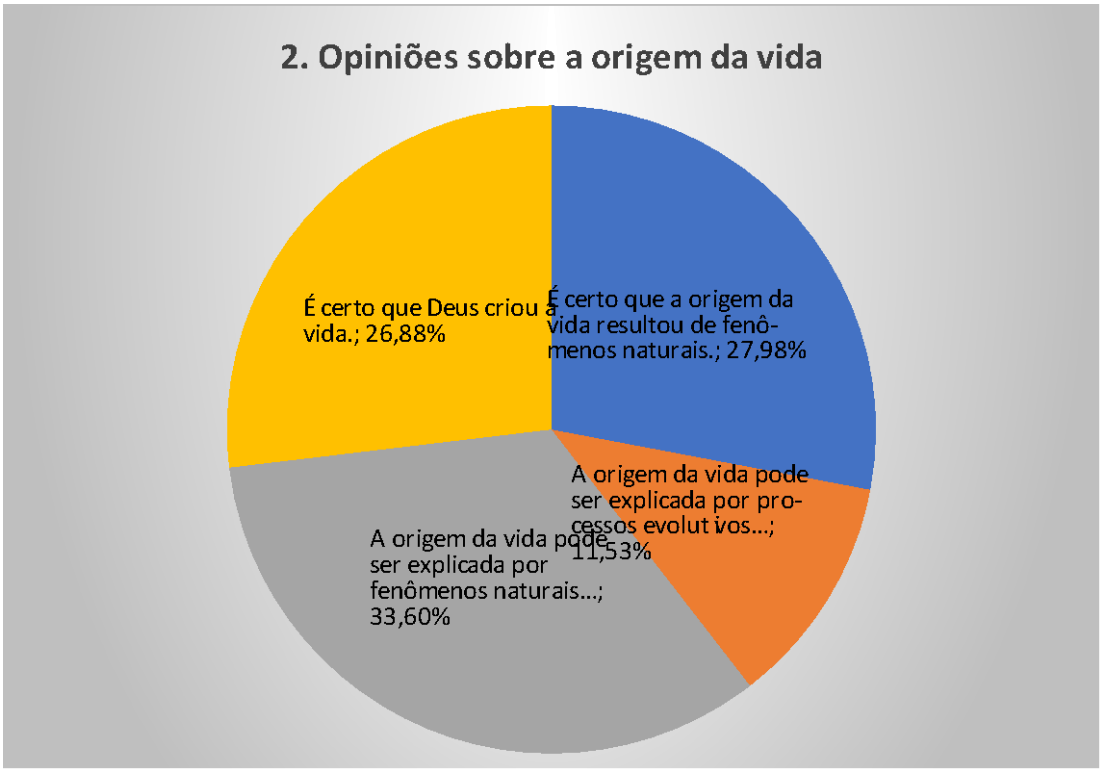
A questão número 02 permite perceber também a existência de tendência dogmática sobre a origem e evolução dos seres vivos entre os professores. Ficou evidenciado nas respostas dessa questão que 27% dos professores são dogmáticos para o criacionismo e 28% para o evolucionismo, ou seja, 55% dos professores entrevistados são dogmáticos para a questão acerca da origem e evolução da vida. O posicionamento científico se apresenta em menor porcentagem para essa questão, cerca de 11%. As figuras 22 e 23 representam essas respostas em forma de gráficos.

Figura 22 - Gráfico representando distribuição das frequências absolutas para a questão número 01- Com quais das quatro afirmações a seguir sobre a origem da humanidade você mais concorda?



Fonte: Resultado da pesquisa

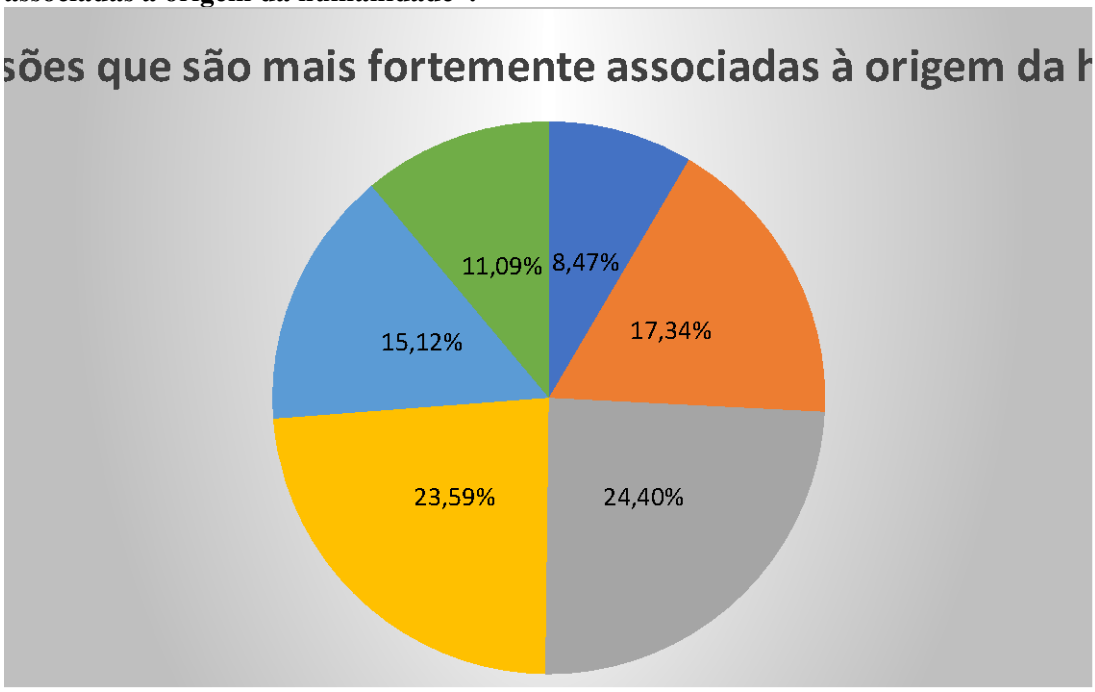
Figura 23 - Gráfico representando distribuição das frequências absolutas para a questão número 2- "Com quais das quatro afirmações a seguir sobre a origem da vida você mais concorda"?



Fonte: Resultado da pesquisa

Nas questões 3 e 4 busca-se evidenciar percepções criacionistas ou evolucionistas dos professores sobre a origem dos seres humanos, mas sem considerar o dogmatismo. Três das seis palavras propostas para a questão 03 estão no campo semântico da religião, sendo as três outras do campo semântico da evolução, a saber: seleção natural, Australopitecos, evolução, Deus, criação, Adão e Eva. Aparece no grupo geral 121 vezes a evolução como responsável pela origem da humanidade, e Deus como sendo o responsável por essa origem 117 vezes. É possível perceber que mais de 60% dos professores expressaram tanto ideias criacionistas como evolucionistas. Três das seis palavras propostas aparecem mais vezes nas respostas dos biólogos: seleção natural (31 vezes), evolução (30 vezes) e Deus (17 vezes). Uma análise detalhada das respostas permitiu identificar que as palavras do campo semântico da religião apareceram 32 vezes entre os professores de biologia, já as do campo da evolução 69 vezes. A figura 24 retrata as respostas mais frequentes para a questão 03.

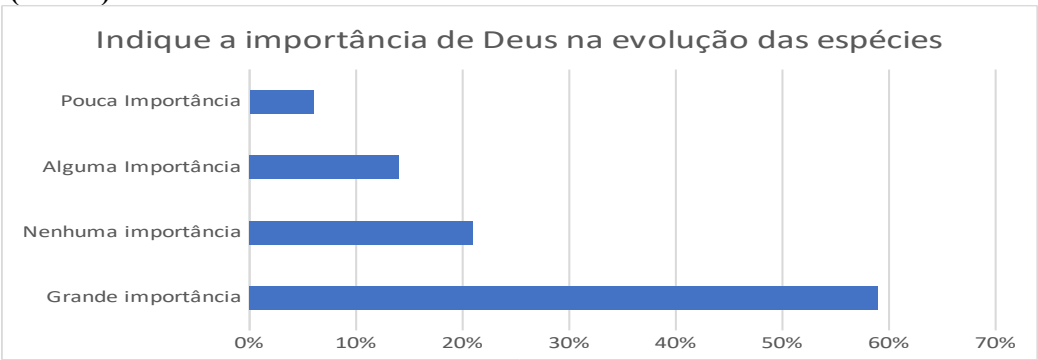
Figura 24 - Gráfico representando distribuição das frequências absolutas para a questão número 03- "Marque as TRÊS expressões que você acha que são mais fortemente associadas à origem da humanidade".



Fonte: Resultado da pesquisa

A questão 04 busca através de um inquérito direto percepção criacionista ou não. 60% dos professores consideraram que Deus tem grande importância na evolução das espécies. 18 dos professores de biologia concordam que Deus tem grande importância na evolução e 17 deles acham que Deus não tem nenhuma importância no processo evolutivo. Essa tendência está quase que equilibrada com a posição dos demais professores. A figura 25 representa a resposta do grupo geral de professores para essa questão.

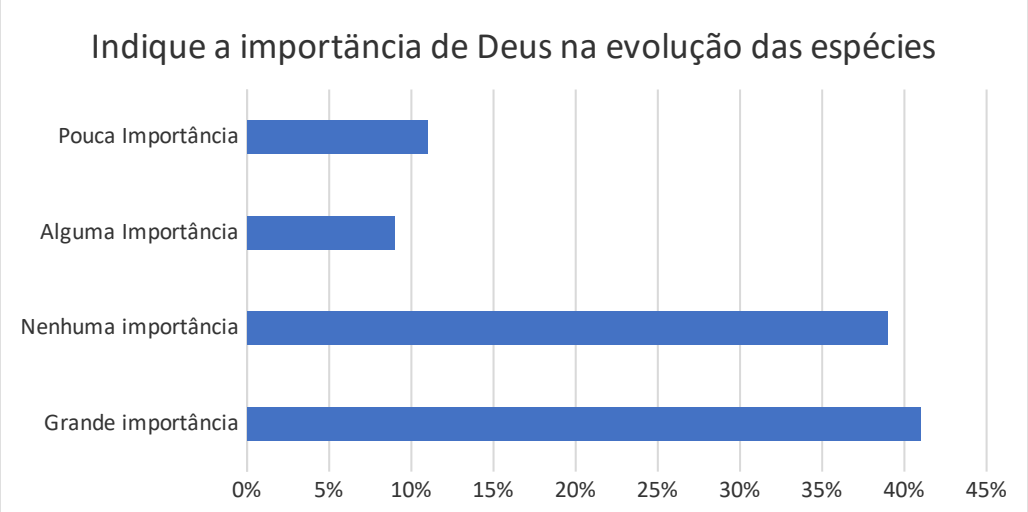
Figura 25 - Gráfico representando distribuição das frequências absolutas do grupo de professores para a questão número 04- "Indique a importância de Deus na evolução das espécies" (N=182).



Fonte: Resultado da pesquisa

A figura 26 representa graficamente as respostas do grupo dos professores de Biologia.

Figura 26 - Gráfico representando distribuição das frequências absolutas dos Biólogos para a questão número 04- "Indique a importância de Deus na evolução das espécies" (N=44).



Fonte: Resultado da pesquisa

Conforme já afirmado anteriormente as perguntas 5, 6 e 7 buscam compreender as percepções dos professores sobre a natureza da Ciência. A maioria dos professores demonstrou novamente aqui percepção dogmática para a questao 5, ou seja, 38% deles concorda totalmente com a afirmação de que o planeta Terra se formou há 4,5 bilhões de anos, e que a Ciência já provou que o primeiro ser vivo surgiu há 2,5 bilhões de anos (questão número 06). 35% dos professores afirmaram concordar totalmente que a Ciência já provou qu o primeiro ser vivo surgiu há 2,5 bilhões de anos. O *status* da Ciência como portadora de uma verdade definitiva sobre o mundo não faz parte da natureza da Ciência. Segundo Ryan e Aikenhead (1992) teorias não são e nem devem ser transmitidas como verdades absolutas da realidade. Cabe aqui relembrar que Popper defendia que teorias não podem ser comprovadas pela experimentação, no máximo elas são fortalecidas, ou seja a experimentação corrobora com as teorias e nunca pode prová-las. Um experimento que comprovaria algo que aconteceu há 2,5 bilhões de anos é inconcebível. Para Chalmers (2009), as observações e os experimentos são realizações importantes no sentido de testar ou lançar luz sobre alguma teoria. Entretanto, as teorias que constituem nosso conhecimento são falíveis e incompletas, e as orientações que elas oferecem sob alguns fenômenos investigados podem ser enganosas, e isso se coaduna com o que afirmou Braunstein (2013).

> os professores precisam ter consciência de que, como tudo em ciências, o evolucionismo não trabalha com verdades absolutas, sendo um modelo explicativo que, apesar de ser o eixo central de toda biologia, por sua capacidade integradora e poder de resolução de problemas, continua passível de refutação (Braunstein, 2013, p. 41).

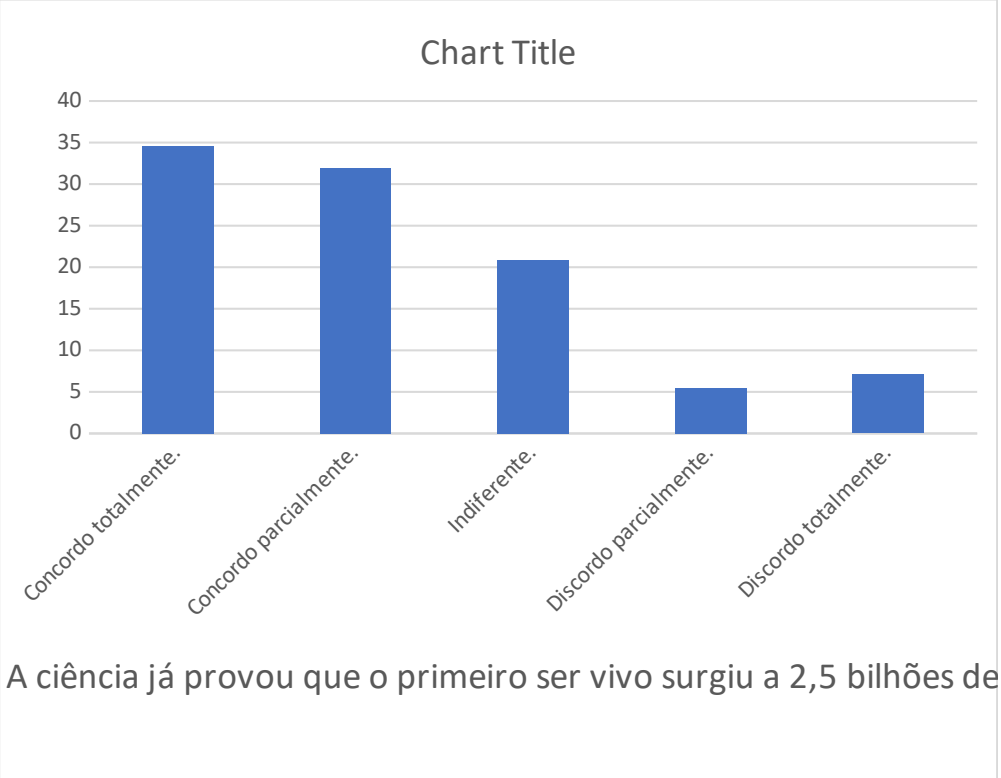
As figuras 27 e 28 representam essas respostas.

Figura 27 - Gráfico representando distribuição das frequências absolutas para a questão número 05- A formação do planeta Terra se deu há cerca de 4,5 bilhões de anos (N=182).



Fonte: Resultado da pesquisa

Figura 28 - Gráfico representando distribuição das frequências absolutas para a questão número 06- "A Ciência já provou que o primeiro ser vivo surgiu a 2,5 bilhões de anos atrás nos oceanos primitivos" (N=182).

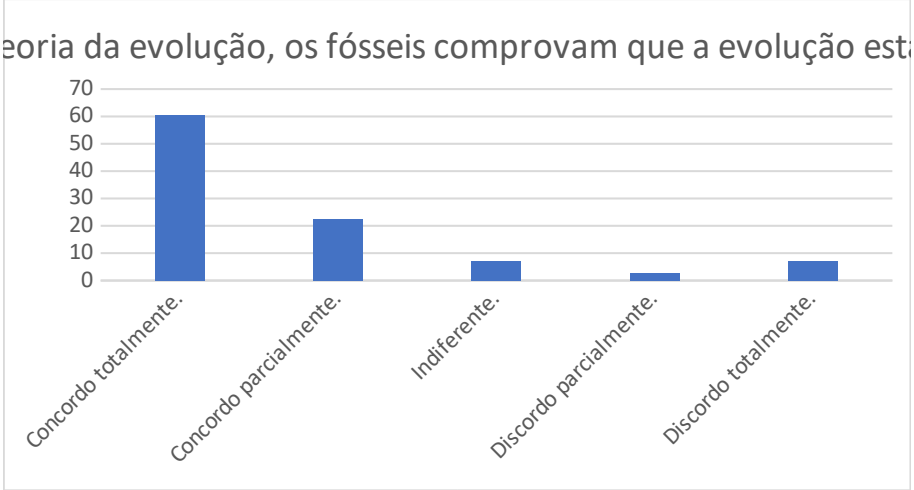


Fonte: Resultado da pesquisa

Mais uma vez é apresentada uma questão cuja intensão é identificar concepções coerentes sobre a natureza da Ciência; na questão número 07- "De acordo com a teoria da evolução, os fósseis comprovam que a evolução está acontecendo". 60% dos professores concordaram com a afirmação, entretanto, os fósseis não comprovam o que aparece no enunciado, eles fortalecem, corroboram, fornecem evidências, mas não comprovam a teoria. A resposta correta seria discordar totalmente, apenas 13 professores dos 182 escolheram essa opção.

Surpreendentemente, 34 dos 44 biólogos afirmaram também que os fósseis comprovam a evolução, Biólogos deveriam saber que os fósseis não comprovam a teoria evolutiva, como já foi explicitado anteriormente, na Ciência empírica que lida com a natureza como ela existe, nada pode ser comprovado. Apenas dois dos Biólogos entrevistados discordaram da afirmação, esses dados reforçam a tese de que esses professores apresentam concepções dogmatizadas, ou não compreendem a natureza da Ciência. A figura 29 apresenta a frequência das respostas da questão número 07.

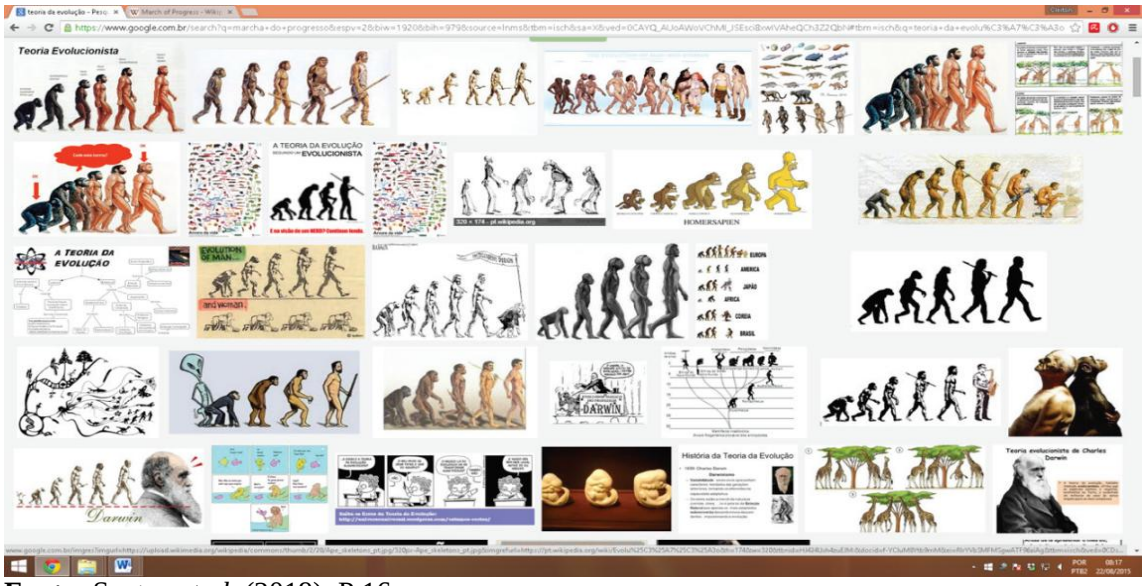
Figura 29 - Gráfico representando distribuição das frequências absolutas para a questão número 07- "De acordo com a teoria da evolução, os fósseis comprovam que a evolução está acontecendo".



Fonte: Resultado da pesquisa

A pergunta 8- " O principal propósito da evolução foi originar o ser humano (***Homo sapiens***)". Tem por objetivo identificar posições finalístas com relação ao conhecimento sobre a teoria da evolução. Muitos trabalhos já foram publicados no sentido de afirmar que o homem não é o ápice da evolução. Esta interpretação está incorreta (Santos, P. D. S., Pugliese, A., & Santos, C. M. D. 2019)). Numa busca no navegador *Google* Imagens pelo termo "teoria da evolução" pode ser encontrado as imagens repesentadas na figura 30.

Figura 30 - Busca pelo termo "teoria da evolução" no Google Imagens

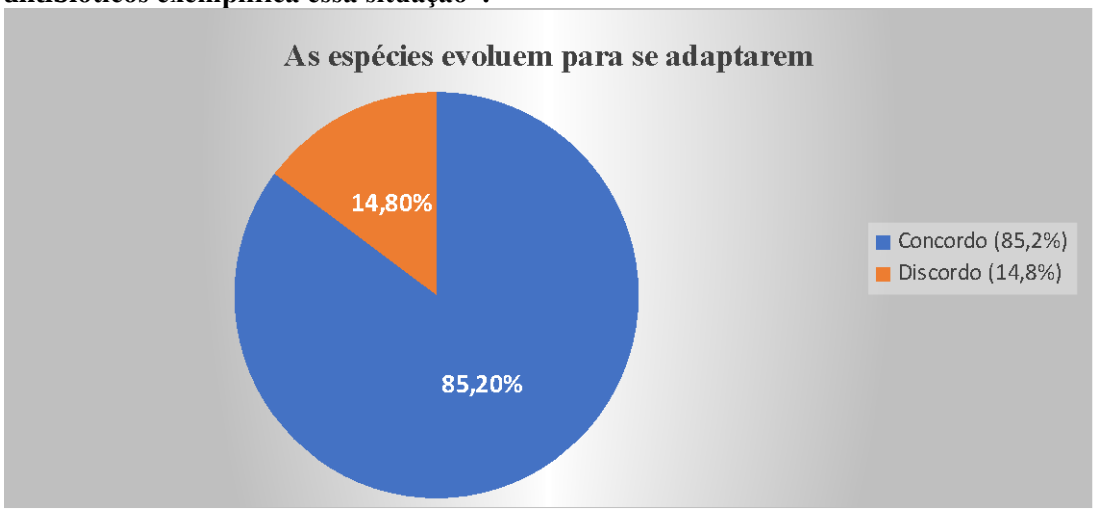


Fonte: Santos *et al*. (2019); P.16

As imagens da figura 30 podem estar induzindo estudantes ou professores a cometerem esse erro quando buscam informações na *web* sobre evolução humana. Um total de 122 professores concordaram com a afirmação da questão 08. No grupo dos biólogos, apenas 07 professores concordaram com a afirmação, 37 deles discordaram. As imagens induzem a interpretação de que o homem evoluiu do macaco e representa o ápice da evolução, a teoria evolutiva não afirma isso. Segundo a teoria evolutiva, homem e macaco tiveram um ancestral comum e o homem não pode ser considerado o ápice da evolução, ou seja, não pode ser classificado como o ser mais evoluído. O interessante é que esses 122 professores que concordaram com a afirmação da questão 08 passaram pelo Ensino Médio no Brasil.

A questão número 09 "as espécies evoluem para se adaptar ao ambiente. A resistência das bactérias aos antibióticos exemplifica essa situação"? visa identificar a percepção dos professores em relação ao processo de adaptação, algo que é frequentemente reproduzido pelos estudantes como um mecanismo antropomórfico ou teleológico, ou seja, em alguns casos, é considerada como um esforço intencional, visão lamarquianas da evolução segundo Hammann e Asshoff (2015). A figura 31 representa as respostas dos professores para essa questão.

Figura 31 - Gráfico da distribuição das frequências absolutas para a questão número 09 – "As espécies evoluem para se adaptar ao ambiente, a resistência das bactérias aos antibióticos exemplifica essa situação".



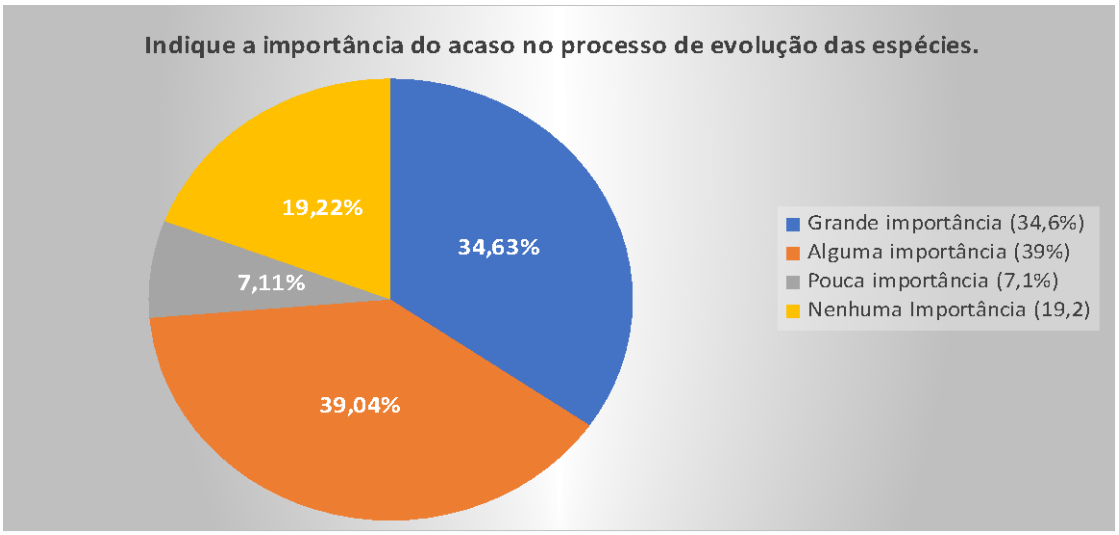
Fonte: Resultado da pesquisa

Dos 182 professores entrevistados, 155 responderam de modo equivocado o questionamento, demonstrando percepção errada sobre esse raciocínio lamarquiano. Darwin em sua teoria propõe explicação mais racional para essa questão. No grupo dos biólogos as respostas também se apresentaram de modo preocupante, pois 29

deles concordaram com o enunciado da questão e apenas 14 discordaram. Esse resultado demonstra visão lamarquiana do processo evolutivo, algo que já foi superado pelas explicações de Darwin.

As questões de 10 a 14, conforme já mencionado pretendem avaliar o conhecimento dos professores sobre o neodarwinismo. A questão de número 10 "Indique a importância do acaso no processo de evolução das espécies", revelou que a percepção da maioria dos professores do grande grupo de entrevistados sobre a teoria da evolução não está bem fundamentada nos conceitos atualizados, pois 71 deles reconheceram alguma importância e 35 deles não reconheceram importância do acaso. No grupo dos biólogos as respostas se mostraram também preocupantes, pois apenas 26 deles concordaram com a afirmação, visão que deveria ser unânime, já que esses são os profissionais que lidam com essas questões em sala de aula. A figura 32, retrata as respostas dos professores que participaram do questionário.

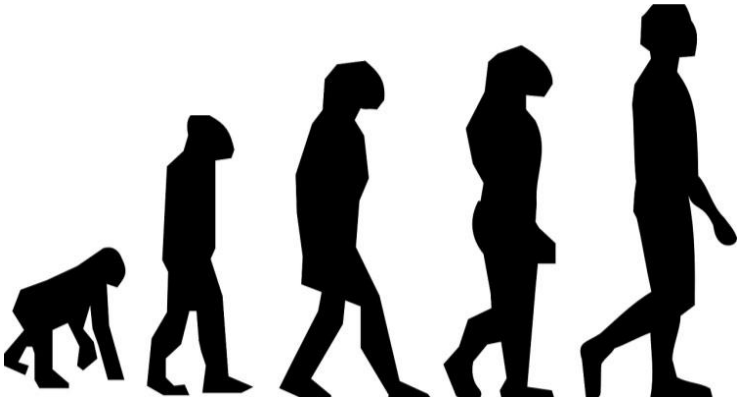
Figura 32 - Gráfico da distribuição das frequências absolutas para a questão número 10 - "Indique a importância do acaso no processo de evolução das espécies" (N=182).



Fonte: Resultado da pesquisa

Um outro assunto emblemático na teoria da evolução é a iconografia da origem da espécie humana, a questão 11 busca explorar a percepção dos professores sobre essa temática "Segundo a teoria da evolução a imagem a seguir retrata de forma correta a evolução do homem". A figura 18 foi apresentada no enunciado dessa questão.

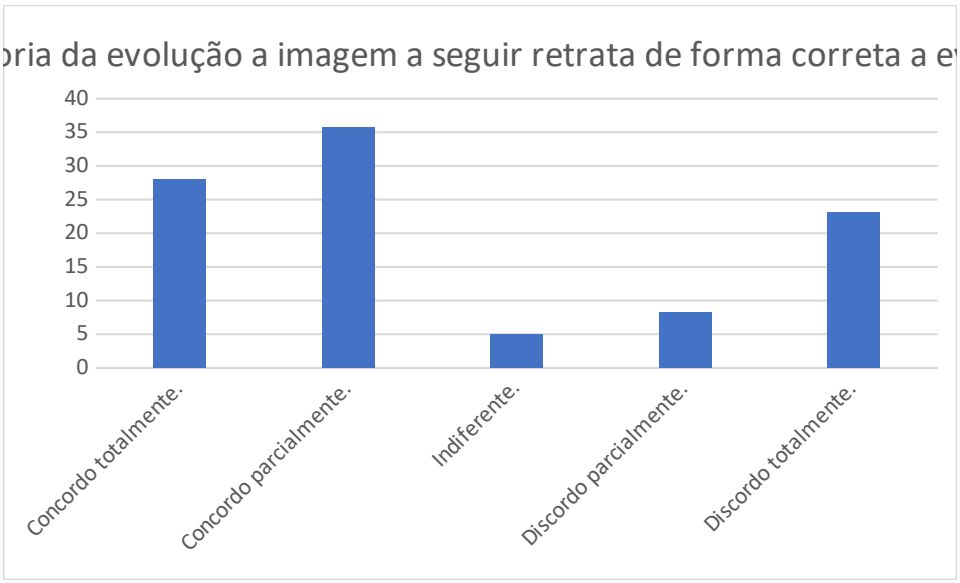
Figura 18. Representação da concepção linear da evolução humana.



Fonte: http://www.labi.ufscar.br/2019/04/24/fossil/

A resposta esperada era que os professores discordassem do enunciado, pois essa imagem não representa de forma correta aquilo que a teoria evolutiva afirma sobre a evolução humana. Verificou-se que no grande grupo de professores apenas 23% dos professores discordaram do enunciado, evidenciando conhecimento equivocado sobre esse assunto. No grupo dos biólogos a resposta também não ocorreu de forma esperada e satisfatória, dos 44 professores, apenas 18 discordaram do enunciado da questão, fato que permite questionar o conhecimento dos outros 26 professores sobre essa questão. A figura 33 representa a resposta desses professores em forma de gráfico.

Figura 33 - Gráfico da distribuição das frequências absolutas para a questão número 11 "Segundo a teoria da evolução a imagem a seguir retrata de forma correta a evolução do homem".



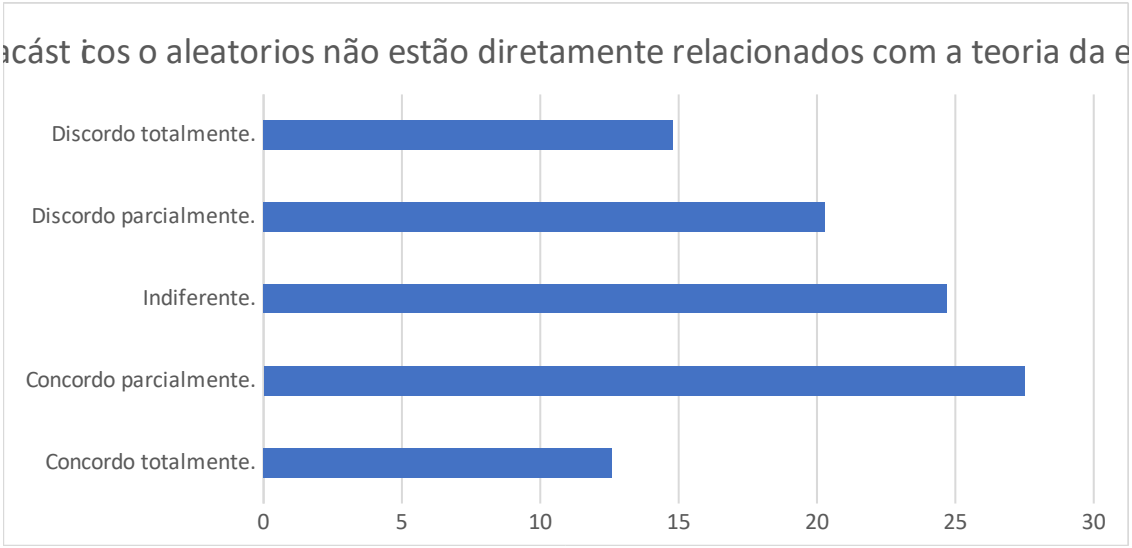
Fonte: Resultado da pesquisa

A questão número 12 procura também investigar o conhecimento dos professores sobre conceitos fundamentais acerca da teoria da evolução à medida que afirma "a seleção natural é o processo responsável pela evolução das espécies". A

moderna teoria da evolução considera que a seleção é um dos mecanismos que em conexão com outros, possibilita a evolução e não o processo responsável pela evolução. Contrariando essa concepção 72 professores concordaram que a seleção é o processo responsável pela evolução. No grupo dos biólogos apenas 3 professores discordaram da afirmação. Situação que demonstra também deficiência no conhecimento da teoria, ou seja, 41 professores concordaram com a afirmação. A seleção natural, não deve receber sozinha os créditos por toda variação biológica (Braunstein, 2013). É correto o importante papel da seleção natural como mecanismo de mudança orgânica, mas não é o único (Zabotti, 2016). De forma geral já foi preconizado pela Síntese Estendida da Evolução que existem inúmeros processos envolvidos na diversificação dos seres vivos que vão além da seleção natural (El-Hani, 2010).

Situação semelhante à descrita anteriormente ocorreu na questão número 13, onde foi perguntado aos professores sobre a importância de processos estocásticos ou aleatórios no processo evolutivo. As respostas dos professores estão representadas na figura 34.

Figura 34 - Gráfico da distribuição das frequências absolutas para a questão número 13- "Processos estocásticos ou aleatórios não estão diretamente relacionados com a teoria da evolução"



Fonte: Resultado da pesquisa

Processo estocásticos são aqueles que selecionam os organismos de modo aleatório, sem preferência por um padrão em detrimento de outro. Verificou-se que apenas 14,8 % dos professores discordaram da afirmação. Esse é mais um desafio a ser

enfrentado para melhorar a compreensão da importância do acaso e dos processos estocásticos na compreensão da biologia evolutiva. No grupo dos biólogos, esperava-se que a grande maioria discordasse totalmente de tal afirmação, entretanto, apenas 15 professores de Biologia discordaram do enunciado da questão 13. Mayr (1983) já apresentava argumentos favoráveis a importância do acaso nos processos evolutivos.

A questão número 14; "A formação de novas espécies (especiação) é comprovada cientificamente e perceptível no ambiente natural" busca também analisar a visão dos professores sobre a natureza da Ciência no processo de especiação ou surgimento de novas espécies. O conceito biológico de espécie, proposto por Mayr (1942), afirma que uma espécie corresponde a um grupo de populações naturais, potencialmente intercruzantes, os quais estão reprodutivamente isolados dos demais grupos. Ainda hoje a visão da especiação suscita debates. Existem autores que defendem a especiação alopátrica ou geográfica, onde uma espécie se torna duas, processo iniciado a partir da formação de barreiras geográficas, que possibilitam modificações nas condições ambientais e ecológicas. Modificações genéticas acontecerão com o tempo, e poderão levar a mudanças adequadas para originar uma nova espécie a partir da original. A especiação simpátrica é aquela onde ocorre a formação de novas espécies através da modificação genética e é baseada em um único ancestral. Uma das teorias mais respeitadas para explicar o mecanismo de especiação simpátrica é o Modelo de Seleção Disrruptiva proposto Smith (1966), contudo, esses conceitos são teóricos, na prática, seríam necessários milhares de anos para surgir uma nova espécie por macroevolução.

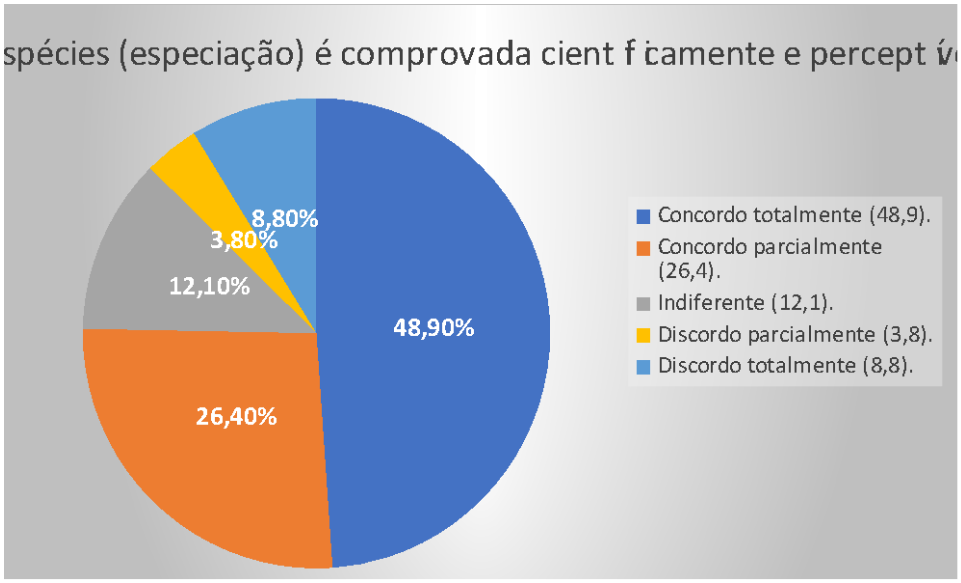
A teoria da evolução considera que embora lento, no entanto, o processo parece ser implacável. "A maioria das espécies muda raramente, pois são necessários de 1 a 10 milhões de anos antes de serem extintas ou se desenvolver uma nova espécie, afirmam os cientistas", (Oregon State University, 2011, p. 1). Ao concordar com a afirmação o professor demonstra posicionamento dogmático sobre a especiação e não percebe a NdC, uma vez que essa temática é uma possibilidade teórica e não é possível ver o processo de especiação acontecendo naturalmente no ambiente, esse processo também não pode ser provado cientificamente.

Na questão 14, 49% dos professores concordaram totalmente que a especiação é comprovada cientificamente e perceptível no ambiente natural. Infelizmente existe um equívoco muito comum, no que diz respeito às chamadas "provas científicas", pois ao

contrário da crença popular, não existe prova científica. As provas existem apenas na lógica e na matemática, que são sistemas autocontidos e de proposições fechadas. Na Ciência empírica que lida com a natureza como ela existe, nada pode ser comprovado. Aqui, o principal critério de avaliação de uma teoria, não é a prova, mas as evidências. Na matemática, uma vez que um teorema é provado, ele será para sempre verdadeiro, nada no futuro poderá ameaçar o *statu*s de um teorema provado, a menos que seja descoberta uma falha nos cálculos da prova. Em contraste, segundo Kanazawa (2008), todo conhecimento científico é provisório, nada é definitivo. Não existe conhecimento de comprovação definitivo na Ciência, ou seja, uma teoria atualmente aceita é simplesmente a melhor explicação para um fenômeno, nenhum conhecimento ou teoria é uma verdade definitiva.

No grupo dos biólogos, onde se espera que existisse um conhecimento melhor sobre a natureza da Ciência, apenas 4 professores discordaram totalmente da afirmação. 29 concordaram totalmente e 9 concordaram parcialmente. Evidenciando assim, por parte da maioria dos professores, conhecimento equivocado sobre o conceito de especiação e sobre a natureza da Ciência. As respostas dos professores estão representadas na figura 35.

Figura 35 - Gráfico da distribuição das frequências absolutas para a questão número 14- "A formação de novas espécies (especiação) é comprovada cientificamente e perceptível no ambiente natural".



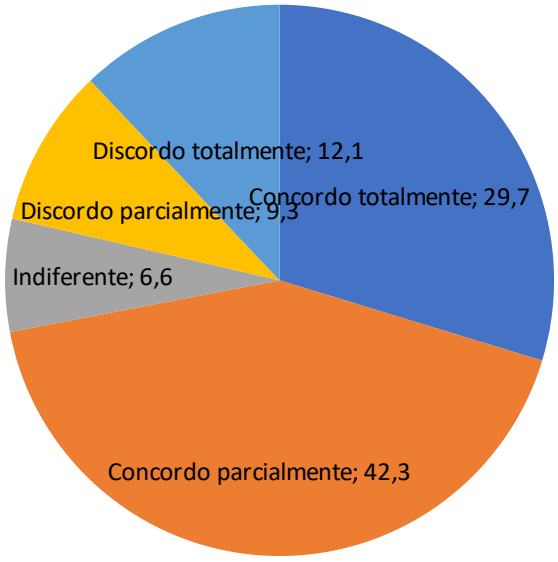
Fonte: Resultado da pesquisa

Ao concordar com a afirmação, o professor demonstra posicionamento dogmático sobre a especiação e não percebe a NdC, uma vez que essa temática é uma possibilidade teórica e não é possível ver o processo de especiação acontecendo

naturalmente no ambiente. É problemático quando os professores de biologia não possuem ou não obtiveram, através de seus programas de formação, entendimentos claros sobre essa questão e sobre a natureza da Ciência.

Quando os professores foram questionados sobre a dificuldade de ensinar tópicos sobre a origem e evolução da vida, questão número 15- "É difícil ensinar tópicos como a origem da vida e evolução, pois envolvem preconcepções de estudantes relacionadas com suas crenças epistemológicas", apenas 12,1% discordaram totalmente da afirmação. 42,3% dos professores do grande grupo concordam de modo parcial e 29,7% concordaram totalmente que é difícil ensinar tópicos sobre origem e evolução da vida, confirmando uma de nossas hipóteses. A figura 36 representa a frequência da concordância ou discordância dos professores.

Figura 36 - Gráfico da distribuição das frequências absolutas para a questão número 15- "É difícil ensinar tópicos como a origem da vida e evolução, pois envolvem preconcepções de estudantes relacionadas com suas crenças epistemológicas".



Fonte: Resultado da pesquisa

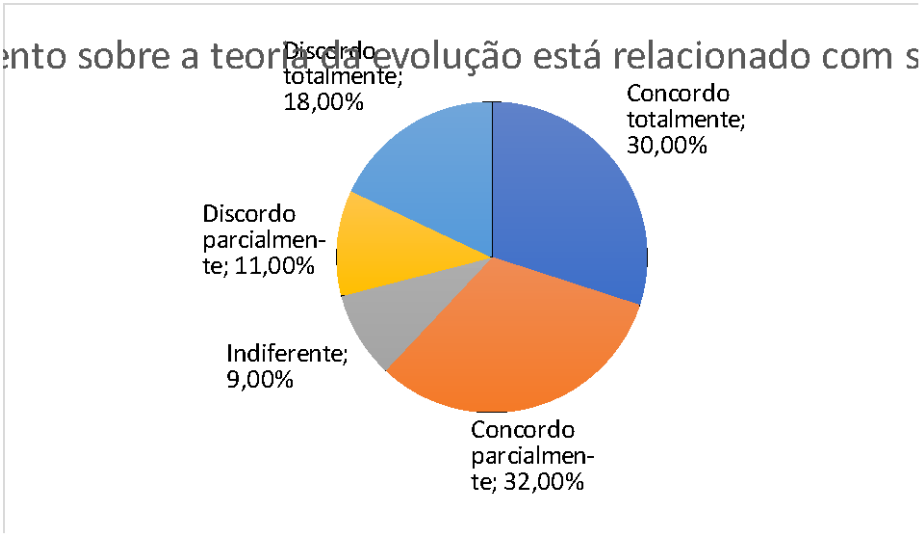
No grupo dos Biólogos apenas 07 professores discordaram da afirmação, 27 professores concordaram que é difícil ensinar esses tópicos. E desses professores que concordam que é difícil ensinar esses assuntos, 10 são católicos, 7 evangélicos e 10 não participam de comunidade religiosa, logo 17 Biólogos cristãos e 19 Biólogos não cristãos reconhecem a dificuldade de ensinar essa temática. Conforme dados extraídos da pesquisa, os Biólogos não cristãos reconhecem a dificuldade de ensinar essa temática, não devido as suas próprias crenças, mas devido as crenças dos estudantes. O

questionário e as entrevistas realizadas com os estudantes apontam para isso. Numa perspectiva cognitiva, foi evidenciado a difícil relação entre religião e ciência na perspectiva dos estudantes, fato que será demonstrado na análise dos questionários com os estudantes.

A análise dos dados permite concluir que, a falta de compreensão da natureza da Ciência pode ser um dos dificultadores do processo de ensino e aprendizagem desse assunto e não a religiosidade. Observou-se que quando foi exigido dos professores conhecimento sobre literacia científica sobre esse assunto os respondentes cometeram os mesmos erros nas questões 5, 6, 7 e 14. Esses mesmos atores foram unânimes ao reconhecer a dificuldades de se ensinar esses tópicos, confirmando uma de nossas hipóteses, a compreensão da natureza ou epistemologia da Ciência por professores e alunos minimiza os conflitos em sala de aula.

Quando questionados sobre a relação entre entendimento e aceitação da teoria da evolução, mais uma vez a resposta da grande maioria dos professores foi que, realmente o entendimento está relacionado com a aceitação, pois apenas 18 % deles discordaram da proposição. A figura 37 representa a frequência das respostas obtidas.

Figura 37 - Gráfico da distribuição das frequências absolutas para a questão número 16- "O entendimento sobre a teoria da evolução está relacionado com sua aceitação".



Fonte: Resultado da pesquisa

Pelo que já se verificou na literatura, a não aceitação da teoria da evolução não implica necessariamente em não compreensão ou analfabetismo científico, uma vez que não se pode relacionar a não aceitação com falta de conhecimento científico.

McKeachie, Lin e Strayer (2002), conforme já mencionado anteriormente afirmam que os professores desejam que os alunos "acreditem" na evolução em vez de apenas entendê-la. Hermann (2008) já preconizava sobre a necessidade de investimento na formação de professores que abordem a teoria da evolução como uma questão controversa. Ele recomenda que esses profissionais sejam treinados para empregar a neutralidade processual, onde o professor adota uma posição neutra, e diferentes pontos de vista são extraídos dos alunos a partir de suas experiências de vida. Cabe aqui, portanto, a reflexão apresentada por Hanley (2012)

> É suficiente para os alunos obterem conhecimento e compreensão da teoria da evolução ou aceitá-la como a explicação mais convincente para a origem da diversidade da vida? a opinião majoritária entre os educadores parece ser que alcançar a compreensão é mais apropriado e muito menos problemático do que buscar aceitação" (Hanley, 2012, p. 69).

O quadro 18 a seguir representa a síntese das respostas dos professores entrevistados. Vale ressaltar que nem todas as questões atendem aos requisitos das colunas listadas na síntese dos resultados.

Quadro 18 - Síntese das respostas dos professores ao inquérito na escala Likert

Perguntas	Divergência entre Ciência e crenças	Respostas dogmatizadas para o evolucionismo	Respostas dogmatizadas para o criacionismo	Respostas evoteístas	Respostas de acordo com as afirmações da teoria evolutiva
1	50%	41%	34%	34,10%	12,6%
2	24%	28%	27%	34%	11%
3	30,2%	-	64,3%	-	41,2%
4	-	-	60%	-	-
5	-	38%	-	-	-
6	-	35%	-	-	-
7	-	60%	-	-	7%
8	-	-	-	-	32%
9	-	-	-	-	15%
10	-	-	-	-	34,6%
11	-	-	-	-	23%
12	-	-	-	-	38%
13					13%
14		14,49%			

Fonte: Resultado da pesquisa; (-) Não se aplica aos quesitos das colunas listadas no quadro da síntese dos resultados.

4.5 – Análise das respostas dos professores- questões abertas

Nessa etapa da pesquisa 40 professores de Biologia responderam essas questões. A grelha de perguntas abertas de livre possibilidade de expressão, também

coletava dados demográficos relacionados às informações pessoais (gênero, idade, nível de instrução, religião). Nessa grelha, também foi incluído o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Seguem as perguntas que foram feitas:

Guia de perguntas com professores

1. Como você descreveria a relação entre Ciência e Religião? Existe algum conteúdo da Ciência ou Biologia no qual você percebe essa relação?

2. O que você ensina sobre as origens da vida na Terra?

3. Como você pensa que a vida se originou?

4. Como você pensa que a vida se diversificou na Terra?

5. Você acha que suas próprias crenças afetam na maneira como você ensina este tópico?

6. Alguma vez já ocorreram debates e controvérsias sobre o ensino da origem da vida e evolução em suas aulas?

7. Você acha que o ensino de Ciências deve ser dogmático?

8. Teorias científicas são verdades absolutas?

Passaremos a transcrever algumas frases que foram escritas pelos professores de Biologia ao tecerem comentários sobre as questões abertas formuladas, será mantido o anonimato dos entrevistados.

- "O fato de o professor ter ou não uma religião não deve interferir no ensino da origem da vida e evolução dos seres vivos. É importante também respeitar a crença dos alunos", (Entrevistado 03-professor de biologia).
- "Fé e ciências são duas asas que o homem alça voo para contemplar a verdade. Uma não exclui a outra", (Entrevistado 24).
- "Questão 12. A seleção natural é um dos processos responsáveis, mas não o único", (Entrevistado 52-professor de Biologia)
- "Acredito na teoria da evolução. Mas creio também que o dedo de Deus esteve presente, patrocinando a vida em toda parte", (Entrevistado 57-professor de Biologia).
- "Este tema é de grande relevância e inquietude. A alienação religiosa nos torna presa fácil e dócil para manipulações. Respondi Deus na religião pois, acredito que antes da grande explosão não existia nada, então, do nada começou algo e esse algo sem explicação é Deus. Já diz o ditado" ninguém explica Deus". (Entrevistado 73)
- "Acredito que qualquer um pode compreender a teoria da evolução

independentemente de sua crença. Quem é criacionista, costuma ver a teoria da evolução como uma teoria, não uma verdade absoluta", (Entrevistado 118-professor de Biologia).

- "Acredito que seja importante aliar conhecimento científico ao conhecimento de mundo do estudante. Mas discordo profundamente da alienação de qualquer sujeito em qualquer prática que vivenciamos. Gostei do questionário e acho importante frisar a importância de se acolher quem acredita e quem não acredita na presença/percepção de Deus. Amor profundo é saber lidar com as diferenças", (Entrevistado 85).
- "Fé e Ciência são compatíveis a partir da clareza e abertura mental de cada criatura. Vejo que tudo é sagrado, inclusive o conhecimento científico, e a Ciência não exclui a transcendência das maravilhas das coisas que existem, mas faz parte do deslumbramento da vida", (Entrevistado 123).
- "A questão número 6 deveria ter a opção: não sei responder. Várias questões induzem à aceitação do processo evolutivo", (Entrevistado 138).
- "Acho que acreditar na Ciência não impede que acreditemos em Deus. O Criacionismo científico aceita as descobertas científicas, mas não acredita que tudo é obra do acaso. Deus está no centro", (Entrevistado 169).
- Perguntas muito bem elaboradas... a questão em que apresenta uma imagem é boa. Esse reforço imagético no momento de perguntar é interessante. Seria ótimo se os questionários dos alunos caminhassem nesse sentido de exploração de imagens e imaginários", (Entrevistado 181).

O comentário do respondente 181 diz respeito à figura 18, que segundo Carvalho *et al*. (2007) está intimamente associada à " valores implícitos, não só sexista, mas também racistas, conduzindo à prática da elaboração de manuais escolares apresentando sistematicamente no topo da evolução humana um indivíduo do sexo masculino e branco", (Carvalho *et al*., 2007, p. 10).

Quando os professores foram questionados sobre a relação entre ciência e religião e se existe relação entre esses dois campos de conhecimento em algum conteudo da sua unidade curricular, 17 responderam que existe sim relação entre Ciência e religião, 6 deles afirmaram não existir relação e 18 deles reconhecem que existem conteúdos da Biologia que exibem relação com a religião, apenas um desses professores afirmou não existir relação entre religião e os conteúdos ministrados na unidade curricular.

Na Biologia existem explicações científicas para o surgimento do universo do planeta Terra e da vida, entretanto, existem também explicações de cunho religioso para o surgimento do mundo material, e estudos tem demonstrado que, se as explicações científicas são apresentadas de forma cabalística e dogmática na forma de certezas incontestáveis, irão produzir conflitos, pois os estudantes também trazem consigo um grande número de certezas, sendo a maioria delas provenientes da matriz religiosa que professam (Dorvillé *et al*., 2009), portanto, qualquer que queira ensinar uma outra

cosmovisão como um paradigma cercado de certeza absoluta, certamente disputará a mente desses estudantes em condição desvantajosa.

Segundo esses autores a melhor estratégia para ensinar esses assuntos que se sobrepõem com explicações religiosas, seria apresentá-los:

> "como campo de problematização e descobertas que sempre são parciais [...]. Essa é uma maneira de pensar que a maioria dos alunos não conhece, caracterizada pela instabilidade, e que não disputa espaço no mesmo campo das religiões produtoras de verdades" (Dorvillé *et al*., 2009, p. 2752)

Os autores sugerem não apresentar esses conteúdos de forma dogmática, mas de acordo com a NdC, como uma das explicações para fenômenos do mundo natural.

Na questão número 2, oito professores declararam ensinar visões criacionstas e evolucionistas sobre a origem da vida na Terra, cinco ensinam o evoteísmo, Deus como promotor da criação e da evolução e 16 deles ensinam apenas o cientificismo, como sendo a única fonte de explicação para esse fenômeno natural.

Ao serem inquiridos na questão 3 sobre sua crenças pessoais de como a vida sugiu, dezesseis desses professores afirmaram que foi por processos puramente naturais, 20 afirmaram que Deus é o criador da vida e a evolução se encarregou de promover sua diversificação- evoteísmo; três deles declararam não ter opinião formada. Na pergunta 4, especificamente sobre a diversificação da vida na Terra, 24 afirmaram que a evolução foi a responsável por essa diversificação.

Quando os professores foram inquiridos sobre a possibilidade de suas crenças estarem afetando a maneira como eles ensina esses tópicos- questão 5, a maioria afirmou que não influencia, sendo que 10 afirmaram que suas crenças influenciavam sim a forma como eles ensinam esses tópicos, ou seja, a crença desses professores acaba por influenciar sua forma de trabalhar esses conteúdos. Desse grupo, 4 são evangélicos, 3 são católicos, 2 não declararam sua religião e um deles se decalrou agnóstico.

Procuramos constatar com a pergunta número 6 a ocorrência de debates, controvérsias e conflitos durante as aulas sobre origem e evolução da vida, 27 professores afirmaram que sempre ocorreram. Importante transcrever a fala de alguns dos entrevistados:

- Respondente 03 "Sempre. Alguns alunos extremamente religiosos se sentem ofendidos com as hipóteses científicas. Por isso, deixo claro que são apenas ideias controversas e que a ciência não busca anular as explicações divinas".
- Respondente 04 "Já ocorreu debates e controvérsias sim. Por alguns alunos evangélicos".
- Respondente 06 "Algumas vezes eu preciso intervir junto aos estudantes, principalmente aos que se identificam como evangélicos".

- Respondente 07 “Sempre ocorrem conflitos, pois as crenças adquiridas por suas vivências sociais é apenas o que eles trazem pra sala de aula sobre esse assunto”.
- Respondente 08 “Eu provoco o debate, pois aprendemos muito discutindo ideias”.
- Respondente 10 “Sim. É muitas vezes inevitável o debate sobre o assunto”.
- Respondente 11 “Sim, sempre”.
- Respondente 13 “Sempre há debates”.
- Respondente 15 “Sempre ocorrem, mas de forma bem tranquila entre os alunos”.
- Respondente 18 “Sim. Principalmente, em crenças religiosas diferentes ou científicas diversas”.
- Respondente 21 “Sempre ocorre, às vezes motivados pelos próprios alunos, outras vezes propostas por mim mesmo”.
- Respondente 22 “Sim, sempre há. Contudo explico e enfatizo que a credibilidade e legitimidade das evidências não dependem das crenças. Portanto é uma contraposição equivocada. A evolução é um fato que ocorre o tempo inteiro e é inerente a vida. A distinção entre aquele que tem a crença do que não tem está apenas na causa do fato. O religioso deve crer que existe um ser divino que conduz o processo evolutivo, enquanto que o ateu atribui a variabilidade a probabilidade estatística, isto é, sem intencionalidade de um ser. Ou seja, a crença não interfere nos fatos. O conflito/controvérsia que frequentemente ocorre é devido ao fato de uma leitura literal do texto bíblico de trechos como "Faça-se a luz! E a luz foi feita".. entendendo a divindade como uma entidade mágica e não como uma entidade superior capaz de criar processos complexos e indiretos na criação do universo. Dessa forma, o conflito não existe na realidade. Crer ou não crer é irrelevante na concretude do acontecimento da evolução. Da mesma forma que é irrelevante crer ou não para a gravidade. O equivoco ocorre por falta de entendimento científico, em interpretação de evidências e sobretudo entendimento do próprio conhecimento religioso”.
- Entrevistado 24 “Não há debate sobre a teoria da evolução. É um fato. Não há como discutir o indiscutível, seria ridículo”.
- Entrevistado 25 “Muitas vezes, inclusive gerando algumas reações de revolta e questionamento sobre o que conta a Bíblia”.

Convém ressaltar que a fala dos entrevistados 22 e 24, pois reproduzem discursos dogmáticos ao afirmarem respectivamente que: “A evolução é um fato que ocorre o tempo inteiro e é inerente a vida” e “Não há debate sobre a teoria da evolução. É um fato. Não há como discutir o indiscutível, seria ridículo”. Em síntese a grande maioria dos professores concorda que o assunto é controverso e gera polêmicas. Talvez uma das formas de se evitar tensões e conflitos seria reproduzir a postura do entrevistado 03 “[...] alguns alunos extremamente religiosos se sentem ofendidos com as hipóteses científicas. Por isso, deixo claro que são apenas ideias controversas e que a ciência não busca anular as explicações divinas”.

Ao serem questionados se o ensino de Ciências deve ser dogmático, 31 responderam que não deve ser, 1 disse que talvez e outro disse que deve ser dogmático. E finalmente ao serem inquiridos sobre a veracidade absoluta das teorias científicas, 29 dos professores concordam que teorias não são verdades absolutas, três deles concordam que são verdades absolutas. Para esse questionamento, o entrevistado 04

afirmou “Sim, se forem testadas , analisadas e comprovadas” e o entrevistado 20 afirmou: “desde que comprovadas sim, enquanto não forem, são teorias”. É sabido pelos epistemólogos da Ciência que não existem verdades absolutas na ciência, devido a sua própria natureza, verdades são transitórias (Melo *et al*., 2020).

Quadro 19 - síntese das respostas dos professores- questões abertas

Categorias na perspactiva de Bardin	(%)
1. Posição dogmática para o evolucionismo	41
2. Mostraram posições evoteístas	50
3. Responderam de acordo com a Natureza da Ciência	20
4. Evidenciaram a ocorrência de debates	67
5. Concordaram que o ensino da teoria da evolução é um assunto controverso	70

Fonte: resultado da pesquisa

4.6 – Análise das respostas dos estudantes do Ensino Médio - Inquérito modelo Likert antes e após as aulas

Seguindo os princípios da ética na pesquisa, no início do formulário de perguntas para os alunos consta o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), e os nomes das escolas dos alunos foram omitidos, portanto, passaremos a considerar nessa análise apenas as cidades e os Estados onde se encontram cada uma das escolas pesquisadas, essa ação visa manter o anonimato dos participantes. Antes de responder aos questionamentos foi solicitado os dados demográficos dos estudantes sobre sexo e religião. O quadro 20 descreve a quantidade de alunos que participaram da pesquisa, nele consta os dados demográficos por escola. A análise dos dados será do tipo descritivas e serão usados tabelas e quadros de correlação múltiplas com a finalidade de investigar a conecção e a consistência das respostas.

Quadro 20 - Composição dos dados demográficos dos questionários respondidos por região.

Escolas	sexo	Católicos	Evangélicos	Espíritas / Budista	Não frequentam comunidade religiosa	Testemunha de Jeová
Ceilândia (DF)	M=284 F= 181	90	128	2	242	3
Novo Gama (GO)	M=84 F= 57	30	43	2	64	2
Pires do Rio (GO)	M=73 F= 70	52	33	2	55	1
Planaltina (GO)	M=75 F= 50	24	48	1	50	2
Teixeira de Freitas (BA)	M=65 F= 32	28	27	2	39	1
Posto da Mata (BA)	M=86 F=31	33	51	1	29	3
Juazeirinho (PB)	M=25 F= 18	15	2	-	26	-
Total	**1.131**	**272**	**332**	**10**	**505**	**12**

Fonte: Resultado da pesquisa

Um fator relevante surge a partir da análise das respostas dos alunos que concorda com os resultados evidenciados por outros pesquisadores, Dorvillé (2010) e Guilherme (2019). Percebeu-se uma mudança na dinâmica de crença e religião nas escolas brasileiras, pois verificou-se que o número de estudantes evangélicos (30%) superou o de católicos (25%) e cresceu o número daqueles que não estão vinculados a alguma comunidade religiosa (45%). Uma outra análise permite também concluir que o número de estudantes do sexo feminino matriculados e que participaram da pesquisa superou o número de estudantes do sexo masculino. A religiosidade dos estudantes se relaciona com as respostas criacionistas. Os estudantes do Distrito Federal exibiram os menores índices de religiosidade, que foi de 57%, nos demais Estados 75% dos se declararam religiosos e criacionistas.

Passaremos a investigar as respostas dos alunos de modo comparativo nas escolas envolvidas na pesquisa. Essa análise será realizada antes e depois da participação dos alunos nas aulas sobre a origem e evolução da vida no Ensino Médio (terceiro ano). Essas mesmas questões foram aplicadas após os estudantes participarem das aulas sobre origem e evolução da vida. O objetivo era verificar se houve modificação ou alteração nas concepções dos estudantes sobre o tema em foco.

O questionário construído contém 13 perguntas dedicadas ao ensino dessa temática e que versam também sobre religião, natureza da Ciência e conceitos básicos da teoria. Esse instrumento, conforme já explicitado, foi fundamentado nos questionários usados por Clément *et al*. (2008), Moore e Cotner (2009); Rissler, Duncan e Caruso (2014); Tavares e Bobrowski (2018) e com adaptações. As perguntas avaliam conceitos básicos de evolução, crenças epistemológicas sobre a Ciência, bem como a medida de aceitação da teoria da evolução ou concepções criacionistas (Rutledge & Warden, 2000). O questionário elaborado para os alunos contém os seguintes itens relacionados ao tópico Evolução:

• As questões 1 e 2 testam as possíveis concepções criacionistas ou evolucionistas dos estudantes.
• A questão 3 testa a concepção de Ciência dos estudantes.
• As questões 4, 5 e 6 intensionam detectar a concepção errônea de finalismo na teoria da evolução.
• As questões 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13 estão relacionadas ao conhecimento dos estudantes sobre alguns processos da teoria da evolução.

Os quadros de número 21 e 22 representam a frequência das respostas para a questão 01. Em momentos anteriores às aulas e após aulas.

Quadro 21 - Distribuição das frequências absolutas das escolas pesquisadas para a questão número 01- "A Teoria da Evolução das Espécies explica satisfatoriamente a origem e a diversificação da vida na Terra" -Antes das aulas (N=724).

Escolas	CT	CP	I	DP	DT	NSR	Mo
Ceilândia (DF)	28,7%	46,25%	6,6%	5,85%	55%	9,1%	CP
Novo Gama (GO)	42,7%	28%	2,4%	9,8%	11%	6,1%	CT
Pires do Rio (GO)	23,4%	51,1%	0%	4,3%	12.8%	8,5%	CP
Planaltina (GO)	26,4%	41.6%	5,6%	10,4%	8%	8%	CP
Teixeira de Freitas (BA)	15,2%	42,4%	3%	21,2%	12,1%	6,1%	CP
Posto da Mata (BA)	22%	24%	2%	16%	12%	24%	CP
Juazeirinho (PB)	35,7%	28,5%	14,3%	7%	7%	14,3%	CT

Legenda: CT- Concordo Totalmente; CP- Concordo Parcialmente; I- Indiferente (Não concordo nem discordo); DP- Discordo Parcialmente; DT- Discordo Totalmente; NSR- Não Sei Responder; Mo – Moda.

Observa-se que a resposta que mais se repetiu na maioria das escolas foi a concordância parcial com a segunda afirmação da questão (concordo parcialmente),

evidenciando um certo desacordo com as explicações da Ciência sobre a origem e diversidade da vida na Terra.

Quadro 22 n- Distribuição das frequências absolutas das escolas pesquisadas para a questão número 01- "A Teoria da Evolução das Espécies explica satisfatoriamente a origem e a diversificação da vida na Terra" - Após as aulas (N=407).

Escolas	CT	CP	I	DP	DT	NSR	Mo
Ceilândia (DF)	37%	38%	4,3%	4,3%	6,5%	9,8%	CP
Novo Gama (GO)	22%	32,2%	11,9%	13,6%	11,9%	8,5%	CP
Pires do Rio (GO)	24%	39,6%	4,2%	8,3%	9,4%	14,6%	CP
Teixeira de Freitas (BA)	20,6%	45,15%	8,85%	8%	14,05%	3,15%	CP
Posto da Mata (BA)	19,4%	35,8%	3%	16,4%	14,9%	19,4%	CP
Paraíba (PB)	33%	40%	0%	6%	3%	16%	CP

Legenda: CT- Concordo Totalmente; CP- Concordo Parcialmente; I- Indiferente (Não concordo nem discordo); DP- Discordo Parcialmente; DT- Discordo Totalmente; NSR- Não Sei Responder; Mo – Moda.

Na escola localizada na cidade de Planaltina-Go, não conseguimos respostas dos alunos após as aulas sobre a teoria da evolução. Foi calculada a média e o desvio padrão para as respostas dos alunos antes e após as aulas nas demais escolas. Verificou-se que não ocorreu mudanças significativas nas respostas, uma vez que a escolha das alternativas permaneceu praticamente na mesma média, ou seja, muito próximas, mesmo após os alunos participarem das aulas. O quadro 23 a seguir representa a média das escolhas das alternativas da questão 1 antes das aulas e após as aulas e o desvio padrão.

Quadro 23 - Média das porcentagens das respostas das alternativas da questão 01 antes e após as aulas e o desvio padrão das médias (N= 1.131).

	CT	CP	I	DP	DT	NSR
Média das respostas antes das aulas	27,74%	36,74%	4,95%	10,66%	8,95%	10,88%
Média das respostas depois das aulas	26%	38%	5,84%	9,43%	9,95%	11,91%
Desvio Padrão	0,86	0	0,61	0,61	0	0,52

Legenda: CT- Concordo Totalmente; CP- Concordo Parcialmente; I- Indiferente (Não concordo nem discordo); DP- Discordo Parcialmente; DT- Discordo Totalmente; NSR- Não Sei Responder;

Para determinadas alternativas que apresentam a opção concordo parcialmente e discordo totalmente, não ocorreu praticamente variação na porcentagem das respostas, uma vez que o desvio padrão foi zero, logo não houve mudança na concepção dos estudantes sobre a explicação satisfatória ou não da teoria da evolução sobre nossas origens. A maioria dos alunos concorda parcialmente com as explicações da teoria (moda). O quadro 24 representa a média das escolhas das alternativas da questão 2.

Quadro 24 - Distribuição das frequências absolutas das escolas pesquisadas para a questão número 02- "Com quais das quatro afirmações a seguir sobre a origem da humanidade você mais concorda? Selecione SOMENTE uma frase." – Antes das aulas (N= 724).

	É certo que Deus criou a humanidade	É certo que a humanidade resulta de processos evolutivos.	A origem da humanidade pode ser explicada por evolução governada por Deus	A origem da humanidade pode ser explicada por evolução sem interferência de Deus
Ceilândia (DF)	30,5%	26%	24,6%	19%
Novo Gama (GO)	47,5%	14,6%	22%	16%
Pires do Rio (GO)	38%	21,5%	21,5%	19%
Planaltina (GO)	49,5%	14,5%	25%	11%
Teixeira de Freitas (BA)	54,5%	9,5%	24,5%	12,5%
Posto da Mata (BA)	66%	8%	18%	8%
Paraíba (PB)	57%	14,5%	21,5%	7%

Fonte: Resultado da pesquisa

Observa-se que, em todas as escolas pesquisadas, a grande maioria dos estudantes exibiram concepções criacionistas em suas respostas, concordando que Deus criou a humanidade. Apesar da amostra não ser representativa do Estado, é possível verificar que nas cidades onde o IDH é menor, aumenta a porcentagem de respostas criacionistas. No grupo dos professores 28% deles concordaram que a humanidade resulta de processos evolutivos, percebe-se aqui uma certa tensão entre a cosmovisão de estudantes e professores. Essa concepção dos estudantes vai ao encontro do que foi encontrado na amostra pesquisada, pois 53% deles se declararam cristãos e que obviamente vivenciam em suas experiências culturais a crença no criacionismo (Campos, 2016). Os quadros 25 e 26 descrevem as respostas dos estudantes para a questão 02 após terem contato com esse conteúdo no Ensino Médio. Passaremos a analisar se ocorreu mudança em suas concepções após participarem das aulas sobre essa temática.

Quadro 25 - Distribuição das frequências absolutas das escolas pesquisadas para a questão número 02- "Com quais das quatro afirmações a seguir sobre a origem da humanidade você mais concorda? Selecione SOMENTE uma frase". – Após as aulas, N= 407).

	É certo que Deus criou a humanidade	**É certo que a humanidade resulta de processos evolutivos.**	**A origem da humanidade pode ser explicada por evolução governada por Deus**	**A origem da humanidade pode ser explicada por evolução sem interferência de Deus**
Ceilândia (DF)	36%	23%	24%	17%
Novo Gama (GO)	54,3%	25,4%	12%	8,3%
Pires do Rio (GO)	41,5%	25%	16,7%	16,8%
Teixeira de Freitas (BA)	40,5%	12,5%	39%	8%
Posto da Mata (BA)	58%	6%	19,5%	16,5%
Paraíba (PB)	32%	19,5%	35,5%	13%

Fonte: Resultado da pesquisa

Quadro 26 - Média das porcentagens das respostas das alternativas da questão 02 antes e após as aulas e o desvio padrão das médias (N= 1.130).

	É certo que Deus criou a humanidade	**É certo que a humanidade resulta de processos evolutivos.**	**A origem da humanidade pode ser explicada por evolução governada por Deus**	**A origem da humanidade pode ser explicada por evolução sem interferência de Deus**
Média das respostas antes das aulas	49%	15,5%	22,5%	13,3%
Média das respostas depois das aulas	43,7%	18,5%	24,5%	13,2%
Desvio Padrão	2,6%	1,5%	1%	0,05%

Fonte: Resultado da pesquisa

Esses resultados revelam que após as aulas o percentual de concepções criacionistas diminuiu sensivelmente para essa questão, fato que se confirma no aumento da média da segunda alternativa que passou de 15,5% para 18,5%, embora discreto, esses dados permitem evidenciar que as aulas podem ter influenciado na mudança de concepção dos estudantes, entretanto, o desvio padrão ainda continua baixo ou quase desprezível para algumas das alternativas de respostas.

Na questão número 03- "De acordo com a teoria da evolução, os fósseis comprovam que a evolução está acontecendo" procura-se investigar o conhecimento dos alunos sobre aspectos da teoria da evolução, bem como suas percepções sobre a natureza da Ciência. Ao serem questionados sobre os fósseis como prova de que a evolução está acontecendo, espera-se que os alunos discordem totalmente dessa afirmação. Primeiro porque, como já foi discutido anteriormente, não é possível tal comprovação na Ciência, pois não existe registro fóssil mostrando a macroevolução. Os resultados evidenciam que existe uma tendência de os alunos aceitarem o registro fóssil como prova da evolução, fenômeno também observado por Groto (2016). Essa postura pode estar sendo influenciada por professores que não compreendem de modo correto como os fósseis corroboram para com a teoria evolutiva, não de forma cabalística como apontam alguns livros didáticos. O quadro 27 representa as respostas dos alunos para a questão 03 antes de participarem das aulas sobre os fósseis.

Quadro 27 - Distribuição das frequências absolutas das escolas pesquisadas para a questão número 03- "De acordo com a teoria da evolução, os fósseis comprovam que a evolução está acontecendo" - Antes das aulas (N=724).

Escolas	CT	CP	I	DP	DT	NSR	Mo
Ceilândia (DF)	42,5%	32%	5%	6%	4,5%	10%	CT
Novo Gama (GO)	36,5%	34%	8,5%	5%	7,5%	8,5%	CT
Pires do Rio (GO)	57,5%	30%	2%	4,5%	4,5%	2%	CT
Planaltina (GO)	43%	30%	5%	6,5%	5%	10,5%	CT
Teixeira de Freitas (BA)	24%	36%	3%	12%	12%	12%	CP
Posto da Mata (BA)	27%	46%	4,5%	8,5%	6%	4,5%	CP
Paraíba (PB)	30%	30%	15%	0%	7,5%	15,5%	CP

Legenda: CT- Concordo Totalmente; CP- Concordo Parcialmente; I- Indiferente (Não concordo nem discordo); DP- Discordo Parcialmente; DT- Discordo Totalmente; NSR- Não Sei Responder;

O que seria esperado aqui como resposta correta é que os alunos discordassem de tal afirmação, mas o resultado que aparece predominante em todas as escolas pesquisadas é a concordância total ou parcial, conforme o que está representado no quadro 27. Esses resultados continuam aparecendo como a moda das respostas, ou seja, mesmo após participarem das aulas sobre a teoria da evolução, a maioria dos estudantes continuam com a percepção de que os fósseis comprovam a evolução. Quais seriam as possíveis explicações para esse fato? Sabemos que a resposta não é tão simples. Após as aulas o que se esperava era que aumentasse a porcentagem de escolha da assertiva "discordo totalmente", entretanto, os dados do quadro 28 revelam que em apenas uma das escolas isso acontece (Posto da Mata), nas demais escolas, muito pelo contrário, a escolha dessa assertiva diminui em porcentagem.

Quadro 28 - Distribuição das frequências absolutas das escolas pesquisadas para a questão número 03- "De acordo com a teoria da evolução, os fósseis comprovam que a evolução está acontecendo" - Após as aulas (N=407).

Escolas	CT	CP	I	DP	DT	NSR	Mo
Ceilândia (DF)	36%	37%	5,5%	6,5%	2%	13%	CP
Novo Gama (GO)	41%	30,5%	8,5%	5%	5%	10%	CT
Pires do Rio (GO)	37,5%	27%	7,5%	7,5%	4%	16,5%	CT
Teixeira de Freitas (BA)	51%	25%	4,5%	6%	2 %	11,5%	CT
Posto da Mata (BA)	27%	46%	4,5%	7,5%	10,5%	4,5%	CP
Paraíba (PB)	37%	37%	0%	7%	3%	16%	CP+CT

Legenda: CT- Concordo Totalmente; CP- Concordo Parcialmente; I- Indiferente (Não concordo nem discordo); DP- Discordo Parcialmente; DT- Discordo Totalmente; NSR- Não Sei Responder;

Quando comparamos as médias das respostas para as assertivas percebemos que, após as aulas aumenta a concordância da assertiva "concordo totalmente" e diminui a escolha para a assertiva "discordo totalmente". As aulas deveriam fornecer subsídios para os alunos responderem justamente o contrário do que aparece no quadro 29 com relação a essas assertivas. Percebe-se, portanto, que mesmo após as aulas permanece a concepção errônea sobre o papel dos fósseis na teoria da evolução, que seria, na teoria evolutiva um agente que forneceria argumentos para reforçá-la e não para comprová-la.

Quadro 29 - Média das porcentagens das respostas das alternativas da questão 03 antes e após as aulas e o desvio padrão das médias (N= 1.130).

	CT	CP	I	DP	DT	NSR
Média das respostas antes das aulas (%).	36,25	34,6	6,3	6	7	8,75
Média das respostas depois das aulas (%).	38,25	33,75	3,25	4,4	4,4	11,9
Desvio Padrão.	1	0,4	1,5	0,8	1,3	1,5

Fonte: resultados da pesquisa

Esses dados reforçam a tese de que a teoria da evolução tem sido associada à discórdia da prática da Ciência, fato também evidenciado por (Borgerding *et al*., 2018). Pressupõe-se que o letramento científico correto deve ser iniciado na educação básica,

proporcionando ao educando nesse primeiro ciclo de estudos um olhar crítico sobre o conhecimento. É perceptível também na resposta dos estudantes a confirmação da hipótese formulada inicialmente, falta na maioria dos professores e estudantes respondentes a compreensão da natureza da ciência, bem como os seus limites.

A questão 4 "O principal propósito da evolução foi originar o ser humano (***Homo sapiens***)", busca sondar se existe concepção unidirecional do processo evolutivo, culminando com o surgimento do ser humano. De acordo com essa visão, a seleção natural atuaria sempre possibilitando a formação de seres cada vez mais adaptados ao ambiente em que vivem e que o ser humano seria a espécie "mais evoluída" no nosso planeta. O processo evolutivo nessa concepção seria um processo de "melhoramento" das espécies, visão que não é contemplada pela teoria. Passaremos a analisar as respostas para a questão 4 com o auxílio do quadro 30.

Quadro 30 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 04- "O principal propósito da evolução foi originar o ser humano (Homo sapiens)." – Antes das aulas (N=724).

	CT	CP	I	DP	DT	NSR	Mo
Ceilândia (DF)	22,7%	29%	13,5	11,8%	11%	11%	CP
Novo Gama (GO)	25%	28%	12%	12%	13,5%	9,5%	CP
Pires do Rio (GO)	23,5%	25,5%	6,5%	8,5%	19%	17%	CP
Planaltina (GO)	23%	25,5%	14,5%	13%	14,5%	9,5	CP
Teixeira de Freitas (BA)	6,1%	30,3%	9,1%	12,1%	27,3%	15,2%	CP
Posto da Mata (BA)	16%	22%	8%	20%	12%	22%	CP
Paraíba (PB)	30,5%	38,5%	7,5%	7,5%	23%	0%	CP

Legenda: CT- Concordo Totalmente; CP- Concordo Parcialmente; I- Indiferente (Não concordo nem discordo); DP- Discordo Parcialmente; DT- Discordo Totalmente; NSR- Não Sei Responder;

Percebe-se que em apenas uma das escolas pesquisadas ocorreu uma percentagem elevada para a resposta que se esperava, em Teixeira de Freitas-Ba, 27,3% dos estudantes assinalaram discordar da afirmação, isso antes das aulas sobre o assunto pesquisado, entretanto, cerca de 30% ainda concordaram parcialmente com a afirmação. Após as aulas verificou-se nessa escola que a quantidade dos alunos que discordavam

das respostas diminuiu, e esperava-se que esse número aumentasse. Tentaremos explicar o que aconteceu analisando as respostas nas demais escolas. O quadro 31 reproduz a porcentagem das respostas dos estudantes após participarem das aulas.

Quadro 31 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 04- "O principal propósito da evolução foi originar o ser humano (Homo sapiens)." – Após as aulas (N=407).

	CT	CP	I	DP	DT	NSR	Mo
Ceilândia (DF)	20,7%	35,9%	14,1%	7,6%	7,6%	14,1%	CP
Novo Gama (GO)	13,6%	27,1%	13,6%	6,8%	32,2%	6,8%	CP
Pires do Rio (GO)	18,8%	28,1%	12,5%	10,4%	16,7%	13,5%	CP
Teixeira de Freitas (BA)	17%	23,5%	11%	15,5%	17%	16%	CP
Posto da Mata (BA)	25,4%	29,9%	6%	10,4%	17,9%	10,4%	CP
Paraíba (PB)	42%	22,5%	6,5%	0%	9,5%	16%	CT

Legenda: CT- Concordo Totalmente; CP- Concordo Parcialmente; I- Indiferente (Não concordo nem discordo); DP- Discordo Parcialmente; DT- Discordo Totalmente; NSR- Não Sei Responder;

Ao realizarmos o cálculo da média das respostas percebemos que ocorreu em praticamente todas as escolas o mesmo padrão de respostas, ou seja, não ocorreu variação das concepções dos estudantes antes e após as aulas, é possível verificar isso também a partir do desvio padrão (quadro 29) que é relativamente baixo para todas as assertivas. Esses resultados permitem evidenciar que é predominante o pensamento dos alunos de que o homem é o ápice da evolução e que todo o processo evolutivo conduz para a marcha dos hominídeos. Acreditamos que essa percepção é fortemente influenciada pelas imagens do *google* exibidas nas figuras 18 e 30. Elas facilitam a disseminação equivocada de conceitos científicos. De acordo com Aguiar (2011) estudantes ainda continuam a considerar o ser humano como o ser vivo mais evoluído de todos, concepção equivocada, de acordo com a teoria de Darwin. Cabe então aos professores desfazerem tal concepção. Segundo Benierman (2017) os seres humanos não são o objetivo final da evolução, não existe planejamento da seleção natural ou das mutações para alcançar esse fim. A visão que é apresentada na questão é que o homem é a mais importante de todas as espécies.

Quadro 32 - Média das porcentagens das respostas das alternativas da questão 04 antes e após as aulas e o desvio padrão das médias (N= 1.130).

	CT	CP	I	DP	DT	NSR
Média das respostas antes das aulas (%).	22,92	27,83	10,62	8,45	16,82	12,8
Média das respostas depois das aulas (%).	19,38	26,72	10,60	12,9	16,22	14,03
Desvio Padrão.	1,7	0,5	0,01	2,2	0,3	0,6

Legenda: CT- Concordo Totalmente; CP- Concordo Parcialmente; I- Indiferente (Não concordo nem discordo); DP- Discordo Parcialmente; DT- Discordo Totalmente; NSR- Não Sei Responder;

Na questão número 05 "As espécies evoluem para se adaptar ao ambiente e a resistência das bactérias aos antibióticos exemplifica essa situação" busca-se sondar a existência de traços de ideias teleológicas lamarquianas para o processo evolutivo. Quinhentos e vinte e sete estudantes fizeram opção pela alternativa de concordância total com a frase. A análise das respostas dos estudantes após participarem das aulas sobre a temática permitiu construir o quadro 33.

Quadro 33 - Distribuição das frequências em porcentagem da resposta "concordo totalmente" da questão número 05 nas escolas pesquisadas -Após as aulas (N=407).

	Concordo totalmente
Ceilândia (DF)	55,4%
Novo Gama (GO)	42,4%
Pires do Rio (GO)	56,3%
Teixeira de Freitas (Ba)	65,7%
Posto da Mata (BA)	44%
Paraíba (PB)	39%

Fonte: Resultados da pesquisa

Percebe-se que, mesmo após participarem das aulas, os alunos continuaram, em sua grande maioria, exibindo concepções lamarquianas sobre o questionamento. Estariam os professores transmitindo a verdadeira concepção da teoria evolutiva? Tidon e Lewontin (2004) verificaram que os professores também optam por ideias lamarquianas para explicar a teoria evolutiva. Uma das primeiras ações para tentar

mudar esses conceitos equivocados dos alunos é reconhecer a importância de os professores aceitarem seus próprios equívocos, sobre esse assunto.

A pergunta 06 "Segundo a teoria da evolução a imagem a seguir retrata de forma correta a evolução do homem" se repete no questionário aplicado aos professores e tem por objetivo identificar posições finalísticas com relação ao conhecimento sobre a teoria da evolução, interpretação incorreta conforme pontua (Santos *et al*., 2019). A resposta correta deveria ser "discordo totalmente" da afirmação. Vamos analisar quantos responderam de forma correta essa questão, antes e após as aulas. O quadro 34 reproduz as respostas dos estudantes antes de terem participado das aulas.

Quadro 34 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 06 - "Segundo a teoria da evolução a imagem a seguir retrata de forma correta a evolução do homem– Antes das aulas (N= 724).

	CT	**CP**	**DT**
Ceilândia (DF)	75	57	25
Novo Gama (Go)	34	9	24
Pires do Rio (GO)	13	15	9
Planaltina (GO)	40	28	35
Teixeira de Freitas (BA)	11	7	10
Posto da Mata (BA)	13	6	21
Paraíba (PB)	8	1	3

Legenda: CT- Concordo Totalmente; CP- Concordo Parcialmente; DT- Discordo Totalmente.

Apenas 127 alunos de um total de 724 entrevistados antes das aulas responderam corretamente à questão número 06, equivalendo a 17,5% da população pesquisada. Após as aulas, espera-se que essa porcentagem aumente. Analisando as respostas verificou-se que realmente aumentou a porcentagem dos que responderam de forma correta. Passou de 17,5% para 21,5%, um aumento muito pequeno no acerto dessa questão, além disso, a porcentagem de alunos que concordaram com a afirmativa de forma total ou parcial antes e após as aulas foi de 75% e 55% respectivamente,

demonstrando erro conceitual antes e após as aulas. O quadro 35 reproduz as respostas dos estudantes após terem participado das aulas.

Quadro 35 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 06 - "Segundo a teoria da evolução a imagem a seguir retrata de forma correta a evolução do homem– após as aulas (N= 407).

	CT	CP	DT
Ceilândia (DF)	30	25	22
Novo Gama (GO)	22	11	19
Pires do Rio (GO)	44	12	18
Teixeira de Freitas (BA)	17	12	21
Posto da Mata (BA)	30	12	15
Paraíba (PB)	8	1	3

Legenda: CT- Concordo Totalmente; CP- Concordo Parcialmente; DT- Discordo Totalmente.

Mas o que realmente estaria acontecendo, para que mesmo após as aulas muitos alunos ainda continuem respondendo de forma errada ao questionamento? Poderia ser a evasão as aulas durante a pandemia? Influência da mídia ou internet (buscador- *google*)? Deficiência nas aulas dos professores nessa nova modalidade de ensino devido pandemia de Covid 19? O quadro 36 a seguir demonstra a porcentagem das respostas da questão número 07.

Quadro 36 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 07 - "De acordo com o neodarwinismo a idade da terra é inferior a 20.000 anos" – Antes das aulas (N=724).

	CT	CP	I	DP	DT	NSR	Mo
Ceilândia (DF)	10,7%	15,5%	13,1%	10,2%	19,5%	31%	NSR
Novo Gama (Go)	18,3%	11%	7,3%	11%	17,1%	35,4%	NSR
Pires do Rio (GO)	8,5%	4,3%	17%	4,3%	29,8%	36,2%	NSR
Planaltina (GO)	10,4%	18,4%	9,6%	9,6%	22,4%	29,6%	NSR

Teixeira de Freitas (BA)	3%	12,1%	9,1%	6,1%	30,3%	39,4%	NSR
Posto da Mata (BA)	10%	12%	6%	10%	24%	38%	NSR
Paraíba (PB)	15,3%	15,3%	15,3%	0%	7,5%	46%	NSR

Legenda: CT- Concordo Totalmente; CP- Concordo Parcialmente; I- Indiferente (Não concordo nem discordo); DP- Discordo Parcialmente; DT- Discordo Totalmente; NSR- Não Sei Responder;

A intensão na questão 07 é sondar o conhecimento e percepções dos estudantes sobre conceitos relacionados ao processo evolutivo, idade da terra e escala de tempo sobre nossas origens. A moda das respostas em todas as escolas pesquisadas nesse primeiro momento foi de desconhecimento sobre a idade da terra, segundo o neodarwinismo. Vejamos a respostas dos alunos após as aulas no quadro 37 a seguir.

Quadro 37 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 07 - "De acordo com o neodarwinismo a idade da terra é inferior a 20.000 anos – Após as aulas (N=407).

	CT	**CP**	**I**	**DP**	**DT**	**NSR**	**Mo**
Ceilândia (DF)	9,8 %	16,3%	7,6%	6,5%	15,2%	44,6%	NSR
Novo Gama (GO)	15,3%	16,9%	10,2%	6,8%	20,3%	30,5%	NSR
Pires do Rio (GO)	5,2%	22,9%	11,5%	6,3%	18,7%	35,4%	NSR
Teixeira de Freitas (BA)	0%	11,4%	8,6%	14,3%	28,6%	37,1%	NSR
Posto da Mata (BA)	7,5%	22,4%	11,9%	11,9%	16,4%	29,9%	NSR
Paraíba (PB)	9%	20%	10,3 %	6,3%	14,7%	40,5%	NSR

Legenda: CT- Concordo Totalmente; CP- Concordo Parcialmente; I- Indiferente (Não concordo nem discordo); DP- Discordo Parcialmente; DT- Discordo Totalmente; NSR- Não Sei Responder;

Embora o neodarwinismo não aponte claramente a idade da terra, a maioria dos autores concorda que são necessários milhares ou centena de milhões de anos para que ocorra a macroevolução (Abdalla, 2006). O quadro 38 a seguir mostra que mesmo após as aulas a porcentagem da escolha da alternativa "não sei" permanece praticamente a mesma em todas as escolas pesquisadas. Esse tópico pode não ter sido bem clarificado

nas aulas, uma vez que a dúvida permanece na maioria da população de estudantes entrevistados.

Quadro 38 - Média das porcentagens das respostas das alternativas da questão 07 antes e após as aulas e o desvio padrão das médias (N= 1.130).

	CT	CP	I	DP	DT	NSR
Média das respostas antes das aulas (%).	10,89%	12,66%	11,06%	7,31%	21,51%	36,51%
Média das respostas depois das aulas (%).	7,8%	18,32%	10,02%	8,68%	18,98%	36,33%
Desvio Padrão.	1,545	2,83	0,52	0,685	1,265	0,09

Legenda: CT- Concordo Totalmente; CP- Concordo Parcialmente; I- Indiferente (Não concordo nem discordo); DP- Discordo Parcialmente; DT- Discordo Totalmente; NSR- Não Sei Responder;

A pergunta número 08 busca a compreensão da importância do acaso para a compreensão da teoria evolutiva, e, aqui evidenciamos também um problema, pois a resposta que mais aparece, antes das aulas é: "não sei responder", ver quadro 38. Uma análise nas respostas após as aulas (quadro 39) revela também ignorância sobre a temática. Esse tema também se apresenta como um desafio para os professores, pois os dados demonstram que é preciso melhorar o ensino da importância de processos estocásticos para o entendimento da teoria.

Quadro 39 – Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 08 - "Processos estocásticos ou aleatórios não estão diretamente relacionados com a teoria da evolução" – Antes das aulas (N=724).

Quadro 39 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 08 - "Processos estocásticos ou aleatórios não estão diretamente relacionados com a teoria da evolução" – Antes das aulas (N=724).

	CT	CP	I	DP	DT	NSR	Mo
Ceilândia (DF)	10,8%	20,3%	19,5%	9,5%	4%	36,2%	NSR
Novo Gama (GO)	15,9%	24,4%	19,5%	6,1%	11%	23,2%	CP
Pires do Rio (GO)	10,6%	23,1%	12,8%	6,4%	14,9%	34%	NSR
Planaltina (GO)	9,6%	15,2%	20%	13,6%	3,2%	38,4%	NSR
Teixeira de Freitas (BA)	9,1%	15,2%	18,2%	3%	3%	51,5%	NSR
Posto da Mata (BA)	10%	16%	14%	8%	4%	48%	NSR

Paraíba (PB)	15,3%	7,5%	38,5%	7,5%	0%	30,7%	I

Legenda: CT- Concordo Totalmente; CP- Concordo Parcialmente; I- Indiferente (Não concordo nem discordo); DP- Discordo Parcialmente; DT- Discordo Totalmente; NSR- Não Sei Responder;

Quadro 40 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 08 - "Processos estocásticos ou aleatórios não estão diretamente relacionados com a teoria da evolução". – Após as aulas (N=407).

	CT	**CP**	**I**	**DP**	**DT**	**NSR**	**Mo**
Ceilândia (DF)	12%	14,1%	26,1%	10,9%	2,2%	34,8%	CP
Novo Gama (GO)	15,9%	24,4%	19,5%	6,1%	11%	23,2%	CP
Pires do Rio (GO)	7,3%	24%	19,8%	5,2%	6,3%	37,5%	CP
Teixeira de Freitas (BA)	9,3%	11%	9,4%	4,5%	6,3%	60%	CP
Posto da Mata (BA)	16,4%	23,9%	11,9%	11,9%	7,5%	28,4%	CP
Paraíba (PB)	9,5%	19,5%	13%	6,5%	13%	30%	CT

Legenda: CT- Concordo Totalmente; CP- Concordo Parcialmente; I- Indiferente (Não concordo nem discordo); DP- Discordo Parcialmente; DT- Discordo Totalmente; NSR- Não Sei Responder;

O quadro 41 mostra que a média das respostas após as aulas sofreu uma variação muito pouco expressiva.

Quadro 41 - Média das porcentagens das respostas das alternativas da questão 08 antes e após as aulas e o desvio padrão das médias (N= 1.130).

	CT	**CP**	**I**	**DP**	**DT**	**NSR**
Média das respostas antes das aulas (%).	11	17	20	8	6	37
Média das respostas depois das aulas (%).	12	19	17	8	8	36
Desvio Padrão.	0,195	0,805	1,68	0,0	1,135	0,715

Legenda: CT- Concordo Totalmente; CP- Concordo Parcialmente; I- Indiferente (Não concordo nem discordo); DP- Discordo Parcialmente; DT- Discordo Totalmente; NSR- Não Sei Responder;

A questão número 09 explora o conhecimento do conceito de espécie e do processo de especiação. O conceito biológico de espécie, proposto por Mayr (1942), é baseado na suposição de que populações isoladas reprodutivamente podem até ser intercruzantes, mas não originam descendentes férteis.

A moderna teoria da evolução afirma que a vida na Terra evoluiu gradualmente começando com uma espécie primitiva, um organismo unicelular ou talvez uma molécula autorreplicante que viveu há mais de 2,5 bilhões de anos atrás e diversificou-se ao longo do tempo, originando muitas outras novas espécies e os mecanismos que possibilitaram isso foram a seleção natural, as mutações e o isolamento reprodutivo. O conceito de espécie está relacionado com a capacidade dos indivíduos cruzarem e originarem descendentes férteis. Segundo a teoria da evolução, indivíduos que se isolaram reprodutivamente constituem uma nova espécie. A resposta esperada na questão 09 seria o isolamento reprodutivo. O quadro 42 explicita as respostas dos estudantes.

Quadro 42 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 09 - "De acordo com o neodarwinismo é condição imprescindível para o surgimento de novas espécies (especiação)" – Antes das aulas (N=724).

	Adaptação	**Seleção natural**	**Transmissão de características adquiridas**	**Isolamento reprodutivo**	**Homologia de órgãos**	**Não sei responder**
Ceilândia (DF)	33,5%	24%	10,5%	6%	5,5%	24%
Novo Gama (GO)	17,1%	35,4%	12,2%	11%	4,9%	19,5%
Pires do Rio (GO)	37,8%	24,3%	8,1%	2,7%	2,7%	24,3%
Planaltina (GO)	31,2%	35,2%	8%	3,2%	4%	18,4%
Teixeira de Freitas (BA)	24,2%	33,3%	12,1%	0%	0%	30,3%
Posto da Mata (BA)	44%	30%	18%	2%	0%	34%
Paraíba (PB)	15,5%	15,5%	15,5%	15,5%	0%	38,5%

Fonte: Resultado da pesquisa

Em média, apenas 5,7% responderam de forma correta essa questão, isso antes de participarem das aulas sobre esse assunto. Após as aulas essa porcentagem caiu para 5%. Não existe outra explicação. É fundamental investir mais nesse assunto em sala de aula, pois os dados sinalizam nessa população que as aulas não estão esclarecendo essa temática satisfatoriamente.

A ideia de sempre analisar as evidências por trás de uma teoria é fundamental para a prática científica. Em contrapartida, o dogmatismo faz apologia triunfalista da genialidade das teorias e, por conseguinte, restringe severamente o pensamento crítico e

a possibilidade do debate das teorias. Se queremos realmente uma educação científica genuína que prepara o indivíduo para ser não apenas cientista, mas cidadão e acima de tudo, ser humano pensante, deve-se descartar os dogmas. Infelizmente a grande maioria dos livros didáticos apresentam uma série de fatores que se constituem evidências comprovativas da teoria da evolução, e conforme já mencionado, tal consideração se constitui um dogma, pois apresenta a teoria com um *status* de portadora de uma verdade definitiva sobre o mundo ao reforçar que as evidências comprovam a evolução. O quadro 43 apresenta as respostas dos alunos para a questão número 10, que busca sondar a concepção deles para esse assunto.

Quadro 43 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 10 - "Selecione os itens que são considerados evidências da evolução, se achar conveniente você pode escolher mais de um item". – Antes das aulas (N=724).

	Ceilândia (DF)	Novo Gama (GO)	Pires do Rio (GO)	Planaltina (GO)	Teixeira de Freitas (BA)	Posto da mata (BA)	Paraíba (PB)
Órgãos vestigiais	32%	36,6%	21,1%	36,8%	21,2%	26%	38%
Adaptação divergente	32,8%	32,9%	26,3%	33,6%	33,3%	20%	0%
Adaptação convergente	27%	29,3%	18,4%	20%	36,4%	20%	7,5%
Fósseis	69,5%	58,5%	57,9%	67,2%	75,8%	80%	46%
Anatomia comparada	30,5%	35,4%	44,7%	37,6%	54,5%	24%	0%
Homologia de órgãos	24%	26,8%	13,2%	32,8%	18,2%	16%	23%
Analogia de órgãos	4%	25,6%	7,9%	27,2%	15,2%	12%	23%
Não sei responder	3%	2%	5,3%	0,8%	3%	0%	0%

Fonte: Resultado da pesquisa

Há algum tempo que as tentativas de esclarecimento acerca do caminho da evolução conduzem ao abandono da convergência e do paralelismo de analogias, muitas vezes vago, arbitrário e não filogenético (Desutler-Grandcolas, Legendre, Grandcolas, Robillard & Murienne, 2007). Então espera-se como resposta para essa pergunta todas as alternativas, exceto adaptação divergente e analogia de órgãos. O quadro 44 a seguir retrata as respostas dos estudantes das escolas pesquisadas após as aulas.

Quadro 44 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 10 - "Selecione os itens que são considerados evidências da evolução, se achar conveniente você pode escolher mais de um item"; após as aulas (N= 407).

	Ceilândia (DF)	Novo Gama (GO)	Pires do Rio (GO)	Teixeira de Freitas (BA)	Posto da mata (BA)	Paraíba (PB)
Órgãos vestigiais	21,7%	28,8%	17,9%	22%	35,8%	38%
Adaptação divergente	23,9%	27,1%	10,7%	33, %	29,9%	3%
Adaptação convergente	31,5%	23,7%	21,4%	23,5%	22,4%	6,5%
Fósseis	30,6%	72,9%	62,5%	69%	55,2%	45%
Anatomia comparada	25%	52,5%	35,7%	42%	34,3%	9,5%
Homologia de órgãos	18,5%	32,2%	23,2%	19%	31,3%	22%
Analogia de órgãos	20,7%	27,1%	23,2%	9,5%	26,9%	16%
Não sei responder	2,2%	0%	1,8%	2%	0%	0%

Fonte: Resultado da pesquisa

Para essa questão, os índices de respostas se mostraram satisfatórios, pois as alternativas "adaptação divergente" e "analogia de órgãos" apresentaram percentagens de respostas com frequências baixas, de acordo com o resultado esperado, contrariando as demais questões. Entretanto, segundo Dias e Bortolozzi (2009), como regra geral os autores dos livros didáticos cobrem aquilo que é apresentado como evidência científica a favor da teoria darwinista sem nenhuma crítica, sem sequer identificar suas fraquezas científicas fundamentais, cabendo então ao professor sanar essas lacunas.

Na questão 11 foi apresentada uma frase que expressa claramente uma explicação lamarquiana para o processo evolutivo, o objetivo é sondar concepções equivocadas sobre o darwinismo. A hipótese de Lamarck de que características adquiridas para se adaptar ao ambiente são transmitidas aos descendentes é um erro conceitual que já foi amplamente esclarecido, entretanto, pesquisas apontam que esse erro continua sendo reproduzido por estudantes em diversas situações (EL-Hani, 2005, Mayr, 2009). O quadro 45 apresenta as respostas dos estudantes para essa questão.

Quadro 45 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 11 - "Características adquiridas para se adaptar ao ambiente são transmitidas aos descendentes". – Antes das aulas (N=724).

	CT	CP	I	DP	DT	NSR	Mo
Ceilândia (DF)	43,5%	9,5%	8%	7%	3%	6%	CP
Novo Gama (GO)	53,7%	25,6%	8,5%	2,4%	1,2%	8,5%	CP
Pires do Rio (GO)	55,3%	31,9%	2,1%	0%	0%	10,6%	CP
Planaltina (GO)	45,6%	36,8%	7,2%	4%	0,8%	5,6	CP
Teixeira de Freitas (BA)	48,5%	21,2%	0%	6,1%	6,1%	18,2%	CP
Posto da Mata (BA)	52%	28%	0%	4%	4%	2%	CP
Paraíba (PB)	38,5%	30,5%	0%	15,5%	0%	15,5%	CP

Legenda: CT- Concordo Totalmente; CP- Concordo Parcialmente; I- Indiferente (Não concordo nem discordo); DP- Discordo Parcialmente; DT- Discordo Totalmente; NSR- Não Sei Responder;

Observou-se que a maioria dos alunos concorda com as explicações lamarquianas para a modificação das espécies, principal ideia difundida entre os naturalistas de sua época, a herança dos caracteres adquiridos (Meyer, 2005). Olhando para o resultado nas duas etapas da pesquisa, percebe-se uma redução significativa na concordância com a alternativa "concordo totalmente" (quadro 46) e um aumento da discordância, sinal de que esse tópico deve ter sido mais bem assimilado pelos estudantes, entretanto, ideias teleológicas para explicar o processo evolutivo ainda são frequentemente apontadas pelos estudantes (El-Hani, 2005). Compreender as diferenças entre as explicações dadas por Darwin e Lamarck para esse processo faz parte da História da Ciência. Estudos mostram que alunos do Ensino Médio ainda utilizam constantemente explicações lamarquianas de forma ingênua para justificar alterações ou mudanças nas espécies (Cunningham & wescott, 2009).

Quadro 46 - Distribuição das frequências absolutas das respostas nas escolas pesquisadas para a questão número 11 - "Características adquiridas para se adaptar ao ambiente são transmitidas aos descendentes". – Após as aulas (N=407).

	CT	CP	I	DP	DT	NSR	Mo
Ceilândia (DF)	20,7%	35,9%	14,1%	7,6%	7,6%	14,1%	CP
Novo Gama (GO)	13,6%	27,1%	13,6%	6,8%	32,2%	6,8%	CP
Pires do Rio (GO)	18,8%	28,1%	12,5%	10,4%	16,7%	13,5%	CP
Teixeira de Freitas (BA)	17%	23,5%	11%	15,5%	17%	16%	CP
Posto da Mata (BA)	25,4%	29,9%	6%	10,4%	17,9%	10,4%	CP
Paraíba (PB)	42%	22,5%	6,5%	0%	9,5%	16%	CT

Legenda: CT- Concordo Totalmente; CP- Concordo Parcialmente; I- Indiferente (Não concordo nem discordo); DP- Discordo Parcialmente; DT- Discordo Totalmente; NSR- Não Sei Responder;

As questões 12 e 13 buscam perceber as percepções dos estudantes sobre termos e conceitos estabelecidos pelo neodarwinismo ou teoria sintética da evolução. Ao serem questionados sobre os fatores responsáveis pela evolução na questão 12, confirmando o que já foi descrito por diversos autores, os alunos, no primeiro momento da pesquisa ainda continuam apontando as ideias lamarquiana (lei do uso e desuso e herança dos caracteres adquiridos). Esses dois termos se repetem 106 e 175 vezes, respectivamente, num universo de 724 entrevistados. No segundo momento da pesquisa, ou seja, depois das aulas, os dois termos continuam aparecendo como corresponsáveis pela evolução nas seguintes proporções respectivamente 36 e 63. Houve uma diminuição na citação dos termos após as aulas, mas ainda continuaram aparecendo. Qual seria a explicação? A resposta é complexa, levantamos algumas possibilidades. Deficiência na formação dos professores, equívocos sobre os conceitos envolvidos na teoria sobre evolução dos seres vivos, falta de domínio dos conceitos tratados na questão 12, falta de formação continuada dos professores (Oliveira, 2011), e evasão nas aulas devido Covid-19.

Quando analisadas as respostas para a questão 13 "Das palavras abaixo, assinale as que você já ouviu falar. Marque quantas alternativas quiser.", ficou evidenciado que os três termos que apareceram em maior proporção nos dois momentos

da pesquisa foram: seleção natural, mutações e evolução molecular. É sabido que esses três termos são realmente os pilares da teoria evolutiva, difícil entender como os principais pilares da teoria se destacam nas respostas dos alunos, mas, entretanto, a análise das respostas como um todo não se traduz em eficiência no conhecimento da teoria em si.

Embora a teoria da evolução tenha sido formulada pela primeira vez por Charles Darwin e Alfred Russel Wallace, o nome de Wallace quase não aparece nos livros didáticos, isso se refletiu também nas respostas dos alunos na questão 13. Nos dois momentos da pesquisa o nome de Wallace aparece nas respostas dos alunos apenas 123 vezes, num universo de 1130 alunos que responderam à pesquisa. É notória a contribuição de Wallace na elaboração da teoria evolutiva, entretanto, é o nome de Darwin que aparece encabeçando sempre as citações bibliográficas, o porquê de isso acontecer é discussão para um outro momento, mas esse autor reconhece a simultaneidade da elaboração da teoria evolutiva por Darwin e Wallace.

A questão 14 oferece a oportunidade para os alunos expressarem de forma livre suas opiniões ou concepções acerca do questionário que responderam. Transcrevemos a seguir essas frases, sempre mantendo o anonimato dos estudantes e a frase foi transcrita de forma original.

1. “Deus criou tudo, fez a mulher da costela do homem”.
2. “Algumas perguntas eu nunca ouvi falar”.
3. “Gostaria de comentar sobre meu ponto de vista, sou cristã e acredito em Deus, porém acho importante não deixar a Ciência de lado e isso não abala minha fé”.
4. “Bom, na minha opinião Deus criou o mundo e tudo que nele habita, ou seja, o homem não veio do macaco e sim de Adão e Eva “.
5. “Achei interessante, pois, com essa pesquisa, ajuda até a nós mesmo (alunos) a ver como enxergamos a história sobre a origem das evoluções”.
6. “A questão 8 tinha que explicar um pouco sobre o que são os processos estocásticos ou aleatórios, porque eu nunca ouvir falar sobre isso”.
7. “Eu não acredito na evolução e sim que ouve um criador DEUS”.
8. “Achei todas as perguntas feitas com bastante foco, gostei de todas não tive nenhum tipo de problema ou dúvida, já que as mesmas falavam sobre a nossa origem; perguntas muito bem elaboradas”.
9. “Eu acredito que fomos criados por Deus”.
10. Acho esse assunto bastante polêmico
11. “Eu acho errada a teoria de darwin, os seres não vêm de outra espécie.
12. “Não acredito que viemos do nada, mas sim Deus nos criou”.
13. “Desnecessária metade das perguntas, se eu quiser acreditar que Deus não existe, não preciso responder qualquer tipo de questionário, neodarwinista!”
14. “Em parte acredito numa possibilidade onde tudo que foi criado tenha sido através da simples evolução sem a ajuda de um ser superior, porém acho bom acreditar em algo maior para depositar minha fé”.

15. “Deus é o criador dos seres humanos, e existem várias pesquisas feitas de vários registros de que Deus é o nosso criador do mundo e dos seres viventes da terra! A evolução científica que fala sobre os macacos isso não há nem cabimento de ser colocado nem sequer em um papel por pessoas querendo destorcer a verdade e esconder os princípios Bíblicos que é a palavra de Deus”.
16. “Em relação a algumas perguntas, levou muito para o lado científico e esqueceu do Cristianismo”.
17. “Não acho que o evolucionismo explica satisfatoriamente a evolução das espécies. Seguindo essa linha de raciocínio da teoria, por exemplo, porque existem espécies muito antigas como o jacaré, que ainda não evoluíram significativamente. Por esse e outros motivos não concordo totalmente 17. com a teoria.”
18. “Acho curioso a teoria do homem ser considerado da mesma anatomia/origem de um macaco/gorila. É interessante e curioso pensar nisso.”
19. “Biblicamente foi Deus quem criou todas as coisas.”
20. “Espero que essa pesquisa não esteja sendo usada para ridicularizar a religião.”
21. “Sobre a questão número 2 fala que Deus criou a humanidade e que não somos produto da evolução, concordo!”
22. “Religião não foi feita para separar povos, e sim unir, chega de conflitos religiosos!”
23. “Quero abrir um parentese sobre a evolução humana " (Então eu particularmente não acredito que o ser Humano veio da ciência "ex: macacos" eu não acredito, porque a Bíblia nos relata que o Ser Humano foi criado por Deus! "No livro de Gênesis cap. 2 vers. 7 diz assim: O senhor Deus formou, pois, o homem do barro da terra, e soprou-lhe nas narinas um sopro de vida e o homem se tornou um ser vivente “, portanto nos trás uma grande reflexão de que o Homem é sim uma criação de Deus! Mas a ciência atualmente nos impõe reflexões bastante determinantes na evolução humana, mas se examinarmos a escrituras bíblicas com certeza acharemos a resposta de todas as coisas! Me caberia te fazer uma pergunta? Sr. pesquisador na sua opinião, quem criou o mundo?”
24. “Então as perguntas são bem elaboradas para saber qual é o nosso pensamento sobre a evolução , sendo assim na questão de número 2 acredito que a evolução exista sim , mas antes de acreditar que a evolução exista eu particularmente acredito que o ser humano foi criado por Deus , agora o porquê de eu acreditar nisso é devido as escrituras bíblicas nos relatar que o Homem foi criado por Deus , mas a ciência põem uma grande dúvida , faz quase um confronto em querer demostrar que o ser Humano foi criado a partir do Homem sapiens , talvez isso seja por que os biólogos aprofundam bastante no conhecimento e afirmam que o ser Humano pode sim ter vindo do Homem sapiens , e vale ressaltar que a ciência vai dominar o mundo futuramente só espere um pouco e veremos!”
25. “Sobre a questão 02. Deus criou e a partir daí começou a evolução, pois ela é óbvia!”
26. “Se a questão 06 estivesse correta, por quê os macacos de hoje não evoluem para homens?”
27. “Eu achei interessante a utilização da religião, pois podemos ver que não nos embasamos apenas no cristianismo, mesmo que muitas pessoas o considerem o correto.”
28. Existe um criador para todas as coisas.
29. Deus dotou as espécies de um capital genético programado para obter as variações de acordo com o meio ambiente. Os tentilhoes, os cães, os beija-flores, os Pica-paus, etc são exemplos de variações e não de evolução.
30. Acredito que, o questionário tem grande relação entre crença e religiosidade. Uma vez que faz referências ligadas às crenças e teorias divergentes dentro de um conceito religioso.
31. Creio que o homem sim evoluiu, mas não do macaco (como mostra a imagem) . somos primatas muito parecidos, mas o australopithecus não era macaco, apenas parecido e evoluímos dele.

32. A assinatura divina marca o inicio de tudo.
33. Tudo foi criado por Deus e a sabedoria vem somente dEle

Eu acredito em Deus, e seu filho Jesus Cristo. E acredito também na Ciência, ou seja, acredito que Deus criou todas as leis da Ciência, incluindo a Teoria da Evolução e afins, assim como o Big Bang. Portanto, acho que Religião e Ciência não deviam ser assuntos divergentes... e sim assuntos que andam lado a lado.

34. Enxergo toda a beleza da Ciência como uma criação divina.
35. Acredito na evolução e no criacionismo cristão, não houve questões nesse sentido, na pergunta 14 diz sobre a teoria da evolução discordar da bíblia, sendo que a bíblia da sentido a como os organismos foram criados numa alegoria escrita 2 mil anos depois dos eventos, e a evolução apresenta como organismos se desenvolvem e evoluem ao longo do tempo mas não estabelece como surgiram. Ambas podem ser levadas de maneira complementar e não dissonantes.
36. Acredito que a teoria da evolução só não pode ser testada em laboratório por precisar de uma escala infinitamente grande. A Terra à 4 bilhões de anos era um grande tubo de ensaio, com características de coacervados que coexistiam e por isso, é observável, mas estatisticamente improvável de se testar.

Quadro 47 - Síntese das respostas dos estudantes do Ensino Médio - Inquérito modelo Likert antes e após as aulas

Antes das aulas sobre teoria da evolução	**Após as aulas sobre teoria da evolução**
A grande maioria apresentou uma cosmovisão criacionista lançando mão de explicações religiosas para justificar a origem e evolução da vida.	Verificou-se que não ocorreram mudanças significativas nas respostas, mesmo após os alunos participarem das aulas. Continua o desacordo com relação as explicações científicas.
Cidades onde o IDH é mais baixo, implicou aumento de respostas criacionistas na população pesquisada.	As concepções criacionistas nas respostas diminuiu sensivelmente, passou de 15,5% para 18,5%.
Cidades com Maior IDH, menor porcentagem de respostas criacionistas.	
Erros conceituais sobre a Natureza da Ciência.	Concepções erradas sobre na Natureza da Ciência e sobre conceitos evolutivos permanecem.

Fonte: Resultados da pesquisa

4.7 – Análise de conteúdo das frases transcritas dos estudantes

Para discussão das frases transcritas, utilizou-se o método de Análise de Conteúdo na perspectiva de Bardin (2011), a partir dos relatos dos estudantes identificou-se as categorias que serviram de norte para a discussão dos resultados. Foram criadas categorias correspondentes ao assunto abordado, constituindo quatro eixos para análise: 01- Os que acreditam em Deus e negam outras explicações; 02- Os que aceitam mais de um paradigma para explicar a origem humana-evoteístas; 03- Os que exibem conhecimento científico correto sobre a evolução biológica; 04-

Reconhecem conflito entre os paradigmas criação e evolução. Passamos a explanar esses resultados seguindo a ordem das categorias elencadas.

Fazem parte da primeira categoria 21 frases, o que permite concluir que 59% dos que estudantes que optaram por fazer algum comentário são criacionistas e reconhecem conflito entre a teoria evolutiva e suas crenças religiosas, ou seja, os estudantes desses grupos rejeitam qualquer outra explicação, 18 estudantes dessa categoria se declararam evangélicos e fazem parte de alguma comunidade religiosa. As certezas de suas afirmações têm origem na matriz religiosa da qual fazem parte, pelo conteúdo das frases qualquer outra cosmovisão que venha a ser apresentada ou ensinada, com base em certezas, certamente disputará espaço em condições desvantajosas, uma vez que confrontará suas crenças epistemológicas, gerando conflito.

Na categoria 02 foram encontradas 5 frases, esses estudantes conseguem relacionar explicações científicas com o relato Bíblico sem comprometer suas crenças pessoais. Essas frases tentam elaborar explicações que buscam conciliar ambos os saberes, religiosos e científicos, tentando resolver conflitos entre ciência e fé. Na categoria 03, apenas três frases apontam para a explicação correta da teoria evolutiva, priorizam interpretações científicas de fenômenos naturais, mantendo os conflitos nos limites de campos distintos, não coincidentes. E na última categoria, 8 frases foram escritas, nelas é perceptível a existência de conflito entre esses paradigmas na opinião desses estudantes. É crescente o confronto entre o ensino de conteúdos sobre a origem e evolução da vida e as concepções religiosas trazidas pelos estudantes, existem muitos relatos de professores que enfrentam essas dificuldades ao tentarem apresentar como verdades as teorias sobre a origem e evolução da vida ou a diversidade de formas de vida em nosso planeta (Dorvillé & escolvedo, 2009). Ainda se percebe também alguns equívocos nas frases, como por exemplo, relacionar a origem do ser humano com os símios ou macacos ou com o *Big Bang,* algo que está desvinculado da teoria evolutiva. O quadro 48 representa síntese dessa análise

Quadro 48 - Síntese da análise de conteúdo das frases transcritas dos estudantes

Categorias na perspactiva de Bardin	**(%)**
01- Os que acreditam em Deus e negam outras explicações	58
02- Os que aceitam mais de um paradigma para explicar a origem e evolução da vida; Evoteístas.	13
03- Os que exibiram conhecimento científico correto sobre a origem e evolução da vida.	7
04- Os que reconhecem a incompatibilidade entre as duas explicações; religiosa e científica.	22

Fonte: Resultados da pesquisa

4.8 – Análise das respostas dos estudantes de Nível Superior - Inquérito modelo Likert

O questionário aplicado aos estudantes de Nível Superior foi o mesmo utilizado para os alunos do Ensino Médio. O quadro 49 especifica os cursos dos entrevistados.

Quadro 49 - Cursos frequentados pelos entrevistados (N=125).

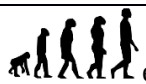
Curso frequentado	Quantidade de estudantes
Biologia	10
História	04
Português-Letras	11
Matemática	11
Direito	04
Fisioterapia	04
Filosofia	01
Engenharia	01
Análise e Desenvolvimento de Sistemas	01
Serviço social	01
Psicopedagogia	03
Pedagogia	14
Administração	01
Enfermagem	35
Educação Física	04
Microbiologia	01
Nutrição	17
Administração	02
Tecnólogo em Radiologia	01
Total	**125**

Fonte: Resultado da pesquisa

A análise das respostas dos universitários permite traçar um paralelo com as respostas dos estudantes do Ensino Médio, pois esses universitários deixaram essa etapa do estudo recentemente. Interessante também observar as respostas dos futuros professores de Biologia (10). Vamos nos atentar para aquilo que não seria esperado

como resposta nesse grupo. É de se esperar que os estudantes de Biologia, saibam mais sobre o assunto dessa pesquisa que os alunos do Ensino Médio e mais também que os graduandos dos outros cursos. É importante ressaltar que as respostas desses estudantes devem ser compreendidas como registros de determinado momento de sua carreira acadêmica e trajetória de vida, não havendo nenhum impedimento posterior de algumas dessas falas ou respostas se converterem em outras, de acordo com os diferentes contextos e diferentes experiências vividas por cada um deles. O quadro 50, a seguir mostra a comparação da média das respostas da população pesquisada. Essa comparação acontece entre os estudantes do Ensino Médio, universitários e futuros professores de Biologia.

Quadro 50 - Comparação da média das respostas dos estudantes entrevistados.

Perguntas	**Estudantes do Ensino Médio (N=1 130)**	**Estudantes universitários (N=115)**	**Estudantes universitários (futuros professores de Biologia- N=10)**
01-Com quais afirmações sobre a origem da humanidade você concorda?	46,35% (Dog)	51% (Dog)	80% (Dog)
	36,5% (NdC)	49% (NdC)	20% (NdC)
02-A teoria evolutiva explica satisfatoriamente nossa origem.	27% (CT)	21% (CT)	20% (CT)
	9% (DT)	12% (DT)	20% (DT)
03-Fósseis comprovam evolução.	37,5% (CT)	38% (CT)	60% (CT)
	5,7% (DT)	6% (DT)	0% (DT)
04- O principal propósito da evolução foi originar o homem.	24,15% (CT)	22,4% (CT)	20% (CT)
	16,52% (DT)	21% (DT)	30% (DT)
05- As espécies evoluem para se adaptar ao ambiente...	50,35% (CT)	55% (CT)	70% (CT)
	9,6% (DT)	6% (DT)	0% (DT)
06-  está correto.	50,35 (CT)	55% (CT)	40% (CT)
	9,6% (DT)	6% (DT)	30% (DT)
07- Segundo o neodarwinismo idade da terra é inferior a	9,34% (CT)	9,5% (CT)	30% (CT)

20.000 anos	20.24% (DT)	27,5% (DT)	10% (DT)
08- Processos aleatórios não estão relacionados com a teoria da evolução.	11,5% (CT)	6% (CT)	20% (CT)
	7% (DT)	35% (DT)	0% (DT)
09-Segundo o neodarwinismo é condição imprescindível para o surgimento de novas espécies:	5,7%- Isolamento reprodutivo	2%- Isolamento reprodutivo	10%- Isolamento reprodutivo
10-Evidências da evolução	18% Analogia de órgãos	15,5%- Analogia de órgãos	40%- Analogia de órgãos
11-Características adquiridas para se adaptar ao ambiente são transmitidas aos descendentes.	35,54% (CT)	41,3% (CT)	50% (CT)
	9,49% (DT)	7% (DT)	20% (DT)
12- A teoria sintética ou neodarwinismo considera o (s) seguinte (s) fator (es) como sendo responsável (is) pela evolução:	Herança dos caracteres adquiridos-19,75%	Herança dos caracteres adquiridos-34,4%	Herança dos caracteres adquiridos-30%
	Lei do uso e desuso-11,8%	Lei do uso e desuso-11,2%	Lei do uso e desuso-10%
13-Das palavras relacionadas com a teoria da evolução, assinale as que você já ouviu falar.	Wallace -11%	Wallace -21%	Wallace- 40%

Legenda: (Dog- Resposta dogmática; NdC-Resposta de acordo com a Natureza da Ciência; CT- Concordo Totalmente; DT- Discordo Totalmente).

A resposta dos estudantes para a questão 01 reflete o que foi encontrado no grupo de professores entrevistados, 53% dos profissionais da educação responderam de forma dogmática esse mesmo questionamento, afirmando que é certo que Deus ou a evolução originou a humanidade, o quadro 50 mostra que os estudantes do Ensino Médio e os universitários estão reproduzindo essa tendência em suas concepções, exibem opiniões finalísticas para questões religiosas ou científicas, como se fossem as únicas explicações possíveis, desconsiderando a natureza da Ciência. O ensino da teoria da evolução é um dos conteúdos mais desafiadores da educação científica. Os dados da pesquisa permitem concluir que a inadequação da compreensão da natureza Ciência interferem nessa dinâmica (Tavares e Bobrowski, 2018).

O nível de aceitação da teoria evolutiva entre os estudantes foi verificado na questão 02 e não foi muito alto, ficou entre 20 e 30%, uma das explicações pode estar

relacionada com o crescimento dos evangélicos no país e o fundamentalismo religioso, conforme verificado por pesquisa Datafolha (2016). Na questão 03 percebeu-se também que entre os universitários existem concepções errôneas sobre a natureza da Ciência ao concordarem que os fósseis comprovam a evolução. 60% dos futuros professores entrevistados também consideraram essa possibilidade, A reposta desejada nessa pergunta deveria ser de discordância, entretanto, a escolha dessa opção foi muito baixa, não ultrapassando 6% da população respondente.

Erros conceituais foram também verificados quase que na mesma proporção entre os grupos, ao serem questionados sobre a visão finalista da evolução, questão 04 e 05, que sonda as concepções dos estudantes sobre o principal propósito da evolução. Tanto estudantes do Ensino Médio como Universitários reproduziram visão equivocada para a questão 04 e lamarquiana na questão 05. Cerca de 80% dos futuros professores entrevistados concordaram também com essa visão de que as espécies evoluem para se adaptar.

Quase 50% dos grupos concordaram com a figura icônica que mostra a evolução do homem a partir dos macacos (questão 06), erro conceitual que se perpetua nos estudantes universitários e nos futuros professores aqui nessa entrevista, algo que se mostra preocupante. Na questão 07 os estudantes foram indagados sobre a idade da Terra, sob o ponto de vista neodarwinista. Apenas 27,5% deles discordaram da afirmação e, entre os biólogos a discordância foi de 30%. O neodarwinismo está fundamentado na hipótese de que seriam necessários milhares e milhares de anos para que ocorra a diversificação das espécies a partir do primeiro ser vivo.

Verificou-se também que a compreensão da importância de processos aleatórios na teoria evolutiva (questão 08) aumentou entre os estudantes universitários, mas diminuiu entre os biólogos, algo inesperado. Na questão 09 o índice de acerto foi extremamente baixo, tanto no grupo dos alunos do Ensino Médio, quanto no grupo dos universitários, algo que demonstra falta de entendimento da teoria evolutiva. Apenas 2% dos universitários responderam de forma correta essa questão e 10% dos futuros professores de Biologia demonstraram conhecimento sobre o assunto tratado na questão 09. A resposta esperada para o processo de especiação seria o isolamento reprodutivo, condição imprescindível para o surgimento de novas espécies, segundo o neodarwinismo. Os índices de acerto para a questão 09 foram extremamente baixos nos grupos pesquisados.

Quando se considera as evidências da evolução (questão 10), o termo analogia de órgão, está fora dessa categoria. Nascimento (2019,) analisando livro didático de Biologia do Ensino Médio, identificou erros conceituais com relação a esse critério de comparação. O termo analogia de órgão, aparece como resposta verdadeira na opinião de 20 universitários e 40% dos futuros professores de Biologia também o consideram como evidência da evolução.

A questão 11 busca também concepções sobre visões lamarquianas do processo evolutivo, uma boa parte dos estudantes universitários também identifica como correto a transmissão de características adquiridas aos descendentes, 45.5% deles em comparação com 35% dos estudantes do Ensino Médio, já os futuros professores de Biologia 50% deles, ou seja, esses grupos mostram que a medida que vai aumentando o nível de escolarização, os estudantes se tornam mais lamarquianos com relação ao processo evolutivo, e deveria acontecer o contrário. Isso foi verificado também na questão 12, onde ainda aparece com índice elevado essa mesma interpretação lamarquiana para o processo evolutivo.

Finalmente na questão 13 o nome de Wallace, coautor da teoria da evolução, parece ser mais reconhecido no meio acadêmico, comportamento que seria esperado. Os estudantes de nível superior demonstraram ter mais conhecimento sobre Wallace que os alunos do Ensino Médio. A análise comparativa das respostas desses grupos mostrou-se produtiva, pois reforça e confirma muito dos resultados encontrados nos estudantes do Ensino Médio. Em média, as respostas dos universitários seguiram um padrão semelhante ao que foi evidenciado no ciclo anterior de estudos. Percebemos que o universo de futuros professores de Biologia entrevistados é pequeno, mas essa pesquisa vai ao encontro de outras que apontam que professores de biologia em pré-serviço necessitam de melhor formação (Asghar et. al. 2007; Deniz et. al., 2008).

São inúmeras as dificuldades envolvendo o ensino da teoria da evolução e origem da vida, as representações sociais e epistemológicas de professores e estudantes interferem nessa dinâmica, pois é recorrente o envolvimento de crenças religiosas e falta de compreensão sobre a natureza da ciência (Santos et. al., 2015). Aliado a essas dificuldades surge a situação pandêmica da COVID-19 que fez mudar a dinâmica das aulas em vários estabelecimentos de ensino. As aulas em formato remoto tornaram ainda mais complicado o ensino dessa temática. Sabe-se que professores e estudantes trazem para sala de aula aspectos que consideram relevantes de suas culturas, esses

aspectos irão ajudar a compor sua visão de mundo (Geertz, 2004), esse fato confirma algumas das hipóteses desse trabalho de pesquisa.

Para o pesquisador e Biólogo Reiss (2011), já que a religião faz parte da cultura dos estudantes e caso eles se manifestem em querer discutir os aspectos transcendentes acerca da nossa origem, seria interessante o professor discutir essas questões. Segundo Reiss (2011), essa discussão é importante pois a impossibilidade de se manifestarem em sala de aula pode fazer com que alunos religiosos se distanciem da Ciência, na tentativa de boicotarem essas concepções científicas. Ao se discutir essas questões em sala de aula o professor não pode ser acusado de estar se distanciando do status da Ciência, como portadora de uma verdade definitiva sobre nossas origens. Embora o paradigma darwiniano esteja solidamente estabelecido da academia, sempre encontrou oponentes, pois existem alguns aspectos da teoria que não podem ser submetidos a testes empíricos (Abdalla, 2006).

A história da Ciência demonstra que nenhuma teoria pode tornar-se definitiva, infalível ou livre de dúvida, então por que não submetê-la a análises críticas por parte dos estudantes? O profissional da educação do século XXI deve ser capaz de assumir um espírito naturalista, sem, entretanto, ser dogmático a ponto de não perceber a transitoriedade eterna de paradigmas.

Quadro 51 - Síntese das respostas dos estudantes de Nível Superior - Inquérito modelo Likert

Sintese das respostas dos estudantes universitários	(%)
1. Oito dos 10 futuros professores de Biologia se mostraram dogmáticos para a explicações sobre a origem e evolução da vida.	20
2. Estudantes Universitários se mostram dogmáticos para a origem e evolução da vida.	51
3. Responderam o questionamento de acordo com a NdC	20
4. Os futuros professores de Biologia, apresentaram os mesmos erros conceituais dos estudantes do Ensino Médio	-

Fonte: Resultados da pesquisa

4.9 – Análise das respostas das questões abertas aplicadas aos estudantes do Ensino Médio

Na terceira etapa dessa pesquisa 99 alunos do terceiro ano do Ensino Médio responderam cinco questões abertas sobre essa temática. As perguntas também coletavam dados demográficos relacionados a informações pessoais (gênero, idade,

nível de instrução, religião). Nessa grelha de perguntas, também foi incluído o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Seguem as perguntas que foram feitas:

1. O que você aprendeu na escola sobre como surgiu a vida na Terra?
2. Durante as aulas sobre origem e evolução da vida, ocorreram discussões na sala de aula sobre os diferentes pontos de vista?
3. Como foi ensinado a você pelos livros (A), pais (B), Igreja (C) e professores (D) sobre a origem e diversidade dos seres vivos?
4. Você acha que esse assunto é controverso (gera polêmica, discussão)?
5. Depois das aulas sobre origem e evolução da vida, você mudou de ideia sobre aquilo em que acreditava?

O quadro 52 transcreve as respostas dos alunos para a pergunta número 01. Dos 100 entrevistados, apenas 67 responderam essa questão, segundo o TCLE os alunos podiam escolher não responder qualquer pergunta que os deixasse incomodados ou constrangidos.

Quadro 52 - Distribuição das frequências absolutas das respostas da pergunta 01 dos alunos entrevistados.

9. O que você aprendeu na escola sobre como surgiu a vida na Terra?	**Número de respostas**
Quase nada.	5%
A partir de uma grande explosão (Big Bang).	19,5%
Na água, a partir de moléculas orgânicas.	28,5%
Deus criou.	22%
Por meio dos macacos.	3%
Teoria da evolução.	18%
Meteoros.	4,5%

Fonte: Resultado da pesquisa

Percebeu-se vários erros recorrentes sobre a percepção acerca das explicações sobre a origem da vida na terra, 19,5% dos alunos associaram o surgimento da vida com o Big Bang, teoria que busca explicar a origem do universo e não da vida. 18% apontaram a teoria da evolução como responsável pelas explicações sobre como surgiu a vida na Terra, outro equívoco pois a teoria evolutiva apresenta explicações de como a vida de diversificou na terra (Gold, 1997) e não como surgiu. Trata-se de uma teoria que explica a diferenciação dos seres vivos após o seu surgimento e não da origem dos seres vivos. Estariam os professores veiculando esses conteúdos de forma correta, ou os estudantes fazem confusão com essas explicações? Uma investigação em licenciandos feita por Carneiro e Rosa (2010) em uma Universidade pública, evidenciou que eles também descreviam a teoria como responsável por explicar a origem da vida,

permitindo perceber a falta de compreensão por parte dos futuros professores dos pressupostos norteadores da teoria evolutiva.

É recorrente por parte dos alunos a presença de crenças religiosas na explicação sobre a origem da vida (Santos, Valença e Falcão, 2015), os autores ainda verificaram que ao abordar a teoria evolutiva, naturalmente, os estudantes se remeteram a origem do primeiro ser vivo ou do universo. Consideramos que a teoria de Oparin-Haldane é uma das explicações que trata da evolução química, usualmente ensinada em nossas escolas. Mas existem outras explicações, essa não é a única. A cosmovisão de Oparin-Haldane é científica e materialista, entretanto, há muitas coisas que permanecem desconhecidas, nessa teoria, por exemplo: Como surgiram as primeiras moléculas autorreplicantes? Como surgiram as membranas? Mas a presunção científica é que essas perguntas serão ainda respondidas pela Ciência. Muitos professores estão perfeitamente confortáveis com essas explicações científicas, acompanhadas pela crença de que essa origem, ocorre dentro do domínio de Deus.

Apesar dos esforços de muitos educadores, poucos alunos saem da escola com o tipo de conhecimento científico que a maioria dos professores de ciências detinham. A principal conclusão é que a Ciência escolar falha em capacitar a maioria dos alunos a ver o mundo do ponto de vista científico, Reiss (2011). Não é papel da escola convencer os alunos da visão científica do mundo, e sim mostrar essas explicações, pois trata-se de um assunto controverso, logo, as representações sociais dos alunos podem certamente influenciar no entendimento ou não dessas explicações. O quadro 53 transcreve as respostas dos alunos para a pergunta número 02. Um dos objetivos dessa pergunta é verificar a existência de tensão e conflito no tratamento desse assunto em sala de aula.

Quadro 53 - Distribuição das frequências absolutas das respostas da pergunta 02 dos alunos entrevistados (N=99).

10. Durante as aulas sobre origem e evolução da vida, ocorreram discussões na sala de aula sobre os diferentes pontos de vista?	**Número de respostas**
Sim	59,5%
Não	23,5%
Sim, muitos creem em sua religião e acreditam que Deus criou tudo.	9,5%
Não muito, pois não estamos participando das aulas de modo presencial, aí fica difícil debater o assunto e discutir.	7,5%

Fonte: Resultado da pesquisa

Vários estudos apontam que o ensino da origem e evolução da vida é um assunto controverso (Sinatra et. al.,2003; Verhey, 2005; Smith,2010a; Hermann,2013; Bramschreiber, 2013). A entrevista confirma essa tendência aqui também, pois 59,5% dos alunos confirmaram a ocorrência de discussões em sala de aula durante a abordagem desse tópico. Muitos alunos acham que esse assunto não pode ser tratado de forma simplesmente materialista, logo se fecham para outras explicações, talvez seja por isso que 22% dos alunos entrevistados creditaram o que aprenderam sobre o surgimento da vida a uma entidade superior- Deus.

Reiss (2011) propõe duas razões para os professores exporem a visão de mundo criacionista durante as aulas sobre esse assunto. Primeira, indica a dificuldade de usar o critério de razão para decidir se uma questão é controversa ou não e para o autor as respostas dos alunos conduzem a um quadro de controvérsia, logo é importante debater o assunto. Claire e Holden (2007) consideram que um assunto é controverso se: existem valores e opiniões conflitantes; existem prioridades conflitantes e interesses materiais; as emoções podem ficar fortemente despertadas ou o assunto é complexo, e isso acontece com essa temática. Em segundo lugar, para Reiss (2011) a forma científica dogmática de abordar a origem da vida em uma sala de aula de ciências pode ser inadequada, pois essa abordagem entra em confronto com ideias, valores e crenças arraigados, opinião também defendida por (Glaze, 2013), e essa postura pode resultar em conflitos, revoltas e rejeição das explicações científicas. Esse resultado ficou bem evidente na análise da pergunta 03 do questionário aberto “Como foi ensinado a você pelos livros, pais, Igreja e professores sobre a origem e diversidade dos seres vivos? “.

Cerca de 50% dos entrevistados afirmaram que a origem e diversidade dos seres vivos é resultante da ação de Deus. 23% disseram que o responsável foi o *Big Bang* e 27% deles reconheceram que tal fenômeno se deve a evolução orgânica. Quando crenças são contrárias à Ciência, torna-se mais complexo ensinar essa temática. Diante desses resultados é de suma importância que na formação inicial dos professores lhes seja esclarecido sobre as facetas desse problema que será enfrentado em sala de aula. Esse autor entende que nas aulas sobre esses temas, o papel do professor não é suprimir a cosmovisão dos alunos, mas em vez disso, conscientizá-los de que as explicações científicas constituem uma forma de enxergar a dinâmica do mundo material, e por enquanto, é o que se tem de melhor explicação, mas não se constitui a verdade absoluta, devido a própria natureza da Ciência e que existem outras explicações.

Pesquisas apontam também que as concepções de professores sobre essa temática são muito diferentes (Deniz & Borgerding, 2018), dependendo do país, sendo que muitos deles são também criacionistas e que as concepções mais criacionistas são observadas nos países menos economicamente desenvolvidos. Os autores relatam também que em suas pesquisas perceberam desacordo entre os professores com relação a separação entre Ciência e religião.

4.10 – Conclusão

O objetivo principal desse trabalho de pesquisa foi investigar como as crenças epistemológicas de professores e estudantes interferem no processo de ensino e aprendizagem das teorias sobre origem e evolução da vida. A epistemologia quando enxergada como empreendimento filosófico, está focada na fonte, natureza, limites, certezas, visões e construção do conhecimento humano, portanto, crenças epistemológicas não podem ser relacionadas apenas com religião. Percepções sobre a NdC também podem ser consideradas como um subconjunto de crenças epistemológicas.

Com relação ao objetivo principal desse trabalho, nossa pesquisa permite concluir que professores e estudantes, quando experimentam exclusividades de interpretações epistemológicas, relacionadas ao cientificismo ou prozelitismo religioso, percorrerão um trajeto tensionado entre aquilo que acreditam e o que está sendo anunciado no processo pedagógico. Os dados mostraram que no grupo dos professores que se declararam muito religiosos, a maioria busca explicações sobrenaturais para justificar a origem e evolução da vida, essa tendência tende a refletir-se também nos estudantes.

Identificamos também que cinquenta por cento dos Biólogos respondentes se declararam evoteístas, o restante dos biólogos reconheceu não professar uma religião. Os evoteístas caracterizam-se por conseguirem acomodar explicações científicas e religiosas, não considerando haver conflitos entre Ciência e religião. Entretanto, a pesquisa mostra que estes, quando comparados com os dogmatas evolucionistas ou criacionistas, foram os que mais declararam dificuldade quanto ao ensino dessa temática aos seus alunos. Rejeitamos então a primeira hipótese levantada por nós, pois esses professores evoteístas se declararam cristãos, e conseguem conciliar esses dois paradigmas. A maioria desses professores evoteístas, responderam ao inquérito de forma correta com relação à natureza da Ciência. Nosso inquérito não estava desenhado para identificar se essas dificuldades esboçadas estão relacionadas com suas crenças epistemológicas ou com as dificuldades dos alunos em conciliar explicações evoteístas, uma vez que são variáveis que não contactamos enquanto analisávamos as referências bibliográficas que versam sobre esta matéria. Esta dificuldade pode prender-se com a forma de abordar essas questões em sala de aula, ou dificuldade em administrar os possíveis debates ou conflitos que surgem na escola. Não temos condições de fornecer

dados relativamente a esta hipótese com os instrumentos que utilizamos. Essa é uma questão que merece maior investigação e que pretendemos analisar em estudos futuros.

Um outro objetivo desse trabalho foi verificar em que medida as crenças epistemológicas de professores e estudantes interferem no processo de ensino e aprendizagem desses conteúdos científicos. Nossa entrevista com professores e estudantes apontou que 70% dos professores de Biologia reconhecem interferência de crenças gerando debates, controvérsias ou conflitos durante as aulas sobre origem e evolução da vida. Vale ressaltar que o debate é proveitoso e salutar para produzir conhecimento. No grupo dos estudantes, 60% deles reconheceram a existência de debates, conflitos e tensões durante as aulas dessa temática.

Os dados clarificam que o grupo de professores respondentes consideram que ,posições dogmáticas dificultam o processo de ensino aprendizagem de teorias que entram em conflito com crenças religiosas. Os professores que responderam ao inquérito evidenciando posturas dogmáticas relativamente ao evolucionismo ou ao criacionismo, também reconheceram dificuldade em trabalhar estes temas em sala de aula. Vale ressaltar que a frequência de dificuldades declarada, foi maior no grupo dos professores que identificamos como dogmatas evolucionistas. Os dados permitem confirmar a segunda hipótese elencada nesta tese, a saber, confirmamos que a forma dogmática de ensinar Ciência gera conflitos. O alcance da Ciência permanece dentro do mundo material e ela não pode fazer afirmações para além desse mundo, pois isso é objeto de estudo da religião. Ciência e religião são duas janelas abertas à realidade, oferecendo visões diferenciadas.

Identificamos também cosmovisões de mundo com explicações religiosas nas concepções de professores e de estudantes. Ao afirmarem como certo o criacionismo, demonstram preconceito com relação a teoria científica. Boa parte dos Biólogos se declararam dogmatas para o evolucionismo, ao afirmarem que é certo que a humanidade resulta de processos evolutivos.

O grupo de Biólogos não religiosos, também reconheceu a dificuldade de ensinar essa temática, por razões que naturalmente se afastam das suas crenças pessoais face à religião. Então estas dificuldades que estão a resultarem em conflitos entre crenças religiosas e conteúdos científicos, estarão ancoradas nos estudantes. Não compete aos professores impor visões do mundo, sejam elas de caráter religioso ou agnóstico em seus alunos, entretanto, podem gradualmente fornecer-lhes experiências e

conhecimentos teóricos que podem motivá-los a conciliar suas crenças às informações recém-adquiridas, essa conclusão vai ao encontro do que já observado por outros autores.

A grande maioria dos estudantes também demonstrou ser possuidores de uma cosmovisão criacionista e lançaram mão de explicações religiosas para justificar a origem e evolução da vida. Foi possível estabelecer uma relação entre IDH baixo e aumento do número de respostas assentes em princípios criacionistas, para a população estudada. Os professores de Brasília, com IDH mais alto que dos outros Estados pesquisados, enfrentam menos dificuldades para ensinar essa temática, consideramos que se deve ao índice de religiosidade dos estudantes ser menor que nos demais Estados. Os dados da pesquisa revelam que após as aulas o percentual de concepções criacionistas diminuiu sensivelmente, esse fato permite evidenciar que as aulas podem ter influenciado na mudança de concepção dos estudantes.

Um outro objetivo delineado era verificar como docentes de Ciências e Biologia percebem a origem e evolução da vida no contexto epistemológico da Ciência, e se essa percepção interfere no processo de ensino e aprendizagem. Observou-se que quando foi exigido dos professores conhecimento sobre literacia científica, um grupo de professores religiosos e não religiosos cometeram os mesmos erros nas questões 5, 6, 7 e 14, evidenciando déficit no domínio da NdC. Esses mesmos respondentes foram unânimes ao reconhecer a dificuldades de se ensinar esses tópicos. Esse resultado pode estar relacionado com a hipótese de que a compreensão da natureza ou epistemologia da Ciência por professores e alunos minimiza os conflitos em sala de aula.

É importante ressaltar que a pretensão científica de exclusividade epistemológica sobre determinado assunto, caminha para o prozelitismo dogmático, gerando tensão e conflito entre ciência e religião nas salas de aula, o que não é bom para o processo de ensino e aprendizagem. O discurso que deve ser incentivado pelos educadores e líderes religiosos é o do acordo e complementariedade e não o da sobreposição ou interferência. Reproduzimos a seguir a fala de um dos professores; "[...] alguns alunos extremamente religiosos se sentem ofendidos com algumas teorias científicas. Por isso, deixo claro que são apenas ideias controversas e que a Ciência não busca anular as explicações divinas" (respondente 03).

Ficou evidenciado também nesse inquérito que o ensino sobre a origem e

evolução da vida no Brasil, assim como em outros países, é cercado de desafios e dificuldades. Percebemos entre a população que participou da pesquisa erros conceituais, tanto por parte de professores, como de estudantes quanto ao processo evolutivo. Afirmações com ideias teleológicas, lamarquianas e falta de compressão da natureza da Ciência permeiam esses erros.

Quando existe tolerância e moderação, concepções evolucionistas podem perfeitamente conviver de modo pacífico com a diversidade religiosa dentro de uma sala de aula. Percebemos quão necessárias são pesquisas que busquem investigar possíveis formas de superar os equívocos persistentes acerca na natureza da ciência por parte de professores e estudantes.

4.11 – Propostas para auxiliar o ensino da origem e evolução da vida

Os Currículos das escolas preveem a apresentação de várias teorias e hipóteses que explicam determinado assunto, devem ser mantidos os limites da Ciência, considerando que as verdades não são imutáveis. Dentro do espírito das novas exigências que a sociedade moderna enfrenta, os programas de desenvolvimento da educação poderiam mostrar preocupações em municiar os indivíduos de saberes tais como: democracia, justiça, tolerância, humanismo e senso crítico ou mesmo a NdC.

A formação educacional dos indivíduos em ambiente formal e informal deveria contribuir também para a compreensão de questões e comportamentos existenciais em relação a si e aos outros. A interação entre Ciência e religião é complexa e variada, devendo ser direcionada com critério, considerando toda a desconstrução religiosa que o pensamento evolucionista pode ocasionar. Para muitos de diferentes crenças religiosas, a teoria da evolução não representa conflito. Contudo, os cristãos criacionistas em particular, tendem a tratar o evolucionismo e a Bíblia como opostos entre si. Qualquer outra cosmovisão que venha a ser ensinada e que se proponha a enxergar o mundo sobre a ótica não criacionista, tomando como fundamento certezas inquestionáveis, tenderá a criar confusão, algum ceticismo ou descrença na mente desses estudantes. Em nossa opinião, o objetivo principal do ensino de Ciência deverá ser a promoção do conhecimento e a compreensão de processos do mundo físico, sem propagar ou promover desconstrução de cosmovisões.

A compreensão acerca da natureza da Ciência, de que verdades são transitórias, ajudaria a minimizar conflitos internos e por maioria de razão os conflitos em sala de

aula. Não será papel do professor mudar as concepções ou crenças dos alunos, mas sim promover o letramento ou literacia científica. Os professores não devem moldar as crenças dos alunos criando um prozelitismo científico, pois a relação do sujeito com suas crenças é um assunto complexo e pode produzir bloqueios e constrangimentos. O contexto social e cultural parece interferir nas escolhas dos conhecimentos científicos que serão aceitos pelos alunos.

É importante que os professores municiem os estudantes de fundamentos para distinguirem as diferentes formas de explicação sobre a origem do universo e da vida, bem como essas explicações foram desenvolvidas historicamente. A visão dogmática de que só existe uma explicação para esses fenômenos conduz ao cientificismo, concepção filosófica de matriz positivista que concebe a Ciência como sendo superior a todas as outras formas de compreensão humana, tais como, religião, filosofia, ciências humanas, por supostamente ser a única a apresentar benefícios práticos e alcançar autêntico rigor cognitivo. O papel dos professores não é verdadeiramente a transmissão de dogmas e, no entanto, muitos deles tendem a fazê-lo, como nos foi permitido perceber com os resultados dos inquéritos realizados.

Devemos reconhecer que a discussão crítica de teorias, mesmo aquelas que são bem confirmadas é uma ferramenta indispensável para o desenvolvimento do conhecimento científico, e ter em mente que há aqueles que a usam dogmaticamente, os quais não estão praticando Ciência da forma mais profícua. Visto isso, vale a pena também investir na formação dos professores que irão trabalhar com essa temática, pois a pesquisa mostra também a existência de deficiências conceituais por parte desses profissionais.

A compreensão dos professores sobre a natureza da Ciência pode levar a um aumento na aceitação das explicações acerca das teorias sobre a origem e evolução da vida, tanto pelos próprios professores, como também no momento de trabalho frontal com os alunos. Portanto, sugere-se que os programas de formação de professores sejam projetados para desenvolver um entendimento mais sofisticado sobre a NdC e mais concretamente sua relação com os conceitos evolutivos, uma vez que estudantes têm níveis notavelmente elevados de incompreensão sobre os princípios evolutivos básicos.

O posicionamento de não confronto que os professores devem ter diante de questões religiosas, como as tratadas nesse trabalho, é importante no sentido de contribuir para a elaboração de respostas capazes de lidar com as diferenças

socioculturais dos estudantes, sem celebrá-las criticamente. Esperamos ter contribuído com algumas sugestões para esse fenômeno complexo, que não encontrará solução com aproximações simplistas, que recomendem apenas melhorar a qualidade do ensino de Ciências e Biologia como resposta ao problema.

BIBLIOGRAFIA

Abdalla, M. (2006). La crisis latente del darwinismo. Asclepio, 58(1), 43-94.

Abrapec, (2009) publicados nos anais do VI ENPEC. In: Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Florianópolis-SC:

Abreu, H. (2007). O Ensino da Evolução no Presente Uma Análise Crítica. CFCUL on-line. Disponível em: http://www.biologia-evolutiva.net/docs/HAbreu.Mar07.pdf, acesso em 20/05/2020.

Agnoletto, R. (2011). A representação Social do conceito de Evolução por professores de biologia (Master's thesis, Universidade Estadual de Maringá).

Aguillard, D. W. (1998). An analysis of factors influencing the teaching of biological evolution in Louisiana public secondary schools (Doctoral dissertation or master's thesis). Available from ProQuest Dissertations & Theses database (UMI No. 9922044).

Akyol, G.; Tekkaya, C.; Sungur, S. (2012). Examination of pre-service science teachers' perceptions and understanding of evolution in relation to socio-demographic variables. Procedia-Social and Behavioral Sciences, v. 31, p. 167-172.

Alencar, E. S., & Almouloud, S. A. (2017). A metodologia de pesquisa: metassíntese qualitativa. Reflexão e Ação, Santa Cruz do Sul, v. 25, n. 3, p. 204-220, Set./Dez. 2017.

Alexander, R. (1999) Comparing classroom sandschools. In: Alexander, Robin; Broadfoot, Patricia; Phillips, David (Eds.). Learning from Comparing: new directions in comparative educational research, v. 1: contexts, classrooms and outcomes. Oxford: Symposium Books, p. 109-111.and their knowledge and acceptance of biological evolution. Evolution.

Allensbach, D. (2005). Disponível em: http://fowid.de/fileadmin/datenarchiv/Evolution_Kreationismus_Deutschland_2005.pdf, acessado em: 21.03.2010.

Allgaier, J. (2016). Creationism in Europe. Edited by Stefaan Blancke, Hans Henrik Hjermitslev, and Peter C. Kjærgaard. Medicine, Science and Religion in Historical Context. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press, 2014. xvi+ 276 pp. $39.95 cloth. Church History, 85(2), 419-421.

Allmon, W. D. (2011). Why don't people think evolution is true? Implications for teaching, in and out of the classroom. Evolution: Education and Outreach, 4(4), 648. Acesso em 5/04/2020.

Almeida, D. F. D. (2012). Concepções de alunos do ensino médio sobre a origem das espécies. Ciência & Educação (Bauru), 18(1), 143-154.

Altheide, D. & Johnson, J.M. 1998. Collecting and Interpreting validity in qualitative research. In: N.K. Denzin e Y.S. Lincoln (eds.), Collecting and interpreting validity in qualitative materials. Thousand Oaks, Sage Publications, p. 283-312.

Alvarez P, E., & Ruiz, R. (2015). Proposal for teaching evolutionary biology: A bridge between research and educational practice. Journal of Biological Education. https://doi.org/10.1080/ 00219266.2015.1007887.

Alvarez, P. E. (2015). Conocimientos fundamentales de biología evolutiva: propuesta didáctica para educación secundaria. Doctoral Thesis in Biological Sciences, Mexico: Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

Alves, J. C. S.; Barros, L.F.W.; Carvalho, A. A. (2017). Distribuição espacial da transição religiosa no Brasil, Tempo Social, revista de sociologia da USP, v. 29, n. 2, 2017, pp: 215-242

Amorim, M. C. & leyser, V. (2009). Biological evolution and its teaching in Encounters

and medical students to the teaching of evolutionary biology. Journal of Biological Education, 34, 139.

Anderson, R. D. (2007) Teaching the theory of evolution in social, intellectual, and pedagogical context. Science & Education, v. 91, n. 4, p. 664-677.

Anderson, R. (2007). Inquiry as an organizing theme for science curricula. In S. Abell & N. Lederman. (Eds.), Handbook of research on science education (pp. 807–830). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum-Associates.

Araujo, E. S. N. De, Caldeira, A. M. De A., Caluzi, J. J. & Carvalho, G. S. (2009). Concepções criacionistas e evolucionistas de professores em formação e em exercício.

Aronson S. (2014) Retiring falsifiability? A storm in Russell's teacup disponível em: https://www.scottaaronson.com/blog/?p=1653, acessado em 07/11/2019.

Artigas, M. and Giberson, K. (2006). Oracles of Science: Celebrity Scientists Versus God and Religion. New York: Oxford University Press.

Asghar, A., Wiles, J.R. & Alters, B. (2007) Canadian pre-service elementary teachers' conceptions of biological evolution and evolution education. McGill Journal of Education, 42 (2): 189-209.

Athanasiou, K., & Papadopoulou, P. (2012). Conceptual ecology of the evolution acceptance among Greek Education Students: Knowledge, religious practices and social influences. International Journal of Science Education, 34(6), 903–924. http://doi.org/10.1080/09500693.2011.586072.

Athanasiou, K. & Mavrikaki, E. (2014). Conceptual Inventory of Natural Selection as a tool for measuring Greek University Students' evolution knowledge: Differences between novice and advanced students. International Journal of Science Education, 36 (8): 1265-1285.

Athanasiou K, Papadopoulou P. (2015) Evolution Theory Teaching and Learning: what conclusions can we get from comparisons of Teachers' and Students' Conceptual Ecologies in Greece and Turkey? EURASIA J Math Sci Tech Educ ;11(4):841–53. Disponivel em: https ://doi.org/10.12973 /euras ia.2015.1443ª, acesso em 30/03/2021.

Athanasiou K, Katakos E, Papadopoulou P. (2016). Acceptance of evolution as one of the factors structuring the conceptual ecology of the evolution theory of Greek secondary school teachers. Evol Educ Outreach;9(1):7.

Atkinson, P. (1995) Alguns perigos de paradigmas. Pesquisa Qualitativa em Saúde, 5 (1) 117.

Auletta, G. and Pons J. S. (2013). Si pu`o parlare oggi di una finalit`a dell'evoluzione? Rome: G&B Press.

Avelar, T., Mateus, O., Almada, F., & Gaspar, A. (2007). Evolução eBullivant, S. (2018). Europe's young adults and religion: Findings from the European Social Survey (2014-16) to inform the 2018 Synod of Bishops.

Ayala, F. J. (2010). 'Religion has nothing to do with science and vice versa'. The Guardian, 28.

Baalmann, W., Frerichs, V., Weitzel, H., Gropengießer, H., Kattmann, U. (2004). Schülervorstellungen zu Prozessen der Anpassung - Ergebnisse einer Interviewstudie im Rahmen der Didaktischen Rekonstruktion. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissen-schaften 10, S. 7–28.

Bachelard, G. A. (1978). O racionalismo aplicado. Rio de Janeiro: Zahar.

Bachelard, G. A. (1986) Le rationalisme appliqué. Paris: Presses Universitaires de France. Tradução por Nathanael Caixeiro. O racionalismo aplicado. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.

Bachelard, G. A. (1996). A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto.

Bacon Roger, (1962), The Opus Majus, trans. Robert B. Burke, New York: Russell and Rusell.

Baker, S. (2012). The Theos/ComRes survey into public perception of Darwinism in the UK: arecipe for confusion. Public Understanding of Science, 21, 286–293.

Banca dati sondaggi IPSOS (2017), circa 5000 interviste mensili, disponível em: http://www.acli.it/wp-content/uploads/2017/11/Cattolici-e-politica-analisi-Ipsos-novembre-2017.pdf, acesso em 10/04/2020.

Bardin, L. (2009) Análise de conteúdo. rev. e atual. Lisboa: Edições, 70 (3), 5-118.

Bardin, L. (2011) Análise de Conteúdo. São Paulo: Edições 70.

Barahona, A., & Bonilla, E. (2009). Teaching evolution. Challenges for Mexican Primary Schools. ReVista (Harvard Review of Latin America), III (3), 16–17.

Barahona, A., Chamizo, J. A., Garritz, A., & Slisko, J. (2014). The history and philosophy of science and their relationship to the teaching of science in Mexico. In Matthews M. (Ed.), International handbook of research in history, philosophy and science teaching (Vol. III, pp. 2247–2270). New York: Springer International Publishing.

Barnes, M. E., & Brownell, S. E. (2016). Practices and perspectives of college instructors on addressing religious beliefs when teaching evolution. Cell Biology Education, I (2), ar18–ar18. https://doi.org/10.1187/cbe.15-11-0243.

Basel, N., Harms, U., Prechtl, H., Weiß, T., & Rothgangel, M. (2014). Students' arguments on the science and religion issue: the example of evolutionary theory and genesis. Journal of Biological Education, 48, 179–187.

Baudouin, C., Brosseau, O. (2014). Enquête sur les créationnismes. Réseaux, stratégies et objectifs politiques. Paris, Berlin. In Élise Tancoigne, Revue d'anthropologie des connaissances, Vol. 8, n° 2 | pages 489 à 493, disponível em

:https://www.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2014-2-page-489.htm, acesso em 09/04/2020.

Behe, M. J. (1996) A caixa preta de Darwin: o desafio bioquímico da evolução. Free Press, Nova Iorque.

Behe, M J. (2019) Darwin Devolves: The New Science About DNA that Challenges Evolution; Harper One; New York, NY; 352 pp; ISBN: 9780062842619).

Bell, G., & Gonzalez, A. (2011). Adaptation and evolutionary rescue in metapopulations experiencing environmental deterioration. Science, 332(6035), 1327-1330.

Beniermann, A. (2014), Entrevista, disponível em: http://www.diesseits.de/aktuelle-ausgabe/1409608800/lehrplaene-bieten-raum-evolution-grundschule, acessado em26/03/2020.

Beniermann, A. (2017). Interview für Live-Sendung des Deutschlandfunks in der Sendung „Campus und Karriere“zum Thema „Evolutionstheorie: Große Wissenslücken, erhöhte Zweifel: Disponível em: https://www.deutschlandfunk.de/evolutionstheorie-grosse-wissensluecken-erhoehte-zweifel.680.de.html?dram:article_id=396151between paranormal belief, creationism, intelligent design and evolution at secondary schools. Acesso em 20/03/2020.

Berkman, M., & Plutzer, E. (2010). Evolution, creationism, and the battle to control America’s classrooms. Cambridge University Press.

Berkman, M. B., & Plutzer, E. (2011). Defeating creationism in the courtroom, but not in the classroom. Science, 331(6016), 404–405.

Berti, A. E., Toneatti, L., & Rosati, V. (2010). Children’s conceptions about the origin of species: A study of Italian children’s conceptions with and without instruction. Journal of the Learning Sciences, 19(4), 506–538.

Berti, A.E., Barbetta, V. & Toneatti, L. (2015). Third-graders’ conceptions about the origin of species before and after instruction: an exploratory study. International Journal of Science and Mathematics Education, Advance online publish, doi: 10.1007/s10763- 015-9679-5.

Binder, A. (2007), “Gathering Intelligence on Intelligent Design: Where Did It Come From, Where Is It Going, and How Should Progressives Manage It?”. American Journal of Education, nº 113: 549-576.

Bishop, B.A., Anderson, C.W. (1990). Student conceptions of natural se-lection and its role in evolution. Journal of Research in Science Teaching 27(5), S. 415–427.

Bittar, E. C. (2009). O aristotelismo e o pensamento árabe: Averróis e a recepção de Aristóteles no mundo medieval. Revista Portuguesa de História do Livro, (24), 61-103.

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

Bizzo, N. V. (2013). 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. M. V., & Pellegrini, G. (2013). Os jovens e a ciência. Curitiba, CRV.

Blancke, S., Hiermitslev, H. H., & Kjaergaard, P. C. (Eds.). (2014). Creationism in Europe. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.

Blancke, S.; Boudry, M.; Braeckman, J.; De smedt, J. & De Cruz, H. (2011). Dealing with creationist challenges. What European biology teachers might expect in the classroom? Journal of Biological Education, Volume 45, Issue 4, 176-182. DOI: 10.1080/00219266.2010.546677.

Blancke, S., De Smedt, J., De Cruz, H., Boudry, M., & Braeckman, J. (2012). The implications of the cognitive sciences for the relation between religion and science education: The case of evolutionary theory. Science & Education, 21(8), 1167-1184.

Bogdan, R. C. and Biklen, S. K. (1982) Qualitative research for education: An introduction to theory and methods.

Bogdan, R. C.; Biklen, S. K. (1994). Investigação qualitativa em educação. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora.

Bologna Declaration, (1999). Documento disponível em: http://europa.eu.int/comm/education/policies/educ/bologna/_en.html>, acesso em 26/03/2020.

Bondas, T., & Hall, E. O. (2007). Challenges in approaching metasynthesis research. Qualitative Health Research, 17(1), 113-121.

BouJaoude, S., Salloum, S., & Abd-El-Khalick, F. (2004). Relationships between selective cognitive. variables and students' ability to solve chemistry problems. International Journal of Science Education, 26(1), 63–84.

Bordin, L. (1985). O problema do estatuto epistemológico do marxismo: marxismo "ciência ou ideologia"? Revista Filosófica Brasileira. UFRJ.

Borgerding, L. A., Klein, V. A., Ghosh, R., & Eibel, A. (2015). Student teachers' approaches to teaching biological evolution. Journal of Science Teacher Education, 26, 371–392.

Borgerding, L. A., Deniz, H., & Anderson, E. S. (2017). Evolution acceptance and epistemological beliefs of college biology students. Journal of Research in Science Teaching, 54(4), 493-519.

Bourdieu, P. (1983). Questões de Sociologia. Rio de Janeiro:Marco Zero. 208p.

Bourdieu, P. (1990). Coisas Ditas. São Paulo: Brasiliense, 234p.

Bowler, P. J. (2003). Evolution: The history of an idea (3rd ed.). Oakland, CA: University of California Press. Education and Outreach, 10, 9. https://doi.org/10.1186/s12052-017-0072-4.

Bowman, K. L. (2008). The evolution battles in high school science classes: Who is teaching what? Frontiers in Ecology and the Environment, 6(2), 69–74.

Bracchi, C. Y Paulozzo, M. (2011). Diseño Curricular para la Educación Secundaria: Orientación Ciencias Naturales 5o año / Coordinador -1ra ed.- La Plata: Dirección General de Cultura y Educación de La Provincia de Buenos Aires.

Bramschreiber, T. L. (2013). Teaching evolution: Strategies for conservative school communities.

Race Equality Teaching, 32, 10–14.

Branch, G. & Scott. E. C. (2009), Manobras mais Recentes do Criacionismo. Scientific American Brasil, 81: 82-89.

Branch, G. (2017). "The Cadillac of disclaimers": Twenty years of antievolutionism in Alabama. In C. Lynn, A. Glaze, L. Reed, & W. Evans (Eds.), Evolution education in the American South: Culture, politics, and resources in and around Alabama (pp. 103–119). New York, USA: Palgrave McMillian Publishers.

Brasil (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília.

Braunstein, G. K. (2013). A evolução biológica segundo os autores de livros didáticos de Biologia aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2012): buscando um eixo integrador.

Brem, S.K., Ranney, M., Schindel, J. (2003). Perceived consequences of evolution: College students perceive negative personal and so-cial impact in evolutionary theory. Science Education 87(2), S. 181–206.

Bruce, S. (2000) "The Supply-Side Model of Religion: The Nordic and Baltic States," Journal for the Scientific Study of Religion 1: 32–46.

Brumby M. (1984) Misconceptions about the concept of natural selection by medical biology students. Science Education 68: 493-503.

Bryman, A. (2004) Social Research Methods. (2ª ed). Oxford: Oxford University Press.

Buchan L. (2019). Development and evaluation of resources for teaching evolution in primary schools [dissertation]. Bath, UK: University of Bath;[cited 2020 June 6]. Available from: https ://pureh ost.bath.ac.uk/ws/portalfiles/porta l/19426 8489/Lored ana_Bucha n_PhD_thesi s_PURE_pdf_Redac.ted.pdf.

Bullivant, S. (2018). Europe's Young Adults and Religion: Findings from the European Social Survey (2014-16) to inform the 2018 Synod of Bishops.

Bunge, M.(1980). Epistemologia: curso de atualização. São Paulo: USP.

Bybee, R. W. (2004). Evolution in perspective: The science teacher's compendium. NSTA Press, ISBN 0-87355-234-2.

Camargo, A. P. R. (2005). A Filosofia da Ciência em Popper, Kuhn e Morin: um Estudo Comparativo, Revista Cantareira V. 07.

Campos, R. & Sá-Pinto, A. (2013). Early evolution of evolutionary thinking: teaching biological evolution in elementary schools. Evolution: Education and Outreach, 6: 25.

Campos, J. (2016), "Projeto de Lei nº 5336/2016". Portal da Câmara dos Deputados. Disponível em: http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1459211 &filename= PL+5336/2016. Acesso em: 20/09/2018.

Cañal, P. (2009) Acerca de la enseñanza sobre la evolución biológica en la escuela infantil

Candela, A., Sánchez, A., & Alvarado, C. (2012). Las ciencias naturales en las reformas curriculares. In F. Camacho (Ed.), La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México. México: Instituto Nacional para la Evaluación Educativa. Retrieved April 21, 2017, from http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/C/227/P1C227.pdf.

Candy. P.C. (1989). Constructivism and the study of'self-direction in adult learning. Studies in the Education of Adults, 21(2), 95-116. https://doi.org/10.1080/02660830.1989.11730524.

Carnap, R., & Jeffrey, R. C. (1980). Studies in inductive logic and probability (Vol. 2). University of Califórnia Press.

Carrilho, M. M.(1991). Epistemologia: posições e críticas. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Carvalho, G. S.; Clément, P. (2007) Projecto 'Educação em Biologia, Educação para a Saúde e Educação Ambiental para uma melhor cidadania': análise de manuais escolares e concepções de professores de 19 países (europeus, africanos e do próximo oriente). Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 7 (2), 1-21, 2007.

Carvalho, G., Clément, P., Bogner, F., & Caravita, S. (2008). BIOHEAD-Citizen: Biologia, Saúde.

Carvalho, R., Meglhioratti, F. A., & Echeverria, A. R. (2010). Avaliação dos futuros professores em ciências biológicas sobre a polêmica criacionismo e evolucionismo.

Carvalho, R., Meglhioratti, F. A., & Echeverria, A. R. (2010). Avaliação dos futuros professores em ciências biológicas sobre a polêmica criacionismo e evolucionismo.

Castellacci, C. (2006). Il male e ilrimedio: riflessioni sull'affare Darwin-Moratti. J Sci Commun, 5, 2.

Castro, E. C. V., & Leyser, V. (2007). A ética no ensino de Evolução. Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)–Florianópolis: ABRAPEC.

Catalá-Gorges, J. I. (2014) Espanha e Portugal, in Creationism in Europe. Edited by Stefaan Blancke, Hans Henrik Hjermitslev, and Peter C. Kjærgaard. Medicine, Science and Religion in Historical Context. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press, xvi+ 276 pp. $39.95 cloth. Church History, v. 85, n. 2, p. 419-421.

Catley, K. M. (2006). Darwin's missing link-a novel paradigm for evolution education. Science Education, 767–783. https://doi.org/10.1002/sce.20152.

Cavadas, B. (2010). As teorias da origem das espécies nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais (1905-1959). Revista Lusófona da Educação, Vol. XVII, nº 1, 2010 | 31 – 81.

Cavadas, B., & Sá-Pinto, X. (2021). Conceções de estudantes portugueses em formação inicial de professores sobre a evolução e a origem da vida. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 20(u), 1339-1362.

Cavallo, A. M., & McCall, D. (2008). Seeing may not mean believing examining students understandings & beliefs in evolution. The American Biology Teacher, 70(9), 522-530.

Cballos, M., Vílchez, J. E., & Escobar, T. (2017). La enseñanza de la Evolución en Primaria. Opinión del profesorado y exploración de ideas inadecuadas en los niños. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección Aula, Museos y Colecciones, 4, 55-68.

CES (2014), Consejo de Educación Secundaria, disponível em: https://www.ces.edu.uy/index.php/circulares11/10978-rc701014-circular-no323414mlp, acesso em 25/03/2020.

Chalmers, A. (1993). O que é Ciência afinal? Editora Brasiliense: São Paulo.

Chalmers, AF (1999) Como se chama Ciência? 3rd edn Milton Keynes, Aberto Jornal universitário.

Chalmers, A. F. (2009) O que é Ciências Afinal? São Paulo: Editora Brasiliense.

Chanet, B. & Lusignan, F. (2009). Teaching evolution in primary schools: an example in French classrooms. Evolution Education Outreach, 2: 136-140.

Charles F, Clément P. Russian (2018) Teacher's Conceptions of Evolution. Int J Innov Res Educ Sci;5(4):377–84.

Chaves, M., Gorski, P.S. (2001). Religious Pluralism and Religious Participation. Annual Review of Sociology 27(1), S. 261–281.

Childress, E. (2019). Postsecondary Students' Perceptions Toward Accepting and Understanding Biological Evolution: A Qualitative Metasynthesis. This dissertation is available at SFA ScholarWorks: https://scholarworks.sfasu.edu/etds/259, acesso em 25/02/2020. Ciência Hoje, 51, [304], 18-21, 2013.

Chumbinho, S. D. A. (2016). Análise do conflito entre ciência e religião durante o ensino de evolução: propondo estratégias de mediação. 2016 (Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte).

Cid, M., & Correia, S. (2013). O Ensino e a aprendizagem da evolução biológica na sala de aula: a perspetiva de alunos de uma escola secundária. Revista Portuguesa de Pedagogia, 75-86.

Cides-Umsa (2000): Pluralismo epistemológico. La Paz. Oviedo, G., Maffi, L., & Larsen, P. Indigenous and traditional peoples of the world and ecoregion conservation. Switzerland: World Wild Fund.

Ciesas, C. (2014). Campaña nacional por la diversidad cultural de México. Retrieved December 15, 2017, from http://www.diversidadcultural.mx/index.php/Conoce/conoce-portada.html.

Cioffi, F. (1985) Psychoanalysis, Pseudo-Science and Testability. In Popper and the Human Sciences, edited by Gregory Currie and Alan Musgrave, 13–44. Kluwer Academic Publishers.

Ciolli, R. (1983, December 18). The textbook wars. The Newsday Magazine.

Claydon T. (2017). The Reformation of the Future: Dating English Protestantism in the Late Stuart Era La Réforme du futur: dater le début de la Réforme anglaise après la Restauration, https://doi.org/10.4000/episteme.1831.

Clément, P., & Quessada, M. P. (2008a). Les convictions créationnistes et/ou évolutionnistes d'enseignants de biologie: Une étude comparative dans 19 pays. Natures Sciences Sociétés, 16, 154-158.

Clément, P., Quessada, M.P., Laurent, C., Carvalho, G. (2008b). Science and religion: Evolutionism and creationism in education. A sur-vey of teacher's conceptions in 14 countries. Working paper.

Clément, P., & Quessada, M. P. (2009). Creationist beliefs in Europe. Science, 324, 1644. Cohen, C. (1999). L'Homme des origines. Paris: Seuil.

Clément P., & Quessada M. P. (2013). Les conceptions sur l'évolution biologique d'enseignants du primaire et du secondaire dans 28 pays variant selon leur pays et selon leur niveau d'étude. Actes AREF 2013 (en ligne: symposium 188/3, 19 pp.). Retrieved from http://hal.archivesouvertes.fr/hal-01026095.

Clément, P., Quessada, M.P. & Castéra, J. (2013). Criacionismo e inatismo de professores em 26 países. Em Abrougui M. *et al*. (2012), Science & Educação tecnológica para o desenvolvimento, cidadania e justiça social , Anais do Simpósio Internacional IOSTE XV, Tunísia, Revista INEDP, vol. 1, nº 1, ISSN 2356-5829.

Clément, P. (2014). Les conceptions créationnistes d'enseignants dans 30 pays. Varient-elles em fonction de leur religion? Education et Sociétés, 33, 2014/1, 113–136.

Clément, P. (2015). Creationism, science and religion: A survey of teachers' conceptions in 30 countries. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 167, 279-287.

Clément, P. (2017). Conceptions créationnistes de lycéens musulmans français. Carrefours de l'Education (in press).

Clough, M. P. (1994). Diminish students' resistance to biological evolution. The American Biology Teacher, 56(7), 409-415.

CNE, (2014). perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet: Määräykset ja ohjeet 2014:96; ISBN 978-952-13-5998-9, https://eperusteet.opintopolku.fi/beta/#/en/kooste/lukiokoulutus, acesso em 30/03/2010.

CNECESA, (2019). Lukion opetussuunnitelman perusteet, ISBN 978-952-13-6637-6 (vol.), disponível em: https://eperusteet.opintopolku.fi/beta/#/en/kooste/lukiokoulutus, acesso 30/03/2010.

Coates. S.; Tanna. P, and Allen. E.S. (2019), Overview of the UK population: August 2019, disponível em: https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/populationandmigration/populationestimates/articles/overviewoftheukpopulation/august2019, acesso em 02/04/2020.

Cobern, W. W. (1994a) Worldview theory and conceptual change in science education. A Paper Presented at the 1994 Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. Retrieved on August 25, 2011, from http://www.wmich.edu/slcsp/SLCSP124/ SLCSP-124.pdf

Cobern, W. W. (1994b). Belief, understanding, and the teaching of evolution. Journal of Research in Science Teaching, 31, 583–590.

Cobern, W. W. (1999). The nature of science and the role of knowledge and belief. Science & Education, 9, 219–246.

Cobern, W. (2004). Apples and oranges: A rejoinder to Smith and Siegel. Science & Education, 13(6), 583-589.

Codeplan (2017) Produto Interno Bruto dos Municípios da RIDE, disponível em: https://www.codeplan.df.gov.br/wpcontent/uploads/2018/03/Apresenta%C3%A7%C3%A3o-PIB-RIDE.pdf, acesso em 23/05/2022.

Cohen, L., Manion, L. e Morrison, K. (2007). Métodos de Pesquisa em Educação. (6 ª ed.). Londres: Routledge Falmer.

Coimbra, R. L. & Silva, J. da (2007). Ensino de evolução biológica e a necessidade de formação continuada. In: Anais do IV ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis: ABRAPEC. 01-12.

Colombi, I., Negrino, B., & Rondano, D. (2001). Sperimentare scienze - I viventi e l'ambiente Naturale, vol c -Senior high school. Italia: Edizione il Capitello.

Comas R. O. (2010). Darwin en las aulas. Retrieved December 26, 2016, https://www.researchgate.net/publication/275214333 Darwin en las aulas.

Comte, A. (1856). A general view of positivism. London: Smith Elder & Co.

Cooper R.A. (2016). Natural selection as an emergent process: instructional implications. Journal of Biological Education 51: 247-260.

Cornish-Bowden, A. & Cardenas, M. L. (2007). The threat from creationism to the rational teaching of biology. Biological Research, (40): 113-122.

Cornish–Bowden, A. y Cárdenas, M. L. (2007). "La amenaza del creacionismo para la enseñanza racional de la biología", Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM), 153, 8–16.

Corrêa, A. L. (2009). História e Filosofia da Biologia na formação inicial de professores: Reflexões sobre o conceito de evolução biológica. Dissertação de Mestrado.

Correia, S., Cid, M. (2011) O ensino da evolução biológica em sala de aula: um estudo

Costa, V. B. (1995). When science is "another world": Relationships between worlds of family,

Costas, B. K. (1977). "The Evolutionary Worldview of Theodosius Dobzhansky," in The Evolution of Theodosius Dobzhansky: Essays on His Life and Thought in Russia and America, ed. Mark B. Adams (Princeton: Princeton University Press, 1994), 179–193. See also Francisco Ayala, 'Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution': Theodosius Dobzhansky, 1900–1975," Journal of Heredity 68 (1977): 3–10.

Cotner, S., Brooks, D. C., & Moore, R. (2010). Is the age of the earth one of our "sorest troubles"? Students' perceptions about deep time affect their acceptance of evolutionary theory. Evolution, 64(3), 858–864.

Cotner, S., & Moore, R. (2011). Arguing for evolution: An encyclopedia for understanding science. Westport, CT: Greenwood Press.

Cotner, S., Brooks, D. C., & Moore, R. (2014). Science and society: Evolution and student voting patterns. NCSE Reports, 34(6), 1–11.

Cotner S. and Moore R. (2018), Evolution Education in Galápagos: What Do Biology Teachers Know and Think About Evolution? In Deniz, H., & Borgerding, L. A. (2018). Evolution education around the globe. Springer. ISBN 978-3-319-90938-7(eBook), https://doi.org/10.1007/978-3-319-90939-4.

Coutinho, C. P. (2008). A qualidade da investigação educativa de natureza qualitativa: questões relativas à fidelidade e validade. 005a 015_ART01_Coutinho.pmd

Coutinho, F. Â.; Munford, D.; De Jesus, F.; Winter, R. R.; Viana, G. M. (2014) Sobre as relações entre ciência e religião e alguns apontamentos para uma agenda de pesquisas em educação em ciências. Atas do VIII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências – I CEIC - Congresso Internacional de Investigación en Enseñanza de las Ciencias, outubro de 2014.

Coyne J. A. (2012), Science, religion, and society: the problem of evolution in America. Evolution ;66(8):2654–63.

CPS/FGV (2011) Novo mapa das religiões. Rio de Janeiro: FGV. Criacionismo: Uma Relação Impossível. Vila Nova de Famalicão: Quase de caso, in, XI Congresso SPCE.

Creswell, J.W. (2009). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (3rd ed.). Los Angeles, CA: SAGE.

Crivellaro, F.; Sperduti, A. (2014) Accepting and understanding evolution in Italy: a case study from a selected public attending a Darwin Day celebration. Evolution: Education and Outreach, v. 7, n. 1, p. 13, p. 1-8.

Crotty, M. (2003). Os fundamentos da pesquisa social: significado e perspectiva no processo de pesquisa. Londres: Sage Delamont, J. Lofland & L. Lofland (Eds.), Handbook of Ethnography (pp. 339-351).

Cruz A. (2004), Darwin no mató a Dios, Miami: Vida.

Cunningham & Wescott, 2009. Still More "Fancy" and "Myth" tham "Fact" in Students" Conceptions of Evolution. Evo Edu Outreach 2:505-517.

Curry, A. (2009). Creationist beliefs persist in Europe. Science, 323, 1159.

Cuvi, N. e Georgii, C. (2013). Literatura, ciência y evolución: análisis de uma experiência educativa en Galápagos Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias Universidad de Cádiz. APAC-Eureka. ISSN: 1697-011X DOI: http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2013.v10.i2.10 .

Dagher, Z. R., & BouJaoude, S. (2005). Students' perceptions of the nature of evolutionary theory. Science Education, 89, 378–391.

Dale, R. (2008). Construir a Europa através de um Espaço Europeu de Educação. Revista Lusófona de Educação, 2008,11, 13-3.

Damasco, A., & Giuliani, A. (2017). A resonance based model of biological evolution. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 471, 750-756.

Datafolha (2016). Perfil e opinião dos evangélicos no Brasil. Recuperado de http://media.folha.uol.com.br/datafolha/2016/12/28/da39a3ee5e6b4b0d3255bfef95601890afd80709.pdf

Darwin, C. (1859). On the origin of species. London: J. Murray.

Davie, G. (2010) Resacralization. In: TURNER, Bryan S. (Ed.). The new Blackwell companion to the sociology of religion. John Wiley & Sons, 2010, p. 160-177. Disponível em:<file:///C:/Users/home/Downloads/54117b840cf29e4a232965e7.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2015.

De Alencar, E. S., & Almouloud, S. A. (2017). A metodologia de pesquisa: metassíntese qualitativa. Reflexão e Ação, 25(3), 204-220.

De André, M. E. D. A. (2013). Estudo de caso: seu potencial na educação. Cadernos de pesquisa, (49), 51-54.

DeBoer, G. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. Journal of Research in Science Teaching, 37(6), 582–601.

Decreto-Lei n. º 55/2018, de 6 de julho. Diário da República, 1.ª série — N. º 129.

De la Peña, J. L. R. (1988). Imagen de Dios: antropología teológica fundamental (Vol. 49). Editorial Sal Terrae.

De la Torre, R., & Gutiérrez, Ch. (2013). New landscapes of religious diversity in Mexico. In G. Giordan & W. H. Swatos (Eds.), Testing pluralism. Globalizing belief, localizing gods (pp. 125–148). Jr. Leiden-Boston: BRILL. En CONABIO, La diversidad biológica de México: Estudio de País 1998. México: CONABIO. Retrieved April 21, 2017, from http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/divBiolMexEPais1.pdf.

De Novaes, A. M. (2007). A ciência na pós-modernidade: a falência das metanarrativas e suas implicações na construção do paradigma científico contemporâneo. Acta Científica. Ciências Humanas, 1(12), 9-21.

De Oliveira, C. G. (2010). A matriz positivista na educação brasileira; Uma análise das portas de entrada no período Republicano. Diálogos Acadêmicos - Revista Eletrônica da faculdade Semar/Unicastelo; Publicação Quadrimestral - Volume 1 – Número 1. Edição Outubro/Janeiro de 2010.

De Paiva D. N. & Junior, M. F. R. (2019). Textos de divulgação científica da revista Ciência Hoje online: potencial para discussão de aspectos da natureza da ciência. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, 12(2), 165-194.

De Schutter, P., Neels, L., Palmans, R. & Van der Mueren, M. (2005) Bioskoop 5/6 B.1 edruk. Kapellen: Uitgeverij Pelckmans, 111 p.

De Sousa Santos, B. (1990). Introdução a uma ciência pós-moderna. Porto.

de Wit, H., Jaramillo I. C., Gacel A. J., and Knight J. eds. (2005). Higher Education in Latin America: The International Dimension. Washington, DC: The World Bank.

Demastes, S.S., Good, R.G., Peebles, P. (1996). Patterns of conceptual change in evolution. Journal of Research in Science Teaching 33(4), S. 407–431.

Deniz, H., & Borgerding, L. A. (2018). Evolution education around the globe. Springer. ISBN 978-3-319-90938-7(eBook), https://doi.org/10.1007/978-3-319-90939-4.

Deniz, H., Donnelly, L. A., & Yilmaz, I. (2008). Exploring the factors related to acceptance of evolutionary theory among Turkish preservice biology teachers: Toward a more informative conceptual ecology for biological evolution. Journal of Research in Science Teaching, 45(4), 420–443. https://doi.org/10.1002/tea.20223.

Denzin, N.K. e Lincoln, Y. S. (2000). The discipline and practice of qualitative research. In: N.K. Denzin e Y.S. Lincoln (eds.), Handbook of qualitative research. Thousand Oaks, Sage Publications, p. 1-28.

Deouet, L. J. (2017). La modernización del sistema educativo en Francia: la Nueva Gestión Pública entre la afirmación del Estado y el gobierno descentralizado, in RBPAE - v. 33, n. 3, p. 541 - 559, set./dez.

Desutter-Grandcolas, L., Legendre, F., Grandcolas, P., Robillard, T., & Murienne, J. (2007). Distinguishing between convergence and parallelism is central to comparative biology: a reply to Williams and Ebach. Cladistics, 23(1), 90-94.

DGEEC (2017/2018) Direção de Estatísticas da Educação e Ciência n.º 134

Diário da república (2018) Diário da República, 1.ª série, N.º 129, 6 de junho de 2018, p.2928),disponivelem:https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/AFC/dl_55_2018_afc.pdf, acesso em 20/04/2020.

Dias, F. M. G.; Bortolozzi, J. (2009). Como a Evolução Biológica é tratada nos livros didáticos do Ensino Médio. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - VII ENPEC. Florianópolis.

Díaz, C. (1996) "Juan Luis Ruiz de la Peña, in memoriam," Acontecimiento 41, suppl. (1996): 1–8; Juan Luis Ruiz de la Peña, Teología de la creación (Santander: Sal Terrae, 1986), 119–124; Ruiz de la Peña, Imagen de Dios. Antropología teológica fundamental (Santander: Sal Terrae, 1988), 249–250 (quotation).

Díaz Barriga, Á. (2003). Currículum: tensiones conceptuales y prácticas. Revista electrónica de investigación educativa, 5(2), 1-13.

Dias, E. D. A. (2015). Progresso científico e verdade em Popper. Trans/form/ação, 38(2), 163-173.)

Díez, E. Mateu A. and Domínguez M. (2009) "Darwin in the Press: What the Spanish Dailies Said about the 200th Anniversary of Charles Darwin's Birth," Contributions to Science 5 : 193–198.

Discovery Institute (2005) disponível em: www. discovery .org / a / 2627. Veja também "Libri Stranieri [Foreign Books]", Progetto Cosmo, acessado em 3 de março de 2012, http: // progettocosmo. altervista .org / index .php? option = content & pcontent = 1 & task = view & id = 23 & Itemid = 48.

Dissent from darwin, (2020). A scientific dissent from Darwinism, disponível em: https://dissentfromdarwin.org/, acesso em 27/04/2020).

D'Haeninck L, Dekeersmaeker L, Hempen B, Geris K, Goossens R, Vernemmen P. (2009) Biogenie 6.2. Antwerpen: De Boeck nv.

Dobzhansky, T. (1973). Nothing in biology makes sense except in light of evolution. American Biology Teacher, 35, 125-129.

Dorvillé, L. F. M.; Selles, S. E. (2009) Conflitos e tensões entre ciência e religião nas visões de mundo de alunos evangélicos de uma licenciatura em Ciências Biológicas. Enseñanza de las Ciencias, v. 1, p. 2757 – 2761.

Dorvillé, L. F. M. (2010) Religião, escola e ciência: conflitos e tensões nas visões de mundo de alunos de uma licenciatura em Ciências Biológicas. 358 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal Fluminense, Niterói.

Downie, J. R., & Barron, N. J. (2000). Evolution and religion: Attitudes of Scottish first year biology

Drees, W. B. (2014). Creationism in Europe. Edited by Stefaan Blancke, Hans Henrik Hjermitslev, and Peter C. Kjærgaard. Foreword by Ronald L. Numbers. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 276 pp.

Droescher, F. D., & Silva, E. L. D. (2014). Researchers and scientific production. Perspectivas em Ciência da Informação, 19(1), 170-189.

Duran, M. C. G. (2008). Repensar a docência e definições políticas no campo. Cadernos de Pesquisa, v. 38, n. 135, set./dez.

Eakin, J. M., & Mykhalovskiy, E. (2003). Reframing the evaluation of qualitative health research: reflections on a review of appraisal guidelines in the health sciences. Journal of Evaluation in Clinical Practice, 9(2), 187-194.

Easterbrook, G. (1997). Science and God: A warming trend? Science, 277, 890–893.

Eberlin, M. N. (2014), Anajure (Associação Nacional de Juristas evangélicos), disponível em: https://anajure.org.br/entrevista-prof-marcos-eberlin-fala-sobre-a-teoria-do-design-inteligente-l-inscricoes-abertas-para-o-1o-congresso-brasileiro-do-di/, acessado em 20/03/2020.

Eder, E., Turic, K., Milasowszky, N., van Adzin, K., & Hergovich, A. (2011). The relationships, Fonte: "Zur Stellung der deutschen Sprache in der heutigen Welt", de Ulrich Ammon. Revista DaF Brücke, no. 6.

Eder E.; Seidl, V.; Lange J. and Graf. D. (2018). Evolution Education in the German-Speaking Countries. In Deniz, H., & Borgerding, L. A (2018). Evolution education around the globe. Springer. ISBN 978-3-319-90938-7(eBook), https://doi.org/10.1007/978-3-319-90939-4.

Eiseley, Loren. 1961. Darwin's century. Garden City, NY: Doubleday.

Free Inquiry. 1996. Religious belief in America: A new poll. Free Inquiry

El-Hani, C., & Sepulveda, C. (2010). The relationship between science and religion in the education of protestant biology preservice teachers in a Brazilian university. Cultural Studies of Science Education, 5(1), 103–125. Retrieved from http://link.springer.com/article/10.1007/ s11422-009-9212-7.

Eldredge, N. & Eldredge, G. (2009) Lessons from EEO: Toward a universal evolutionary curriculum. Evolution Education Outreach, 2: 643-654.

Elsberry, W. R. (2001). Anti-evolution and the law. Retrieved from http://www.antievolution.org/ topics/law/.

Emílio, C., & Gomes, M. D. O. (2018). Educação e Democracia: as lições da Finlândia para o Brasil. Revista de Educação Pública, 28(67), 241-244.

Erlandson, D., Harris, E. Ll, Skipper, B. L. & Allen, S. D. (1993). Doing naturalistic inquiry: a guide to methods, London: Sage.

Estatísticas da Finlândia (2010). Educação. Recuperado em, 2010, de http://www.stat.fi/til/kou_en.html.

Euco (2017). Reunião do Conselho Europeu em Bruxelas. Disponível em, http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-19-2017-INIT/pt/pdf, acesso em 26/03/2020. European Journal of Education, 44(2), 291–308.

Eurobarometer (2005). European Commission, Social Values, Science and Technology, Special Eurobarometer 225, Wave 63.1 (Brussels: European Commission), accessed Nov. 1, 2013, http://ec. europa .eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_225_report_en .pdf;

Eurobarometer (2005). Europeans, society and technology. Special Eurobarometer 224/ Wave 63.1—TNS Opinion & Social.

EURYDICE (2019) Estrutura e Organização do Sistema Educacional Espanhol, disponivel em: https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/organisation-education-system-and-its-structure-79_es, acesso em 16/04/2020.

Evans, E.M. (2000). The emergence of beliefs about the origins of species in school-age children. Merrill-Palmer Quarterly, 46(2): 221-254.

Evans, E.M. (2001) Cognitive and contextual factors in the emergence of diverse beliefsystems: Creation versus evolution. Cognitive Psychology, 42: 217-266.

Evans, E.M. (2008). Conceptual change and evolutionary biology: A developmental analysis. En: S. Vosniadou, Ed. International handbook of research on conceptual change. Págs. 263-294. Routledge. New York.

Evans, E.M., Spiegel, A.N., Gram, W., Frazier, B.N., Tare, M., Thompson, S. & Diamond, J. (2010). A conceptual guide to natural history museum visitors understanding of evolution. Journal of Research in Science Teaching, 47 (3): 326-353.

Fail, J. (2008). A no-holds-barred evolution curriculum for elementary and junior high school students. Evolution: Education and outreach, 1(1), 56-64.

Falcão, E. B. M., Santos, A. G. Dos & Luiz, R. R. (2008). Conhecendo o mundo social dos estudantes: encontrando a ciência e a religião. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. 07, (02), 420 – 438.

Fanfani, E. T. (2013). La condición docente: análisis comparado de la Argentina, Brasil, Perú y Uruguay. Cadernos de Pesquisa, 38(135), 841-844.

Feleppa, R. (1990). "Kuhn, Popper, and the Normative Problem of Demarcation", pp. 140–155 in Patrick Grim (ed.) Philosophy of Science and the Occult, 2nd ed, Albany: State University of New York Press.

Feliciano, M. (2014), "Projeto de Lei nº 8099/2014". Portal da Câmara dos Deputados.Disponívelem:http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=B8701F40002A74E4A8FCE3D251F26952.proposicoesWebExterno2?codteor=1286780&filename= PL+8099/2014. Acesso em: 20/09/2019.

Felipe, P. (2007) El diseño inteligente y las alternativas apologéticas en las ciencias, in Temas, 43–75; Pablo de Felipe, "Orangutanes y Dios," Protestante Digital, June 9, 2007,www.protestantedigital.com/ES/Magacin/articulo/2581/Orangutanes-y-dios.

Fenner A. (2013) Schülervorstellungen zur Evolutionstheorie: Konzeption und Evaluation von Unterricht zur Anpassung durch Selektion [School students' conceptions about the theory of evolution: development and evaluation of classes about adaptation by selection] [dissertation]. Giessen, Germany: Justus Liebig University Giessen; Available from: http://geb.uni-giess en.de/geb/vollt exte/2013/9250/pdf/Fenne rAnus chka_2013_03_14.pdf.

Ferrari, M., Chi, M. (1998). The nature of naïve explanations of natural selection. International Journal of Science Education, 20(10): 1231-1256.

Ferrari, M. (2017), Un nuovo tentativo di screditare Darwin e la teoria dell'evoluzione, Revista Focus, 27 de settembre 2017, disponível em: https://www.focus.it/autori/ferrari-marco, acesso dia 10/04/2020.

Ferrici, A. P. (2020). Linguaggio umano ed evoluzione darwiniana: obiezioni logiche., disponível em: https://www.ciid.science/blog/2020/03/31/linguaggio-umano-ed-evoluzione-darwiniana-obiezioni-logiche/, acesso em: 12/04/2020.

Feyerabend, P. (1993) Against Method, 3a edn. London, Verso.

Feyerabend, P. (1999). How to defend society against science In J. Preston (Ed.), Paul K. Feyerabend: Knowledge, Science and Relativism: Philosophical Papers Vol. 3 (pp. 181-191). Cambridge, MA: Cambridge University Press. (Original publicado em 1975).

Fiedler D, Tröbst S, Großschedl J, Harms U. EvoSketch. (2018) Simple simulations for learning random and probabilistic processes in evolution, and effects of instructional support on learners' conceptual knowledge. Evol Educ Outreach;11(1):15.

Figueiredo, C., Pinheiro, M. D. R., & Huet, I. (2015). Desenvolvimento epistemológico e avaliação de crenças pessoais relativas ao conhecimento e ao processo de conhecer: Estudo de validação da Escala de Posicionamento Epistemológico para estudantes de doutoramento. Revista Portuguesa de Pedagogia, 1(49), 105-130.

Finfgeld, D. L. (2003). Meta-synthesis: The state of the art so far. Qualitative health formação de professores de biologia protestante em uma universidade brasileira.

Fiorentini, D. (2011). Investigação em Educação Matemática desde a perspectiva acadêmica e profissional: desafios e possibilidades de aproximação. ANAIS do XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática, CIAEM.

Fortin, C. (2009). La théorie de l'évolution: réception et enjeux d'éducation, in Guide critique del'évolution, G. Lecointre G. (Dir.), Paris, Belin, 162–177.

Forwid (2005, 2019), disponível em: https://fowid.de/meldung/religionszugehoerigkeiten-2018, acesso em 26/03/2020.

Francelin, M. M. (2004). Ciência, senso comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos. Ciência da Informação, 33(3), 26-34. friends, school, and science. Science Education, 79(3), 313–333.

Francelin, M. M. (2005). Abordagens em epistemologia: Bachelard, Morin e a epistemologia da complexidade. Transinformação, 17(2), 101-109.

Freire, M. N. (1988). A ciência por dentro. 5. ed. Rio de Janeiro : Vozes, 1998.

Freire, P. (2001), Estudos Culturais de política e educação, São Paulo, Cortez.

Funk C, Rainie L. (2015) Public and scientists' views on science and society. Pew Research Center, 18 December 2017, disponível em: www.pewinternet.org/2015/01/29/public-and-scientists-views-on-science-and-society, acesso em 20/07/2020.

Galindo, A. A. G.; Franco, A. G.; Ramos, M. T. G., Pérez, E. A. & Frías J. de la C.T. (2018). Evolution Education in Mexico, Considering Cultural Diversity. In Deniz, H., & Borgerding, L. A (2018). Evolution education around the globe. Springer. ISBN 978-3-319-90938-7(eBook), https://doi.org/10.1007/978-3-319-90939-4.

García Franco, A., & Gómez Galindo, A. A. (2015). An intercultural approach to teach evolution using maize selection and harvest. In: J. Lavonen, K. Juuti, J. Lampiselkä, A. Uitto, & K. Hahl (Eds.), Science education research: Engaging learners for a sustainable future (pp. 1880– 1885).

Gaspar, A., Avelar, T. & Mateus, O. (2007). Criacionismo e Sociedade no Séc. XX. In Evolução e Criacionismo: Uma Relação Impossível. Lisboa: Quasi, páginas 133-160.

German National Academy of Sciences Leopoldina (2017): Teaching evolutionary biology at schools and universities. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e.V. Nationale Akademie der Wissenschaften, Halle (Saale). ISBN: 978-3-8047-3739-6.

Gervais, W. M. (2015). Override the controversy: Analytic thinking predicts endorsement of evolution. Cognition, 142, 312–321.

Glaze, A. M. L. (2013). Evolution and pre-service science teachers: Investigating acceptance and rejection. ProQuest Dissertations and Theses.

Glaze AL, Goldston MJ, Dantzler J. (2015). Evolution in the southeastern USA: factors influencing acceptance and rejection in pre-service science teachers. Int J Sci Math Educ.;13(6):1189–209.

Glaze A. L. and M. Jenice "Dee" Goldston, (2018). In, Deniz, H., & Borgerding, L. A. (2018). Evolution education around the globe. Springer. ISBN 978-3-319-90938-7(eBook), https://doi.org/10.1007/978-3-319-90939-4.

Glesne, C and Peshkin, A. (1992);. Becoming qualitative researchers: an introduction. White Plains, NY: Longman.

Glick T. F. (2001). The Reception of Darwinism in Uruguay, In, Robert S. Cohen, Editors. The reception of darwinism in the iberian world Spain, Spanish America and BraziI. Boston University Jurgen Renn, Max-Planck-Institute for the History of Science Kostas Gavroglu, University of Athens The Reception of Darwinism in the Iberian World. P. 29-52.

Goldston, M. J., & Kyzer, P. (2009). Teaching evolution: Narratives with a view from three southern biology teachers in the USA. Journal of Research in Science Teaching, 46(7), 762–790.

Gomes, F, J. (2018). 42% dos jovens adultos portugueses dizem que não são religiosos. Observador, disponível em: https://observador.pt/2018/03/21/42-dos-jovens-adultos-portugueses-dizem-que-nao-sao-religiosos/, acesso em 20/04/2020

González, S. C. y Artigas. M. (2008) in memoriam," Anuario de História de la Iglesia 17 418–425; Mariano Artigas, Las fronteras del evolucionismo (Madrid: Palabra, 1991), 78–84, 152–155.

González–Galli, L. y Meinardi, E. (2015). Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural, en estudiantes de escuela secundaria de Argentina. Cienc. Educ. Bauru, 21 (1), pp. 101 – 122.

Goode WJ, Hatt PK. Métodos em pesquisa social. 5a ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional;1979:422.

Göransson A, Orraryd D, Fiedler D, Tibell LA. (2020). Conceptual characterization of threshold concepts in student explanations of evolution by natural selection and effects of item context. CBE Life Sci Educ;19(1):ar1.

Goswami, A. (2009) Evolução criativa: a física mecânica reconcilia o darwinismo e o design inteligente (Madri: Esfera dos Libros, 2009).

Gould, S. J. (1999) Rocks of Ages: Science and Religion in the Fullness of Life. New York: Ballantine Books.

Gould, J. (2002). Rock of ages: science and religion in the fullness of life. New York: Ballantine Books.

Gov.uk (2007). We received a petition asking: disponível em: http://www.number-10.gov.uk/output/Page12021.asp, acesso em 05/04/2020.

Graebsch, A. e Schiermeier, Q. (2006). Os anti-evolucionistas elevam seu perfil na Europa. Nature, 444 , 406-407.

Graf, D., and Soran, H. (2011). Einstellung und Wissen von Lehramtsstudierenden zur Evolution–ein Vergleich zwischen Deutschland und der Türkei. In Evolutionstheorie-Akzeptanz und Vermittlung im europäischen Vergleich (pp. 141-161). Springer, Berlin, Heidelberg.

Graf, F.W. (2014). Götter global: Wie die Welt zum Supermarkt der Reli-gionen wird. C.H. Beck, München.

Gray, D. E. (2004). Fazendo pesquisas no mundo real. London: Sage

Gregory, T. R. (2008). Evolution as fact, theory, and path Evolution: Education and Outreach, 1(1), 46.

Gregory T. R. (2009). Understanding natural Selection: Essential Concepts and Common Misconceptions. Evolution: Education & Outreach, 2: 156-175.

Grenier, C. (2007). Conservación contra natura. Las islas Galápagos. Quito: Instituto Francés de Estudios Andinos, Embajada de Francia en el Ecuador, Institut de Recherche Pour le Devélopment, Universidad Andina Simón Bolívar y Abya-Yala.

Groto, S. R. (2016). O debate evolução versus design inteligente e o ensino da evolução biológica: contribuições da epistemologia de Ludwik Fleck (Doctoral dissertation, Universidade do Rio Grande do Norte).

Guaragna, R.; Vieira, R.; Paixão, F. (2018) – Desenvolvimento do pensamento crítico na ciência, através dos estudos de filosofia motivados pela arte. In II Fórum CIDTFF, 4 julho. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Educação e Psicologia.

Guba, E. (1981). Criteria for assessing the trustworthiness of naturalistic inquiries. Educational Communication and Technology Journal, 29:75-92.

Guba, E.G. e Lincoln, Y.S. (1988). Do inquiry paradigms imply inquiry methodologies? In: D.M. Fetterman (ed.), Qualitative approaches to evaluation in education: The silent scientific revolution. London, Praeger, p. 89-115. Handbook of qualitative research, 3rd Edn. (pp. 105 – 117). California: Sage.

Guba, E. G. (1990). The Paradigm Dialog, Sage, Califórnia.

Guba, E. G. e Lincoln, Y. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In: N.K. Denzin e Y. Lincoln (eds.), Handbook of qualitative research. Thousand Oaks, Sage Publications, p. 105-117.

Guilherme, W. D. (2019). Educação no Brasil: Experiências, Desafios e Perspectivas. Disponível em, https://200.130.18.160/bitstream/capes/553385/1/E-BOOK-Educacao-no-Brasil-Experiencias Desafios-e-Perspectivas.pdf, acesso em 19/03/2020.

Hacking, I. (2011). Uma Introdução à Probabilidade e Lógica Indutiva, Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-77501-4.

Hafiz Y (2013): Evolution and God: only 21% of Americans believe humans evolved without divine guidance. Huffington Post 23 July, 2013.

Halldén, O. (1988). The evolution of the species: pupil perspectives and school perspectives. International Journal of Science Education 10(5), S. 541–552.

Hammann, M., & Asshoff, R. (2015). Schülervorstellungen im Biologieunterricht: Ursachen fürLernschwierigkeiten (2nd Ed.). Seelze: Klett Kallmeyer.

Hanley, P. (2012). The inter-relationship of science and religious education in a cultural context: teaching the origin of life (Doctoral dissertation, University of York).

Harms U. & Reiss M. J. (2019) Evolution Education Re-considered Understanding What Works ISBN 978-3-030-14697-9 ISBN 978-3-030-14698-6 (eBook) https://doi.org/10.1007/978-3-030-14698-6.

Hasouros, G. (2011) in, orthodox blog: www .egolpion .com, Sept. 30, 2011, originally published in the journal Orthros.

Hawley P. H, Short S. D, McCune L. A, Osman M. R, Little T. D. (2011) What's the matter with Kansas?: the development of the Evolutionary Attitudes and Literacy Survey (EALS). Evol Educ Outreach; 4:117–32.

Hemminger, H., (2016) Evangelikal: Von Gotteskindern und Rechtha-bern. Brunnen Verlag, Gießen.

Hermann, R.S. (2008) Evolution as a controversial issue: a review of instructional approaches. Science & Education, 17(8-9), 1011-1032. https://doi.org/10.1007/s11191-007-9074-x.

Hermann R.S. (2011a) Breaking the cycle of continued evolution education controversy: on the need to strengthen elementary level teaching of evolution. Evol Educ Outreach; 4:267–74.

Hermann, R.S. (2011b). Breaking the cycle of continued evolution education controversy: on the need to strengthen elementary level teaching of evolution. Evolution Education and Outreach, 2: 136-140.

Hermann, R. S. (2013). High school biology teachers' views on teaching evolution: implications for science teacher educators. Journal of Science Teacher Education, v. 24, n. 4, p. 597-616.

Hervieu-Léger, D. (1986). Vers un nouveau christianisme? Paris: Cerf.

Hiienkoski, p. (2012). Disponível em: https://puheenvuoro.uusisuomi.fi/petterihiienkoski/101361-tieteellista-kriittisyytta-sovellettava-evoluutioteorian-opetukseen/, acessado em 01/03/2020.

Hill, J.P. (2014). Rejecting evolution: the role of religion, education, and social networks. Journal for the Scientific Study of Religion 53(3), S. 575–594.

Hodge B. (2007): Tiroteios em escolas na Finlândia: a triste conexão evolutiva.

Hokayem H, BouJaoude S. (2008) College students' perceptions of the theory of evolution. J Res Sci Teach. ;45:395–419. http://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/index.

Honey, M. (2008). Ecotourism and sustainable development: Who Owns Paradise? (2nd ed.).Washington, DC: Island Press. IAP Statement on Teaching Evolution. (2006). Retrieved March 10, 2015, from http://www.interacademies.net/File.aspx?id=6150.

Hortale, V. A. e Mora, J. G. (2004) Educ. Soc., Campinas, vol. 25, n. 88, p. 937-960, Especial - Out. 2004 Disponível em Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/es/v25n88/a14v2588.pdf, acesso em 26/03/2020.

Hortale, V. A., & Mora, J. G. (2004). Tendências das reformas da educação superior na Europa no contexto do processo de Bolonha. Educação & Sociedade, 25(88), 937-960.

Hume, D. (1965). For this see the introduction by J. M. Keynes and P. Sraffa in: An Abstract of a Treatise of Human Nature 1740. Connecticut: Archon Books.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (2010), População residente por religião, 2010, disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9749&t=destaques, acesso em: 30/05/2020.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (2016), «Ensino - Matrículas, Docentes e Rede Escolar». Acesso em 25 de novembro de 2021.

Portal ODM (2016) «Oferecer educação básica de qualidade a todos», disponivel em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Teixeira_de_Freitas#cite_ref-32. Acesso em 25 de novembro de 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (2021) disponivel em: https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2021/estimativa_dou_2021.pdf. Acesso em 27 de novembro de 2021

Ierotheos N., Οι Δεσποτικές E. (1995). The festivals of Our Lord, Nafpaktos: editions of the monastery Genethliou Theotokou, 1995), chap. 1.

INEGI. (2013). Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología, México: INEGI.

INEGI. (2015). Encuesta Intercensal 2015. México: INEGI. Retrieved April 16, 2107, from http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/.

INEGI (2016). Estadísticas a propósito del día mundial de los pueblos indígenas. México: INEGI. Retrieved April 22, 2017, from http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/indigenas2016_0.pdf.

INEPEAT – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2005). Estudo analítico-descritivo comparativo do setor educacional do MERCOSUL: (1996-2000) =Estudio analítico-descriptivo comparativo del sector educativo del Mercosur : (1996-2000) = Comparative analytic-descriptive study of Mercosur educational sector : (1996-2000) / Setor Educativo do MERCOSUL. – Brasília : Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, (95), 93, 93.

Ingram, E. L., & Nelson, C. E. (2006). Relationship between achievement and students' acceptance of evolution or creation in an upper-level evolution course. Journal of Research in Science Teaching, 43(1), 7–24.

Ingram, N. (2011). Classification, variation, adaptation and evolution. In M. Reiss (Ed.), Teaching Secondary Biology (2nd ed., pp. 215–242). London: Hodder Education.

Instat (2020), Instituto Nazionale di Statistica, disponível em: https://www.istat.it/it/popolazione-e-famiglie, acesso em 10/04/2020.

Ιωάννης, Μ. (2002). Ο άνθρωπος και το περιβάλλον: Ορθόδοξη θεολογική προσέγγιση. Πρακτικά Διεθνούς Επιστημονικού Συνεδρίου: Επιστήμες, Τεχνολογίες αιχμής και Ορθοδοξία.

Japiassu, H. (1986). Introdução ao pensamento epistemológico. 4.ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves Editora.

Janesick, V.J. (1994). The dance of qualitative design. In: N.K. Denzin e Y.S. Lincoln (eds.), Handbook of qualitative research. London, Sage, p. 209-219.

Johannsen, M., Krüger, D. (2005). Schülervorstellungen zur Evolution – eine quantitative Studie. IDB Münster 14, S. 23–48.

Johnson, D. R., Scheitle, C. P., & Ecklund, E. H. (2016). Conservative Protestantism and Anti-Evolution Curricular Challenges Across States. Social Science Quarterly, 97(5), 1227-1244.

Jones, L. S., & Reiss, M. J. (2007). Cultural authority and the polarized nature of the evolution/creationism controversy. In L. S. Jones & M. J. Reiss (Eds.), Teaching about scientific origins: Taking account of creationism (pp.1-10). New York: Peter Lang.

Jörns, K.-P. (1999). Die neuen Gesichter Gottes. Was die Menschen heute wirklich glauben. C.H. Beck Verlag, München.

Journell, W. (2013). Learning from each other: what social studies can learn from the controversy surrounding the teaching of evolution in science. The Curriculum Journal (24), 4, 494-510.

Junker, R., Scherer, S. (2013). Evolution - ein kritisches Lehrbuch. 7. Auf-lage. Weyel, Gießen.

Junker, T., (2009) Kreationisten erklären die Evolution. Das "kritische Lehrbuch" von R. Junker und S. Scherer. In: Neukamm, M. (Hrsg.): Evolution im Fadenkreuz des Kreationismus - Dar-wins religiöse Gegner und ihre Argumentation. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen. S. 321–338.

Kahan, D. (2010) Fixing the communications failure. Nature, 463(7279), 296–297.

Kahan, D. M. (2014). Ordinary Science Intelligence: A science comprehension measure for use in the study of risk perception and science communication. In The Cultural Cognition Project Working Paper, 112th ed. Yale Law and Economics Research Paper (504).

Kallinikos K. (1987) Ο άνθρωπος από τον πίθηκο; Απάντηση στην υλιστική άποψη (Man from monkey? Reply to the materialist thesis) (Athens: Chrysopigi, 1987), 5, 10, 11, 28, 42. Note that although Gish earned a PhD in biochemistry at the University of California, Berkeley, he never taught there.

Kanazaua, S. (2008) Common Misconceptions About Science I: "Scientific Proof". Why there is no such thing as a scientific proof. Disponivel em; https://www.psychologytoday.com/us/blog/the-scientific-fundamentalist/200811/common-misconceptions-about-science-i-scientific-proof, acesso em 27/12/2021.

Kampourakis, K.; Zogza, V., (2007). Students' preconceptions about evolution: Comments on the accuracy of characterization "Lamarckian" in connection with the history of evolutionary thought. Science & Education, 16, 393-422.

Kampourakis, K., & Zogza, V. (2008). Students' intuitive explanations of the causes of homologies and adaptations. Science & Education, 17(1), 27–47. http://doi.org/10.1007/s11191-007-9075-9.

Kampourakis, K., Pavlidi, V., Papadopoulou, M., & Palaiokrassa, E. (2012). Children's teleological intuitions: What kind of explanations do 7–8 year olds give for the features of organisms, artifacts and natural objects? Research in Science Education, 42(4), 651–671. http://doi.org/10.1007/s11165-011-9219-4.

Kampourakis, K. (2014). Understanding evolution. Cambridge: Cambridge University Press.

Kampourakis, K., Strasser, B.J. (2015). The evolutionist, the creationist, and the 'unsure': picking-up the wrong fight? International Journal of Science Education, Part B, 5(3), S. 271–275.

Kampourakis, K. (2017) Nature of science representations in Greek secondary school biology textbooks. In C. McDonald, F. Abd-El-Khalick (Eds.) Representations of Nature of Science in School Science Textbooks: A Global Perspective (pp. 118–134). London: Routledge.

Kelley, R. (2019), Curtice, J., Clery, E., Perry, J., Phillips M. and Rahim, N. (eds.), British Social Attitudes: The 36th Report, London: The National Centre for Social Research, disponível em: https://www.bsa.natcen.ac.uk/media/39287/0_bsa36_keyfindings.pdf, acesso em 05/04/2020

Kemper, A. (2008) 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).

Kepel, G. (1991). La revanche de Dieu. Paris: Seuil, Léger, D. H. (1986). Vers un nouveau christianisme? Paris: Cerf, 1986.

Kerry Gallagher & Marta Trzebiatowska (2017) Becoming a 'real' Catholic: Polish migrants and lived religiosity in the UK and Ireland, Journal of Contemporary Religion, 32:3, 431-445, DOI: 10.1080/13537903.2017.1362883

Keskiviikko, (2020) Evoluutio on tiedettä ja sitä tulee opettaa sen mukaisesti: Disponível em: https://www.ksml.fi/mielipide/mielipidekirjoitus/Evoluutio-on-tiedett%C3%A4-ja-sit%C3%A4-tulee-opettaa-sen-mukaisesti/216071, acesso em 01/03/2020.

Kincheloe, J. L., & Pinar, W. F. (Eds.). (1991). Curriculum as social psychoanalysis: The significance of place. Albany, NY: State University of New York Press.

Kiviranta, P. (2011): Luominen - tarua vai totta? (Luominen - myytti tai todellisuus). http://sley.fi/luennot/ Raamattu / Vt / Vanhan_testamentin_yleisluennot / 1Moos1-11PK.htm. Acessado em 30 de março de 2020.

Kivunja, C., & Kuyini, A. B. (2017). Understanding and applying research paradigms in educational contexts. International Journal of Higher Education, 6(5), 26-41.

Konnemann, C., Asshoff, R., Hammann, M. (2016). Insights into the di-versity of attitudes concerning evolution and creation: a multidimensional approach. Science Education 100(4), S. 673–705.

Köse, E. Ö. (2010) Biology students' and teachers' religious beliefs and attitudes towards theory of evolution. Hacettepe University Journal of Education, Ankara, v. 38, n. 38, p. 189- 200, 2010.

Kotthaus, J. (2003). Propheten des Aberglaubens - Der deutsche Kreatio-nismus zwischen Mystizismus und Pseudowissenschaft. Lit Verlag, Münster.

Krige, G. J., Sebesta, L., & Russo, A. (2000). A history of the European Space Agency: 1958-1987 (No. SP-1235). Eur. Space Agency.

Kuhn, TS (1962).A estrutura das revoluções científicas . (1º Edn). Chicago, IL: University of Chicago Press.

Kuhn, T. (1974). "Logic of Discovery or Psychology of Research?", pp. 798–819 in P.A. Schilpp, The Philosophy of Karl Popper, The Library of Living Philosophers, vol xiv, book ii. La Salle: Open Court.

Kuschmierz, P., Meneganzin, A., Pinxten, R., Pievani, T., Cvetković, D., Mavrikaki, E., ... & Beniermann, A. (2020). Towards common ground in measuring acceptance of evolution and knowledge about evolution across Europe: a systematic review of the state of research. Evolution: Education and Outreach, 13(1), 1-24.

Kutschera, U. (2003). Darwinism and intelligent design: the new antievolutionism spreads in Europe. Reports of the National Center for Science Education, 23(5-6), 5-6.

Kutschera, U. (2007). Streitpunkt Evolution: Darwinismus und intelligentes Design (2.,

Kutschera, U. (2008). Criacionismo na Alemanha e sua possível causa. Evo Edu Outreach 1, 84–86. https://doi.org/10.1007/s12052-007-0017-4.

Lalande, A. (1993). Vocabulário técnico e crítico da filosofia. São Paulo: M. Fontes.

Lakatos, I. (1979). O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa científica. A crítica e o desenvolvimento do conhecimento. São Paulo: Cultrix, 109-243.

Lakatos, I. (1987). Matemáticas, ciencia y epistemologia. Madrid: Alianza Universidade,.

Lakatos, I. (1989) La Metodologia de los Programas de investigación científica. Madrid,

Alianza.

Lammert, N. (2012). Akzeptanz, Vorstellungen und Wissen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I zu Evolution und Wissenschaft. Dortmund: Dissertation.

Larson, E. J. (2004). Evolution: The remarkable history of a scientific theory. New York: Modern Library.

Laugksch, R.C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. Science Education, 84(10), 71-94.

Lawes, C. (2009). Faith and Darwin: Harmony, conflict or confusion? London: Theos. Retrieved March 19, 2010, from http://campaigndirector.moodia.com/Client/Theos/Files /FaithandDarwin.pdf.

Leal, K. P., Forato, T. C. M., Barcelos, M. E. (2016), Revista Brasileira de História da Ciência, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 235-251.

Lecointre, G. (2012). Les sciences face aux créationnismes: Ré-expliciter le contrat méthodologique des chercheurs. Dans : , Les sciences face aux créationnismes: Re-expliciter le contrat méthodologique des chercheurs (pp. 11-135). Versailles, France: Editions Quæ.

Lecompte, M.D. (1990). Emergent paradigms – How new? How necessary? In: E. G. GUBA (ed.), The paradigma dialogue. Newbury Park, Sage Publications, p. 246-255.

Lehtonen, J. (2017). Tutkiva oppiminen evoluution opetuksessa lukiossa.

Lei n.º 18.437 (2008) Ley General de Educacion, disponível em: https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18437-2008#:~:text=%2D%20Todos%20los%20habitantes%20de%20la,un%20derecho%20de%20los%20padres. Acesso em: 23/05/2022.

Lei n.º 9.394 (1996). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996, disponível em : http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm#:~:text=L9394&text=Estabelece%20as%20diretrizes%20e%20bases%20da%20educa%C3%A7%C3%A3o%20nacional.&text=Art.%201%C2%BA%20A%20educa%C3%A7%C3%A3o%20abrange,civil%20e%20nas%20manifesta%C3%A7%C3%B5es%20culturais. Acesso em: 21/05/2022.

Leininger, M. (1994). Evaluation criteria and critique of qualitative research studies. In: J. Morse (ed.), Critical issues in qualitative research methods. Newbury Park, Sage Publications, p. 95-115.

Lepeltier, T. (2016). France, In. Creationism in Europe. Edited by Stefaan Blancke, Hans Henrik Hjermitslev, and Peter C. Kjærgaard. Medicine, Science and Religion in Historical Context. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press, 2014. xvi+ 276 pp. $39.95 cloth. Church History, 85(2), 419-421.

Levinson, R., & Teixeira, P. P. (2018). Crenças religiosas e evolução: um modelo para o diálogo em aula= Religious Beliefs and Evolution: A Model for the Dialogue in Classroom. Alexandría: Revista de Ciencias de la Información, 11(1), 195-21

Levy, A., Abreu, H., Carrapiço, F., & Pina, M. (Eds.) (2008). Evolução: História e argumentos. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa: Esfera do Caos.

Libâneo, J. C. (2005) As Teorias Pedagógicas Modernas Revisitadas pelo Debate Contemporâneo na Educação. In: LIBÂNEO, José Carlos; SANTOS, Akiko (org.). Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade. São Paulo: Alínea, p. 15-58.

Libâneo, J. C. (2011) Didática e trabalho docente: a mediação didática do professor nas aulas. In: LIBÂNEO, José Carlos; SUANNO, Marilza Vanessa Rosa; LIMONTA, Sandra Valéria (org.). Concepções e práticas de ensino num mundo em mudança – diferentes olhares para a didática. Goiânia: PUC. p. 85-100.

Limón, S., Mejía J., & Aguilera J. E. (2016). Ciencias 1 Biología. México: Castillo. Olivé, L. (2009). Por una auténtica interculturalidad basada en el reconocimiento de la pluralidad epistemológica (pp. 19–30). CLACSO, Muela del Diablo Editores, Comunas,

Lincoln, Y. e Guba, E. (1991). Naturalistic inquiry. New York, Sage, 416 p London: Sage Publications.

Loa Loza, E., Cervantes, M., Durand, L., & Peña, A. (1998). Uso de la biodiversidad.

Longbottom, J. E. & Butler, P. H. (1999). Why teach science? Setting rational goals for science education. Science Education, 83,473-492.

Lopes, R. J. (2014). "Congresso reúne opositores da teoria da evolução; biólogos criticam 'novo criacionismo'". Folha de São Paulo, 27 out. 2014. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2014/10/1538622-congresso-reune-opositores-da-teoria-da-evolucao-biologos-criticamnovo-criacionismo.shtml. Acesso em 20/09/2018.

Lowe E. J. (1998). The Possibility of Metaphysics Substance, identity, and time Clarendon press oxford.

Lüdke M, André MEDA. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU;1986.

Lyotard, J. F. (1988) A condição pós-moderna. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1998.

Mackenzie, N. & Knipe, S. (2006). Dilemas de pesquisa: paradigmas, métodos e metodologia. Edições em Educação Research, 16 , 1-15

Magaña, S. M. (2007). "Concepciones sobre evolución biológica presentes en estudiantes de licenciatura en educación primaria", IX Congreso Nacional de Investigación Educativa, Consejo Mexicano de Investigación Educativa.

Maldonado–Rivera, J. G. (1998). An examination of the factors affecting the teaching and learning of evolution, disertación doctoral inédita, Columbia University.

Mali, T. (2014), "Se o homem fosse planejado - a ideia ruim de misturar ciência e religião". Época, Disponível em https://epoca.globo.com/ideias/noticia/2014/12/se-o-homem-fosse-bplanejadob.html. Acesso em: 20/07/2020.

Mallimaci, F. (1997). A situação religiosa na Argentina urbana do fim do milênio. In: Oro, A. P. & Steil, C. A. (1997). Globalização e religião. Petrópolis: Vozes, 1997. p. 73-92.

Maranhão, M. C. S. A.; Manrique A. L. (2014) Pesquisas que articulam a Teoria das Situações Didáticas em Matemática com outras Teorias: concepções sobre aprendizagem do professor. Revista Perspectivas da Educação Matemática, v. 7, Número Temático.

Marco, B., Borrás, S., & Mocholí, C. S. (2011). La evolución biológica en los libros de texto españoles de educación secundaria y bachillerato. Situación actual. Revista de educación en biología, 14(1), 23-34.

Margoni, F (2012). I rapporti tra Stato Italiano e Chiesa: evoluzione o immobilismo?, dispo.nivel em: https://www.scuolafilosofica.com/1361/i-rapporti-tra-stato-italiano-e-la-chiesa-evoluzione-o-immobilismo, acesso em: 10/04/2020.

Mariano, R. (2006). Secularização na Argentina, no Brasil e no Uruguai: suas lutas no passado e no presente. In: ORO, Ari Pedro. Religião e política no Cone-Sul: Argentina, Brasil e Uruguai. São Paulo: Attar: CNPq/Pronex, p. 223-252.

Mariz, C. L. (2013), "O que precisamos saber sobre o censo para poder falar sobre seus resultados? Um desafio para novos projetos de pesquisa". Debates do ner, 24 (14): 39-58.

Marley D. (2006) "Creationism Materials Attacked by DfES," Times Educational Supplement, www.tes.co.uk/article.aspx?storycode=2311153; Williams, "Creationist Teaching in School Science: A UK Perspective," 89–90.

Martínez, L. y Rodríguez, D. (2017). Caracterización de los modelos teóricos de evolución biológica para identificar el modelo teórico del profesorado de secundaria. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas. Número extra. pp. 3889-3894.

Martins, M. V. (2004) De Darwin, de caixas-pretas e do surpreendente retorno do 'criacionismo'. História, Ciências, Saúde - Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 739-756, 2001. O criacionismo chega às escolas do Rio de Janeiro: uma abordagem sociológica. ComCiência, n. 56. Disponível em: <http://www.comciencia.br/200407/reportagens/creditos.shtml>. Acesso em: 10 jan. 2010.

Martins, L. M. (2015). A formação social da personalidade do professor: um enfoque vigotskiano. 2. ed. Campinas, SP: Autores associados, 2015.

Masatoshi and By Tarla G. (2014), Mutation, Not Natural Selection, Drives Evolution, Discover Magazine. Disponível em: https://www.discovermagazine.com/the-sciences/mutation-not-natural-selection-drives-evolution, acessado em 03/03/2020.

Massarini, A; Schnek, A.; Piccinali, R. & Folguera, G. (2007). Democratizar el conocimiento científico: criterios y estrategias para un cambio en la enseñanza de las ciencias. IV Congreso Comunicación Social de la Ciencia. Cultura Científica y

Cultura democrática. MEyC de España, CSIC y FECYT. 21 al 23 de noviembre de 2007. Madrid, España.

Mavrikaki, E., & Athanasiou, K. (2011). Development and application of an instrument to measure Greek Primary Education Teachers' Biology Teaching Self-efficacy Beliefs. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 7(3), 203–213.

Mayr E (1942) Systematics and the origin of species. New York: Columbia University Press.

Mayr, E. (1983). How to carry out the adaptationist program?. The American Naturalist, 121(3), 324-334.

Mayer, D; El-Hani, C. N. (2013). O que está em jogo no confronto entre criacionismo e evolução. Filosofia e História da Biologia_, 8(2), 211-222. Retrieved from: <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-08-2/FHB-8-2-04-Diogo-Meyer_Charbel-N-El-Hani.pdf> on Decembre 21th.

McGrath A (2010): A fine-tuned universe: The quest for God in science and theology. Louisville: Westminster John Knox.

McKeachie, W. J., Lin, Y.-G., Strayer, J. (2002). Creationist vs. evolutionary beliefs: Effects on learning biology. 64(3), 189-192.

McVaugh, N. K., Birchfield, J., Lucero, M. M., & Petrosino, A. J. (2011). Evolution education: Seeing the forest for the trees and focusing our efforts on the teaching of evolution. Evolution: Education & Outreach, 4, 286–292. https://doi.org/10.1007/s12052-010-0297-y.

Mead, R., Hejmadi, M., & Hurst, L. D. (2017). Teaching genetics prior to teaching evolution improves evolution understanding but not acceptance. PLoS Biology, 15(5), e2002255.https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2002255.

Meadows, L., Doster, E., & Jackson, D. F. (2000). Managing the conflict between evolution and religion. The American Biology Teacher, 62(2), 102-107.

Mello, A; Borges, R. M. R. (2007) 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.

Melo, A. C. S. D. (2005). Contribuições da epistemologia histórica de Bachelard no estudo da evolução dos conceitos da óptica.

Melo, J. F. R. (2010). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (Mestrado dissertação, Universidade de Brasília).

Melo, S. D. G. (2009). Trabalho e conflito docente: experiências em escolas de educação profissional no Brasil e na Argentina.

Melo, J. F. R., & Vieira, N. M. C. (2020). Epistemologia das Ciências Sociais: Contributos para a Formação de Profissionais da Educação na visão de Anísio Teixeira e Gaston Granger/Epistemology of social sciences-Contributions to the Training of Education Professionals according to Anísio Teixeira and Gaston Granger. ID on line REVISTA DE PSICOLOGIA, 14(52), 541-548.

Menezes, R. (2013). Religiões em movimento: o censo de 2010. Petrópolis: Vozes, p. 49–61.

MENJ (2019) Source: Ministère de l'Éducation nationale et de la jeunesse,disponível em:https://www.education.gouv.fr/cid195/les-chiffres-cles-du-systeme-educatif.html, acesso em 08/04/2020.

Mertens D. (2005). Research evaluation in education and psychology: integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods. 2nd edition. London: Sage.

Messainlatino (2019, maio 16). In questi ultimi cinque anni diminuzione in Italia dei cattolici praticanti. In aumento i fans della "laicità assoluta" dello stato. disponível em: http://blog.messainlatino.it/2019/05/in-cinque-anni-in-italia-i-credenti-e-i.html, acesso em 10/04/2020.

Miller, J.D., Pardo, R., Niwa, F. (1997). Public Perceptions of Science and echnology: A Comparative Study of the European Union, the United States, Japan, and Canada. BBV Foundation Press, Madrid.

Miller, J.D. (2001). Free-Choice Science Education, J. H. Falk, Ed. (Teachers College Press, New York), pp.93–114.

Miller, J.D., Scott, E.C. e Okamoto, S. (2006). Public Acceptance of Evolution. Ciência, 313, 765-766.

Miles, M. and Huberman, M. (1994). Qualitative data analysis: an expanded sourcebook, 2nd ed. California: Sage.

Mochón, J. A. A. (2005) La ciência frente a las creencias religiosas: ciencia y religión en los albores del nuevo milenio Mientras Tanto, Barcelona, v. 95, p. 1-31.

Monteiro, A. R. (2013). FINLÂNDIA: UM SISTEMA DE EDUCAÇÃO ADMIRÁVEL. Poiésis, 7(11).

Moore, R., & Decker, M. D. (2008). More than Darwin: An encyclopedia of the people and places of the evolution-creationism controversy. Westport, CT: Greenwood Press.

Moore, R., & Cotner, S. (2009). The creationist down the hall: Does it matter when teachers teach creationism? BioScience, 59(5), 429–435.

Moore, R., Decker, M. D., & Cotner, S. (2009). No prospect of an end: A chronology of the evolution-creationism controversy. Westport, CT: Greenwood Press.

Moore, R., Brooks, D. C., & Cotner, S. (2011). The relation of high school biology courses and students' religious beliefs to college students' knowledge of evolution. The American Biology Teacher, 73(4), 222–226.

Moore, R., & Cotner, S. (2013). Understanding Galápagos—What you'll see and what it means. New York, NY: McGraw-Hill.

Morais, R. (1988) Filosofia da ciência e da tecnologia. 5. ed. São Paulo, Papirus, 1988.

Moreira, H. (2018). Critérios e estratégias para garantir o rigor na pesquisa qualitativa. Revista Brasileira de Ensino Ciência e Tecnologia, v. 11, n. 1.

Morin, E. A. (2000) Ciência com consciência- Rio de Janeiro: Bertran Brasil, pp 202.

Morin, E. A. (2002). Cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Mortimer, E. F., & El-Hani, C. N. (Eds.). (2014). Conceptual profiles: A theory of teaching and learning scientific concepts (Vol. 42). Springer Science & Business Media.

Μοσχόπουλος, Χ. (2014). Εξέλιξη ή δημιουργία;: περιγραφή, μελέτη, ανάλυση και φιλοσοφική οριοθέτηση ενός διλήμματος (Doctoral dissertation).

Mota, H. S. (2013). Evolução biológica e religião: atitudes de jovens estudantes brasileiros (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo). Mulot R. (2009). Sciences-et-Avenir.com, disponível em: https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/les-etudiants-en-biologie-meconnaissent-la-theorie-de-l-evolution_6009, acesso em 09/04/2020.

Moura, B. A. (2014). O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência. Revista Brasileira de História da ciência, v. 7, n. 1, p. 32-46.

Murphy, E., & Dingwall, R. (2001). The ethics of ethnography. In P. Atkinson, A. Coffey, S. Delamont, J. Lofland & L. Lofland (Eds.), Handbook of Ethnography (pp. 339-351). London: Sage Publications.

Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, ENPEC (2007). Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

Nadelson, L., Culp, R., Bunn, S., Burkhart, R., Shetlar, R., Nixon, K. & Waldron, J. (2009) Teaching evolution concepts to early elementary school students. Evolution Education Outreach, 2: 458-473.

Nadelson L. S. & Heddy B. C. (2012) A global perspective of the variables associated with acceptance of evolution. Evol Educ Outreach. 2012;5:412–8.

Nadelson L. S. & Heddy B.C. (2013), The variables related to public acceptance of evolution in the United States. Evol Educ Outreach;6:3.

Nafpaktos I. (1995) Οι Δεσποτικές Εορτές (The festivals of Our Lord) (Nafpaktos: editions of the monastery Genethliou Theotokou), chap. 1.

Nardi, R.; Bastos, F. e Diniz, R. E. S. (orgs.) (2004) Pesquisas em ensino de ciências: contribuições para a formação de professores . São Paulo:Escrituras.

Nascimento, M. M. (2019) Biologia moderna (Amabis e Martho): O conteudo de evolução em uma obra didática do Ensino Médio, TCC, João Pessoa-UFPB/CCEN.

National Academy of Sciences (1999). Science and Creationism: A View from the National Academy of Sciences (2nd ed.). Washington, D.C.: National Academy Press. ISBN 0-309-06406-6. LCCN 99006259. OCLC 43803228

National Science Board (2016) Science and Engineering Indicators. National Science Foundation, Google Scholar.

NCE (2014) The National Curriculum in England, disponível em: https://www.gov.uk/government/collections/statutory-guidance-schools#curriculum

Nehm R. & Reilly L. (2007). Biology majors' knowledge and misconceptions of natural selection. Bioscience 57: 263-272.

Nehm, R. H.; Schonfeld, I. S. (2007). Does increasing biology teacher knowledge about evolution and the nature of science lead to greater advocacy for teaching evolution in schools? Journal of Science Teacher Education, 18, 693-794.

Nelkin, D. (1982). The creation controversy: Science or scripture in the schools. New York: W.W. Norton.

Nicolaidis, E. (2014) Greece in, Creationism in Europe. Edited by Stefaan Blancke, Hans Henrik Hjermitslev, and Peter C. Kjærgaard. Medicine, Science and Religion in Historical Context. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press, 2014. xvi+ 276 pp. Church History, 85(2), 419-421.

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

Nieminen, P. (2015). A Unified theory of creationism—. Argumentation, experiential thinking and emerging doctrine. Publications of the University of Eastern Finland, Dissertations in Education, Humanities, and Theology.

Nitti G. T. (2014) Scienza e fede in Italia stanno insieme, Oltre il 40% dei connazionali accorda la Bibbia con l'evoluzione. in Avenire.it, disponivel em: https://www.avvenire.it/agora/pagine/scienza-e-fede-in-italia-stanno-insieme, acesso em 10/04/2020.

Normand R. (2012) "French Educators' Uncertainties and Doubts against Changes influenced by Globalization" in Terri Seddon, Jenny Ozga and John Levin, Globalization and professions, Routledge World Yearbook of Education

Norton, (1998), "The Duhem Thesis e Quine Thesis", em Martin Curd e JA Cover ed. Philosophy of Science: The Central Issues, (Nova York: 302-319).

Numbers, R. L. (2009), "That creationism is a uniquely American phenomenon." In: R. L. Numbers (ed.). Galileo goes to jail and other myths about science and religion. Cambridge, Massachusetts & London, England: Harvard University Press.

Nykänen, M. (2014). Biologian opettajaopiskelijoiden asenteet verkko-opetusta kohtaan ja verkkokeskustelun soveltuvuus biologian opetukseen.

OCDE (2011). Strong Performers and Successful Reformers in Education – Lessons from PISA for the United States. OECD Publishing, 257 p. Disponível em: <http://www.oecd.org/pisa/46623978.pdf >. Acesso em: 01 Janeiro 2013.

Oleques, L. C. (2010). A Evolução Biológica em diferentes contextos de ensino. São Paulo-SP. Universidade de São Paulo (USP). Tese de Doutorado.

Oliveira, M. C. A. (2011). Aspectos da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas origem da vida e evolução biológica. [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Outreach, 8, 8. https://doi.org/10.1186/s12052-015-0036-5.

Oliveira, P. E. B. V. (2012). Introdução ao pensamento de Imre Lakatos e Thomas Kuhn. Curitiba, Champagnat,147 p.

Oliveira, G. D. S. (2015). Estudantes e a evolução biológica: conhecimento e aceitação no Brasil e Itália (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

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

Oliveira, A. W., & Cook, K. L. (2018). Evolution Education and the Rise of the Creationist Movement in Brazil. In Evolution Education Around the Globe (pp. 119-136). Springer, Cham.

Oliveira A. W. and Cook, K. L. (2018), Evolution Education and the Rise of the Creationist Movement in Brazil. In, Deniz, H., & Borgerding, L. A. Evolution education around the globe. Springer. ISBN 978-3-319-90938-7, (eBook), https://doi.org/10.1007/978-3-319-90939-4.

Oliveira, G. S., & Bizzo, N. (2019). Evolução biológica, ciência e religião na escola: percepções de estudantes e professores da educação básica. Educação Básica revista, 4(2), 257-282.

Olviedo, G., Maffi, L., & Larsen, P. (2000). Indigenous and traditional peoples of the world and ecoregion conservation. Switzerland: World Wild Fund.

Olviedo, L., & Garre, A. (2015). The interaction between religion and science in catholic southern europe (italy, spain, portugal) with Willem B. Drees,"Glocalization: Religion and Science around the World"; Seung Chul Kim,"Śūnyatā and Kokoro: Science–Religion Dialogue in the Japanese Context"; Lluís Oviedo and Alvaro Garre,"The Interaction between Religion and Science in Catholic Southern Europe (Italy, Spain, Portugal)"; and Bartosz Brożek and Michael Heller,"Science and Religion in the Kraków School.". Zygon®, 50(1), 172-193.

Opie, C. (orgs.) (2004). Fazendo Pesquisa em Educação: Um guia para Pesquisadores iniciantes. Londres: Sage

Oregon State University. (2011, August 23). Not so fast: Lasting evolutionary change takes about one million years, researchers find. ScienceDaily. Acesso em 01/05/ 2020 disponível em: www.sciencedaily.com/releases/2011/08/110822154752.htm

Orf, (2009). Schönborn distanziert sich vom Kreationismus. Austrian Broadcasting Company, March 5, 2009. Available at http://religionv1.orf.at/projekt03/news/0903/ne090305_schoenborn_fr.htm.

Oro, A. P.; Ureta (2007), M. Religião e política na América Latina: uma análise da legislação dos países. Horizontes Antropológicos. vol.13 no.27 Porto Alegre.

Oro, A. P. (2008). Religião, Coesão Social e Sistema Político na America Latina iFHC/CIEPLAN. São Paulo, Brasil, e Santiago de Chile. Retrieved February, 4, 2012.

Osborne, J., & Dillon, J. (2008). Science education in Europe: Critical reflections. London: The Nuffield Foundation.

OSF, Estatísticas oficiais da Finlândia (2020): Estatísticas preliminares da população [publicação eletrônica]. ISSN = 2243-3627. Fevereiro De 2020. Helsinque: Statistics Finland [referido: 30.3.2020]. Método de acesso: http://www.stat.fi/til/vamuu/2020/02/vamuu_2020_02_2020-03-24_tie_001_en.html.

Ostermann, F., & Cavalcanti, C. J. D. H. (2011). Epistemologia.

Ostinelli, G. (2009). Teacher education in Italy, Germany, England, Sweden and Finland.

Owens D. C., Pear R. S.A., Alexander, H. A., Reiss M. J. (2018) Scientific and Religious Perspectives on Evolution in the Curriculum: An Approach Basedon Pedagogy of Difference Tali Tal 5 Research in Science Education 48: 1171-1186 https://doi.org/10.1007/s11165-018-9774-z.

Padian, K., 2013. Correcting some common misrepresentations of evolution in textbooks and the media. Evo Edu Outreach 6, 11, disponivel em: https://doi.org/10.1186/1936-6434-6-11, acesso em 26/03/2021.

Panagiotis K. S. and Kostas K. (2018), Teaching Evolution in Greece, in Deniz, H., & Borgerding, L. A. Evolution education around the globe. Springer. ISBN 978-3-319-90938-7(eBook), https://doi.org/10.1007/978-3-319-90939-4.

Papa Francisco, (2014). Pope Francis' Address at Inauguration of Bronze Bust of Benedict XVI. Retrieved March 30, 2015, from http://www.zenit.org/en/articles/pope-francis- address-at-inauguration-of-bronze-bust-of-benedict-xvi.

Papa John Paul II (1996) , Speech to the Pontifical Academy of Sciences.

Papathopoulos, A. (1998). O sistema escolar grego. Millenium.

Partanen, A. (2011). What Americans keep ignoring about Finland's school success. The Atlantic, 12, 29.

Passmore, C., Steward, J. (2002). A modelling approach to teaching evolutionary biology in high schools. Journal of Research in Science Teaching, 39(3): 185-204.

Pear, R. S. A, Klein, M., & Berger, D. (2015). Relatório de campo: um projeto piloto sobre o ensino de judeus pontos de vista da evolução em Israel. Jornal Internacional de Pesquisa em Educação Judaica, 25, 59–66. pedagogical content knowledge of evolution. Journal of Curriculum and Supervision, 18(4), 334–352.

Peeples, E.E., Johnson, R.L (1987). The role of scientific understanding in college: student acceptance of evolution. The American Biology Teacher 49(2), S. 93–98.

Peker, D., Comert, G. G. and Kence, A. (2009). Three decades of anti-evolution campaign and its results: Turkish undergraduates' acceptance and understanding of the biological evolution theory. Science & Education, 19(6-8), 739-755.

Pennycook, G., Cheyne, J.A., Seli, P., Koehler, D.J., Fugelsang, J.A. (2012). Analytic cognitive style predicts religious and paranormal belief. Cognition 123(3), S. 335–346.

Pereira, J. C. R. (2001) Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais. 3. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 156p.

Pereira, H. M. R. (2009) Um olhar sobre a dinâmica discursiva em sala de aula de biologia do ensino médio no contexto do ensino de evolução biológica. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, BA.

Pérez, D. G. (1986). La metodología científica y la enseñanza de las ciencias: unas relaciones controvertidas. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 111-121.

Pew Research Center. (2014). Religion in Latin America: Widespread change in a historically Catholic region. Retrieved January 20, 2017, from http://www.pewforum.org/2014/ 11/13/religion in latin america/.

Phillips, D. C., & Burbules, N. C. (2000). Post-positivism and educational research. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.

Pierucci, A. F. (2013). O crescimento da liberdade religiosa e declínio da religião tradicional: a propósito do Censo de 2010. In: Teixeira, F.; Menezes, R. (Eds.). Religiões em movimento: o censo de 2010. Petrópolis: Vozes, 2013. p. 49–61.

Pintassilgo, J. (2007) História do currículo e das disciplinas escolares: balanço da investigação portuguesa. In J. PINTASSILGO, L. A. ALVES, L. G. CORREIA & M. L. FELGUEIRAS (orgs.) A História da Educação em Portugal: Balanço e perspectivas. Em Foco (pp. 111-146). Porto: Edições ASA.

Pizzani, L., da Silva, R. C., Bello, S. F., & Hayashi, M. C. P. I. (2012). A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação,10(2), 53-66.

PNUD, (2019). Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (.Consultado em 9 de dezembro de 2019).

Pobiner, B. (2016). Accepting, understanding, teaching and learning (human) evolution: Obstacles and opportunities. American Journal of Physical Anthropology, 159(S61), 232–274.

Popper, K. (1959) A lógica da descoberta científica. Londres, Routledge e Kegan Paul.

Popper, K (1972), A lógica da pesquisa científica. São Paulo: Cultrix.

Popper, K. (1975). A lógica da pesquisa científica; tradução de Leonidas Hegemberg e Octanny Silveira, São Paulo, 130 ed, Cultrix.

Popper, K. (1982). Conjecturas e refutações. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

Popper, K. (1992) The Logic of Scientific Discovery. New york: Science Editions, 1961. [ed. bras.: A lógica da pesquisa científica. Tradução de Leônidas Hegenberg e Octany S. da Mota, São Paulo, Cultrix,

Porto, P., Cerqueira, A. V., & Falcão, E. B. M. (2007). As concepções científicas e religiosas de estudantes da 1ª série do ensino médio acerca da origem dos seres vivos e dos seres humanos. Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Florianópolis-SC: ABRAPEC.

Prada, J. M. (2008), "Creacionismo", XL Semanal 1092 (2008), acessado em 31 de outubro de 2011, www.xlsemanal .com / web / firma .php? Id_edicion = 1207andid_firma = 2851; acesso em 15/04/2020.

Pretto, N. D. L. (1995). A ciência, nos livros didáticos., repositório ufba,br.

Price, D. S. (1976) A ciência desde a Babilônia. Belo Horizonte: Itatiaia.

Prigogine, I. O. (1996). Fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza. São Paulo: Unesp.

Prinou L, Halkia K, Skordoulis C. I (2005). Theoria tis Exelixis, i anagkaiotita tis didaskalias tis kai i peripeteia tis sto elliniko scholeio. [The theory of evolution, the necessity of teaching it and its adventure in the Greek school]. In Tselfes V, Kariotoglou P, Patsadakis M, (eds), Proceedings of the 4th Panhellenic Conference, Athens; p. 260–66.

Prinou, Chalkia & Skordoulifez (2007). Αντιλήψεις των μαθητών της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για έννοιες της εξελικτικής θεωρίας. Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση. Β, σσ. 767-774. Ιωάννινα: Πρακτικά 5ου Συνεδρίου. Ανάκτηση από http://www.kodipheet.gr

Prinou, L. Halkia, L. and Skordoulis C.(2008) "The Inability of Primary School to Introduce Children to the Theory of Biological Evolution," Evolution: Education & Outreach 4 (2011):275–285, and "What Conceptions Do Greek School Students Form about Biological Evolution?," Evolution: Education & Outreach: 312–317.

Prinou, L., Halkia, L., & Skordoulis, C. (2009). Teaching the Theory of Evolution: Secondary Teachers' Attitudes, Views and Difficulties. Στο V. Zogza, K. Kampourakis, & G. Notaras, The teaching of the Theory of Evolution: Theoretical and Pedagogical Issues (σσ. 443-482). Athens: Geitonas School.

Prinou, L., Halkia, L. & Skordoulis, C. (2011). The inability of Primary School to introduce children to the Theory of Biological Evolution. Evolution: Education and Outreach, 4: 275-285.

Puig, B.; Jiménez Aleixandre, P., (2009). ¿Qué considera el alumnado que son pruebasde la evolución? Alambique, 62, 43-50.

Quessada, M. P., Munoz, F., & Clément, P. (2007). Conceptions sur l'évolution biologique d'enseignants du primaire et du secondaire de douze pays d'Afrique, d'Europe et du Moyen Orient. Congrès international AREF 2007 Actualité de la Recherche en Education et em Formation, Strasbourg, 29 Aug-1 Sep.

Quessada, M. P., & Clément, P. (2009). L'homme dans les schémas d'évolution des manuels scolaires de 12 pays. In Actes 6èmes Rencontres de l'ARDIST, Nantes. Retrieved from http://ardist.aix-mrs.iufm.fr/wp content/textes%20communications/27_Quessada%20MP.

Quessada, M. P., & Clement, P. (2011). The origins of humankind: a survey of school textbooks and teachers'conceptions in 14 countries.

Quessada, M.P. (2016). Les migrations à l'origine de l'espèce humaine actuelle dans les manuels de sciences français de 2001 à aujourd'hui. In B.Maurer, M.Verdelhan, A.Denimal, Migrants et Migrations dans les manuels scolaires en Méditerranée. Paris: L'Harmattan, p. 27–44.

Quessada, M. P. and Clément, P. (2018) and Pierre Clément Evolution Education in France: Evolution Is Widely Taught and Accepted, in Deniz, H., & Borgerding, L. A. Evolution education around the globe. Springer. ISBN 978-3-319-90938-7(eBook), https://doi.org/10.1007/978-3-319-90939-4.

Quinteros, M. (2008). Modalidad Ciencias Naturales, Salud y Ambiente. Diseño Curricular Nivel Polimodal.

Ramírez C. E. (2006). La educación indígena en México. México: UNAM.

Ramírez, L. (2015). La enseñanza de las ciencias y la diversidad cultural en México: um estudio en la educación básica secundaria. Revista Internacional de Tecnología, Conocimiento y Sociedad, 4(1), 1–10.

Ratcliffe, M., & Millar, R. (2009). Teaching for understanding of science in context: Evidence from the pilot trials of the Twenty First Century Science courses. Journal of Research in Science Teaching, 46(8), 945-959.

Razera, J. C. C. (2000). Ética em Assuntos Controvertidos no Ensino de Ciências: Atitudes que Configuram as Controvérsias entre Evolucionismo e Criacionismo. Dissertação de mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista. Bauru.

Razera, J. C. C. & Nardi, R. (2006). Ética no ensino de ciências: responsabilidades e compromissos com a evolução moral da criança nas discussões de assuntos controvertidos. Revista Investigações em Ensino de Ciências. 11 (1) 53 – 66.

Reiss, M. (Ed.). (2011). Teaching secondary biology (2nd ed.). London: Hodder Education.

Reiss, M. J. (2008). Teaching evolution in a creationist environment: an approach based on worldviews, not misconceptions. School Science Review, 90(331), 49–56.

Reiss, M. J. (2014). What significance does Christianity have for science education? In: Handbook of historicaland philosophical research in science education, Matthews, M. R. (Ed.), (pp. 1637–1662), Springer, Dordrecht.

Reiss, M. J. (2018) Evolution Education in England, In Deniz, H., & Borgerding, L. A. Evolution education around the globe. Springer. ISBN 978-3-319-90938-7(eBook), https://doi.org/10.1007/978-3-319-90939-4.

Ryan, A. G., & Aikenhead, G. S. (1992). Students' preconceptions about the epistemology of science. Science Education, 76, 559–580.

Rice, J. W., Clough, M. P., Olson, J. K., Adams, D. C., & Colbert, J. T. (2015). University faculty and their knowledge & acceptance of biological evolution. Evolution: Education and Outreach, 8(1), 1-15.Riedl, R. (1976). Die Strategie der Genesis Naturgeschichte D. Realen Welt.

Rissler L. J., Duncan SI, Caruso N.M. (2014)The relative importance of religion and education on university students' views of evolution in the Deep South and state science standards across the United States. Evol Educ Outreach. https://doi.org/10.1186/s12052-014-0024-1.

Rissler, L. J., Duncan, S. I., & Caruso, N. M. (2014). The relative importance of religion and education on university students' views of evolution in the Deep South and state science standards across the United States. Evolution: Education and Outreach, 7, 24.

Robert A. D. (2017). Das epistemologias de ruptura à ideia de ciência cidadã, algumas reflexões. Inter Pares, 7, 7-15. Recuperado do site da revista: http: //recherche.univ-lyon2.fr/epic/IMG/pdf/Inter_Pares_7.pdf

Robledo Gutiérrez, G. P., & Cruz Burguete, J. L. (2005). Religión y dinámica familiar en Los Altos de Chiapas. La construcción de nuevas identidades de género. Estudios Sociológicos, XXIII(68), 515–534.

Robson, C. (2002). Real World Research. (2nd ed.). Oxford: Blackwell.

Rodríguez, M. L. (1976) La España protestante. Crónica de una minoría marginada (1937–1975) (Madrid: Sedmay.

Romanowski, J. P.; ENS, R. T. (2006) As pesquisas denominadas do tipo estado da arte em Educação. Revista Diálogo Educacional, v. 6, n. 19, 2006.

Rose, S. (2000) Fr. Seraphim's letter to Dr. Alexander Kalomiris against the fallacy of theistic evolution, in Seraphim Rose, Genesis, Creation and Early Man: The Orthodox Christian Vision (Platina, CA.: St. Herman Press).

Rosengren, K., Brem, S., & Sinatra, G. (Eds.). (2012). Evolution challenges. Integrating research and practice in teaching and learning about evolution. Oxford, England: Oxford University Press.

Rossman, G.B. e Wilson, B.L. (1985). Numbers and words: Combining quantitative and qualitative methods in a single large-scale evaluation study. Evaluation Review, 9(5):627-643.

Roxani D. A. (1998). Ηφιλοσοφική σκέψη στην Ελλάδα από το 1828 ως το 1922. Η φιλοσοφία μεταξύ επιστήμης και θρησκείας, 1876–1922, vol. 2, Gnosis, Athens, 1998, p. 36.

Ruffo, F. (2013) Knowledge of evolution and human diversity: a study among high school students of Rome, Italy. Evolution: Education and Outreach, v. 6, n. 1, p. 1-10.

Ruiz, M. C. y Schoo, S. (2014) La obligatoriedad de la educación secundaria en América Latina. Convergencias y divergencias en cinco países. Foro de Educación,12(16).

Ruiz, R. (2016). La evolución: el concepto y su recepción en México. El Universal. 16 de enero. Retrieved December 15, 2016, from http://www.eluniversal.com.mx/entrada-de-opinion/articulo/rosaura-ruiz/nacion/2016/01/16/la-evolucion-el-concepto-y-su-recepcion.

Ruiz, V. P., & Hernández, M. D. L. L. M. (2019). Los contenidos de la teoría de la evolución biológica en secundaria y su manejo conceptual de los docentes en México. Bio-grafía, 407-417.

Runehov, A. and Oviedo, L. (2013) Encyclopedia of Sciences and Religions, 4 vols. Berlin: Springer.

Ruse, M. (1977). "Karl Popper's Philosophy of Biology", Philosophy of Science, 44: 638–661. "Is evolutionary biology a different kind of science?". Aquinas, 43: 251–282.

Ruse, M. (2000). But is it science? The philosophical question in the creation/evolution controversy, Amherst, NY: Prometheus Books.

Ruse, M. (Ed.) (2009). Pode um darwinista ser cristão? As relações entre ciência e religião. Lisboa: Ana Paula Faria Editores.

Russano M. (2017) teoria di Darwin, "più facile credere ai miracoli", disponível em: https://www.enzopennetta.it/2017/02/teoria-di-darwin-piu-facile-credere-ai-miracoli/#prettyPhoto, acesso em 12/04/2020.

Russell, T. & McGuigan, L. (2015). Understanding Evolution and Inheritance at KS1 and KS2: Final Report. Retrieved August 13, 2017 from

http://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/files/Final%20report%20%20Understanding%20evoluation%20and%20inheritance%20%20July%202015.pdf.

Rutledge, M.L., Warden, M.A. (2000). Evolutionary theory, the nature of science & high school biology teachers: critical relationships. The American Biology Teacher 62(1), S. 23–31.

Rutledge M. L, Mitchell M. A. (2002) High school biology teachers' knowledge structure, acceptance and teaching of evolution. Am Biol Teach. 2002;64:21–8. s11422-009-9212-7.

Sahlberg, P. (2007). Education policies for raising student learning: The Finnish approach. Journal of Education Policy, 22(2), 147-171.

Sahlberg, p. (2009), disponível em: https://acervo.plannetaeducacao.com.br/portal/artigo.asp?artigo=1481, acesso em 01/04/2020.

Sahlberg, P. (2010). The secret to Finland's success: Educating teachers. Stanford Center for Opportunity Policy in Education, 2, 1-8.

Saini, M. & Shlonsky, A. (2012). Síntese sistemática da qualidadePesquisa. Oxford, Inglaterra: Oxford University Press.

Saito, F. (2013). "Continuidade" e "descontinuidade": o processo da construção do conhecimento científico na história da ciência. Revista da FAEEBA, 22(39).

Salmon W. (1988), Scientific Explanation and the Causal Structure of the World", Noûs, 1988 Jun;22(2):322–24, p 322.

Salokangas, M., & Kauko, J. (2015). Tomar de empréstimo o sucesso finlandês no PISA? Algumas reflexões críticas, da perspectiva de quem faz este empréstimo. Educação e Pesquisa, 41(SPE), 1353-1366.

Salzano, F.M. (2005). Mito, razão e ciência. Ciência Hoje 36 (25), 28-32.

Samarapungavan, A. & Wiers, R.W. (1997) Children's thoughts on the origin of species: A study of explanatory coherence. Cognitive Science, 21 (2): 147-177.

Sánchez, C. (2000). La enseñanza de la teoría de la evolución a partir de las concepciones alternativas de los estudiantes. Doctoral Thesis in Science (Biology). México: Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

Santos-Gouw, A. M. (2013) As opiniões, interesses e atitudes dos jovens brasileiros frente à ciência: uma avaliação em âmbito nacional. 2013. 242p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Santos, B. S. (2000). A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência. 3. ed. São Paulo: Cortez.

Santos, P. D. S., Pugliese, A., & Santos, C. M. D. (2019). A iconografia linear da evolução na perspectiva de docentes que atuam na educação básica. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 21.

Sarfati J. & Matthews, (2007) Texto original: Disponivel em: http://creation.com/refuting-evolution-2-chapter-1-argument-creationism-is-religion-not-science, acesso em 01/03/2020

Saringelis M. G. (2007). Η θεωρία της εξέλιξης στην εκπαίδευση: αντιλήψεις των μαθητών γενικής τάξης Liceu (Συγκριτική μελέτη: Καλαριάρια Θεσσαλονίκη - Σάιος)

Saviani, D. (2011) Pedagogia Histórico Crítica – primeiras aproximações. 11º ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011, 137p.

Schall, B.; Fernandes, V. and Castelfranchi, Y. (2019). "Não estou aqui para discutir aspectos religiosos": a defesa do criacionismo com argumentos tecnocientíficos. Relig. soc. [online]. 2019, vol.39, n.3, pp.197-220. Epub Feb 10, 2020. ISSN 1984-0438. https://doi.org/10.1590/0100-85872019v39n3cap09.

Schönborn, C. (2005). Finding Design in Nature. New York Times.

Scott, E. C. (2008). Evolution vs. Creationism: An Introduction: An Introduction. ABC-CLIO.

Seidl, V. (2017). Phylogenetische Stammbäume im Biologieunterricht: Erhebung von Schülervorstellungen als Ausgangspunkt für die Entwicklung von Unterrichtskonzepten. Master thesis, University of Vienna.

Skoog, G. (1984). The Coverage of Evolution in High Scholl Biology Textbooks Published in the 1980s. Science Education, 68 (2), 117-128.

SEP [Secretaría de Educación Pública]. (2011). Plan de Estudios 2011. [Curriculum 2011] México: Talleres del Centro Gráfico Industrial de la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos. Gobierno Federal, México: SEP.

SEP [Secretaría de Educación Pública]. (2012a). Secretaría de Educación Pública. Licenciatura en Educación Preescolar, Plan 2012. México: SEP.

SEP [Secretaría de Educación Pública]. (2012b). Secretaría de Educación Pública. Licenciatura en Educación Primaria, Plan 2012. México: SEP.

Sepulveda, C. A. S. & El-Hani, C. N. (2008) . Apropriação do seu papel na evolução. Jornal de pesquisa em ensino de ciências , 27 (5), 415-427.

Sepulveda, C. (2004). Movimento Criacionista: Um risco à formação científica e cultural dos alunos da rede pública carioca. Informativo n. 4 da SBEnBio em 2004 (disponível em http://www.sbenbio.org.br/).

Sepulveda, C. A. S. & EL-Hani, C. N. (2004). Quando Visões de Mundo se Encontram: Religião e ciência na Trajetória de Formação de Alunos Protestantes de uma Licenciatura em Ciências Biológicas. Investigações em Ensino de Ciências, 9: 137-175, 2004.

Setälä, V., & Väliverronen, E. (2011). Public perception of evolution and the rise of evolutionary psychology in Finland. Public Understanding of Science, 20(4), 558-573.

Sickel, A. J., & Friedrichsen, P. (2013). Examining the evolution education literature with a focus on teachers: Major findings, goals for teacher preparation, and directions for future research. Evolution: Education and Outreach, 6(23), 1–15.

Silva, H. M. (2015). 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. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Silva, H. M., Mortimer, E. F., Díaz, M. A., Belloso, G. V., & Carvalho, G. S. D. (2018). Biological evolution in curricula of countries with different links between state and religion. Transnational Curriculum Inquiry (TCI), 15(1), 13-33.

Silva, I. (2015). Science and religion in latin america: developments and prospects: with Ernst M. Conradie and Cornel W. du Toit,"Knowledge, Values, and Beliefs in the South African Context since 1948: An Overview"; Ignacio Silva,"Science and Religion in Latin America: Developments and Prospects"; Dirk Evers,"Religion and Science in Germany"; and Jianhui Li and Zheng Fu,"The Craziness for Extra-Sensory Perception: Qigong Fever and the Science–Pseudoscience Debate in China.". Zygon®, 50(2), 480-502.

Silva, K. A. M. & Fontenele, S. H. M. (2007) O laicismo no Uruguai. A m e r í n d i a, 4(2).

Silva, M. G. B.; Silva, R. M. L.; Teixeira, P. M. M. (2011) Um estudo sobre a evolução biológica num curso de formação de professores de Biologia. In: VIII ENPEC. Campinas. Anais eletrônicos. Rio de Janeiro: ABRAPEC.

Silveira, F. L. D. (1996). A metodologia dos programas de pesquisa: a epistemologia de Imre Lakatos. Caderno catarinense de ensino de fisica. Florianópolis. Vol. 13, n. 3 (dez. 1996), p. 219-230.

Sinatra, G.M., Southerland, S.A., McConaughy, F., Demastes, J.W. (2003). Intentions and beliefs in students' understanding and ac-ceptance of biological evolution. Journal of Research in Science Teaching 40(5), S. 510–528.

Sinatra, GM, Southerland, SA, McConaughy, F., & Demastes, JW (2003). Intenções e crenças na compreensão e aceitação dos estudantes de evolução. Jornal de Pesquisa em Ensino de Ciências ,40 (5), 510-528.

Sinclair, A., Pendarvis, M.P., Baldwin, B. (2007). The relationship be-tween college zoology students' beliefs about evolutionary theory and religion. Journal of research and development in education 30(2), S. 118–125.

Smith, M. U., & Siegel, H. (2004). Knowing, believing, and understanding: What goals for science education? Science & Education, 13(6), 553-582.

Smith M.U. (2010a) Current status of research in teaching and learning evolution: I. Philosophical/epistemological issues. Sci Educ;19:523–38. sobre Educação. Texto 32 da série "Textos para Discussão".

Smith, M. U. (2010b). Current status of research in teaching and learning evolution: II. Pedagogical issues. Science & Education, 19, 539–571. https://doi.org/10.1007/s1191-009- 9216-4.Teacher protection and academic freedom act, SB0893/HB0368 (2012).

SNE (2020) Serviço Nacional de Estatística, disponível em: https://www.statistics.gr/gr_tables/S1101_SAP_1_TB_DC_01_03_Y.pdf, acessado em 13/04/2020.

Soderberg P. & Price F.)2003). An examination of problem-based teaching and learning in population genetics and evolution using EVOLVE, a computer simulation. International Journal of Science Education 25: 35-55.

Sotiriadou, A. (1990), 'Η εμφάνιση της θεωρίας της εξέλιξης τωνειδών, δεδομένα από τον ελληνικό χώρο', PhD thesis, Aristotle University of Thessaloniki,

Soto-Sonera, J. (2009). Influencia de las creencias religiosas en los docentes de ciencia sobre la teoría de la evolución biológica y su didáctica. Revista mexicana de investigación educativa, 14(41), 515-538.

Southcott R, Downie J. R. (2012) Evolution and religion: attitudes of Scottish bioscience students to the teaching of evolutionary biology. Evol Educ Outreach;5(2):301.

Souza, E. P. V. D., & Peixoto, M. A. P. (2015). Crenças epistemológicas e o processo de aprendizagem da homeopatia. Rev. bras. educ. med, 218-225.

Souza, R. F., Carvalho, M., Matsuo, T., & Zaia, D. A. M. (2009). Evolucionismo x Criacionismo: aceitação e rejeição no século 21. Ciência hoje, 43(256), 36-45.

Spreads in Europe," NCSE Reports 23 (2003): 17–18; and Miller, Scott, and Okamoto, "Public Acceptance of Evolution."

Stasinakis, P., & Athanasiou, K. (2012). Greek teachers' attitudes, beliefs, knowledge and context, concerning evolution teaching. In C. Bruguiere, A. Tiberghien, & P. Clement (Eds.), Science learning and citizenship (pp. 179–185). Lyon, France: European Science Education Research Association.

Stasinakis, P. K., & Athanasiou, K. (2016). Investigating Greek Biology Teachers' atitudes towards evolution teaching with respect to their pedagogical content knowledge: Suggestions for their professional development. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 12(6), 1605–1617. http://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1249a.

Stasinakis P. K. and Kostas K. (2018). Teaching Evolution in Greece, in Deniz, H., & Borgerding, L. A. Evolution education around the globe. Springer. ISBN 978-3-319-90938-7(eBook), https://doi.org/10.1007/978-3-319-90939-4.

Stasinakis, P. K., & Kampourakis, K. (2018). Teaching evolution in Greece. In Evolution Education Around the Globe (pp. 195-212). Springer, Cham Statistics Finland (2010). Education. Disponível em from http://www.stat.fi/til/kou_en.html, acesso em 01/03/2020.

Staub, T., Strieder, D. M., & Meglhioratti, F. A. (2015). 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, 10(2), 20-36.

Stenhouse, J. (2016). Creationism in Europe. Edited by Stefaan Blancke, Hans Henrik Hjermitslev, and Peter C. Kjærgaard. Medicine, Science and Religion in Historical Context. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press, 2014. xvi+ 276 pp. $39.95 cloth. Church History, 85(2), 419-421.

Swift A. (2017) In US, belief in creationist view of humans at new low. Gallup News. 18 December 2017, disponível em: www.gallup.com/poll/210956/belief-creationist-view-humans-new-low.aspx), acesso em 20/07/2020.

Swanson, Oliverson. (2017), "H. B. Nº 1485". Tezas Legislature Online. Disponível em: https://capitol.texas.gov/tlodocs/85R/billtext/pdf/HB01485I.pdf#navpanes=0. Acesso em: 06/07/2020.

Taber, K. S. (2017a). The relationship between science and religion—A contentious and complex issue facing science education. In B. Akpan (Ed.), Science education: A global perspective (pp. 45–69). New York: Springer International Publishing.

Taber, K. S. (2017b). Representing evolution in science education: The challenge of teaching about natural selection. In B. Akpan (Ed.), Science education: A global perspective (pp. 71–96). New York: Springer International Publishing.

Tambosi, O. A velha cruzada dos criacionistas contra Darwin e o evolucionismo. Lisboa: Crítica, 1999.

Targino, M. G. (1995) A interdisciplinaridade da ciência da Informação como área de pesquisa. Inf. Soc., João Pessoa, v. 5, n. 1, p. 12-17.

Tattersal, I. (2011), Il cammino dell'uomo. Perché siamo diversi dagli altri animali, tr. it., Bollati Boringhieri, Torino, p. 63.

Tavares, G. M. & Bobrowski, V. L. (2018): Integrative assessment of Evolutionary theory acceptance and knowledge levels of Biology undergraduate students from a Brazilian university, International Journal of Science Education, DOI: 10.1080/09500693.1429031

Teixeira, F. & Menezes R. (2013) Religiões em movimento: o Censo de 2010-Petrópolis, RJ: Vozes.

Teixeira, P., & Andrade, M. (2014). Entre as crenças pessoais e a formação acadêmica: como professores de biologia que professam fé religiosa ensinam evolução? Ciência & Educação (Bauru), 20(2), 297-313.

Teixeira, P. P. (2016). Ensino de evolução e religiosidade (Doctoral dissertation, PUC-Rio).

Tekkaya C, Akyol G, Sungur S. (2012). Relationships among teachers' knowledge and beliefs regarding the teaching of evolution: a case for Turkey. Evol Educ Outreach;5(3):477.

Than, K. (2007), The Scientific Legacy of Sputnik, disponível em:

Thompson, N. (1995) Teoria e Prática em Saúde e Assistência Social. Milton Keynes, Open Universit.

Thompson, R. (2013). Foreword by Ronald L. Numbersin UK education – why the fight must go on, The Guardian, disponível em: https://www.theguardian.com/science/lost-worlds/2013/jul/04/creationism-uk-education, acesso em 06/04/2020.

Thorne, S., Jensen, L., Kearney, M. H., Noblit, G., & Sandelowski, M. (2004). Qualitative meta-synthesis: reflections on methodological orientation and ideological agenda. Qualitative health research, 14(10), 1342-1365.

Tidon, R., & Lewontin, R. C. (2004). Teaching evolutionary biology. Genetics and molecular biology.

Torkar G, Šorgo A. (2020). Evolutionary Content Knowledge, Religiosity and Educational Background of Slovene Preschool and Primary School Pre-Service Teachers. J Math Sci Tech Ed;16(7):em1855.

Trani R. I (2004) won't teach evolution, it's against my religion: and now for the rest of the story. Am Biol Teach;66:419–27.

Trevisan, T. (2011). Metodologie didattiche nell'insegnamento della teoria evoluzionistica.

Τσορμπατζίδης, Δ. (2013) Η Ιδέα της Εξέλιξης στις άλλες Επιστήμες & προβλήματα διδασκαλίας της.

Tuccimei, G. (1906). UNA NUOVA FORMA DELLA TEORIA DELLA EVOLUZIONE. Rivista Internazionale Di Scienze Sociali E Discipline Ausiliarie, 41(162), 225-245. Retrieved April 11, 2020, from www.jstor.org/stable/41593734.

U.S. Census Bureau. (2016). Alabama quick facts. Retrieved from https://www.census.gov/quickfacts/table/PST045216/01, acesso em 08/07/2020

UDAESN, 2020. United Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais das Nações, Disponível em: https://countrymeters.info/pt/France, acesso em 08/04/2020.

Urban, W. J. (1992). A curriculum for the south. Curriculum Inquiry, 22(4), 433–441.U.S. Census Bureau. (2016). Alabama quick facts. Retrieved from https://www.census.gov/ quickfacts/table/PST045216/01, acesso em 07/04/2020

Valença, C. R. & Falcão E. B. M. (2012). Teoria da evolução: Representações de professores pesquisadores de biologia e suas relações com o ensino médio. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 11, n. 2, 471-486, 2012.

Välijärvi, J. & Sahlberg, P. (2008). Should a 'failing' student repeat a grade? Retrospective response from Finland. Journal of Educational Change, 9(4), 385-389.

Van Fraassen, B.C. (2008, [1980]) The Scientific Image, (ed.) K. Stergiopoulos, Leader Books.

Van Langen, A., & Dekkers, H. (2005). Cross-national differences in participating in tertiary science, technology, engineering and mathematics education. Comparative Education, 41(3), 329-350.

Van Wyhe, J. (2008). Darwin: The story of the man and his theories of evolution. London: Andre Deutsch.

Veal, W. R., & Kubasko, D. S. (2003). Biology and geology teachers' domain-specific

Ventura, M. M. (2007). O estudo de caso como modalidade de pesquisa. Revista SoCERJ, 20(5), 383-386.

Venturini, T. (2010), "Diving in magma: how to explore controversies with actor-network theory". Public Understanding of Science, vol. 19, nº 3: 258-273.

Verhey, S. D. (2005). The effect of engaging prior learning on student attitudes towards creationism

and evolution. BioScience, 55, 996–1003.

Verucci, G. (1999). La Chiesa cattolica in Italia dall'Unità ad oggi Editori Laterza, Roma-Bari.

Voas, D. and Chaves, M. (2016), 'Is the United States a counterexample to the secularization thesis?', American Journal of Sociology, 121: 1517–1556.

Voas, D. And Bruce, S. (2020) British Social Attitudes: Religion - Identity, behavior and belief over two decades (PDF). The National Centre for Social Research.

Vosgerau, D. S. A. R., & Romanowski, J. P. (2014). Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. Revista diálogo educacional, 14(41), 165-189.

Vidich, A. L. (1994) . Qualitative methods: their history in sociology an anthropology. In: Denzin, Norman and Lincoln, Yvonna (Editors). Handbook of qualitative research. Thousand Oaks: Sage Publications, Stanford.

Wagler, R. (2012). Assessing "the framework" for kindergarten through fifth grade biological evolution. Evolution: Education and Outreach, 5: 274-278. y primaria. Alambique, 62: 75-91.

Walker, R. (1980) The conduct of educacional case study: ethcs, theory and procedment. In: Dockrell, W. b. E Hamilton, D. (eds.) Rethinking Educacional Research. London, Hodder and Stoughtn.

Wallin A. 2004. Evolutionsteorin i klassrummet. På väg mot en ämnesdidaktisk teori för undervisning i biologisk evolution. Göteborg Studies in Educational Science 212: 1–308.

Walsh, D., & Downe, S. (2005). Meta-synthesis method for qualitative research: a literature review. Journal of advanced nursing, 50(2), 204-211.

Weitzel, H., Gropengießer, H. (2009). Vorstellungsentwicklung zur stammesgeschichtlichen Anpassung: Wie man Lernhindernisse verstehen und förderliche Lernangebote machen kann. Zeit-schrift für Didaktik der Naturwissenschaften 15, S. 287–305.

Weisberg, D. S., Landrum, A. R., Metz S. E. & Weisberg M. (2018) No Missing Link: Knowledge Predicts Acceptance of Evolution in the United States, BioScience, Volume 68, Issue 3, March 2018, Pages 212–222, disponível em: https://doi.org/10.1093/biosci/bix161, acesso em 20/07/2020.

Winslow M. W., Staver J.R & Scharmann L.C. (2011) Evolution and personal religious belief: Christian university biology-related majors' search for reconciliation. J Res Sci Teach; 48:1026–49.

Wittwer, S., Bachmann, B., & Kohl, D. (2007). Schöpfung und Evolution - Entstehung des Lebens. In Kommission für Lehrplan- und Lehrmittelfragen der Erziehungsdirektion des Kantons Bern (Ed.), NaturWert Pflanzen – Tiere – Mensch. Hinweise für Lehrerinnen und Lehrer. Bern: Schulverlag Plus.

Wolcott, H. (1990). On seeking–and rejecting–validity in qualitative research. In: E.W. Eisner e A. Peshkin (eds.), Qualitative inquiry in education: The continuing debate. New York, Teachers College Press, p. 121-152.

Xirafas, V. (2009). The reactions of the church and the academic theology of Greece, in Darwinian Theology. In V. Zogza, K. Kampourakis, & D. Notaras (Eds.), Evolution theory teaching: theoretical and pedagogical issues. Geitonas Schools, Athens (book in Greek language).

Yasri, P., Arthur, S., Smith, MU, & Mancy, R. (2013). Relacionando ciência e religião: uma ontologia de taxonomias e desenvolvimento de uma ferramenta de pesquisa para identificar indivíduos. Science & Education, 22, 2679-2707.

Yasri, P., & Mancy, R. (2014). Understanding student approaches to learning evolution in the context of their perceptions of the relationship between science and religion. International Journal of Science Education, 36, 24–45.

Yates, T. B.,&Marek, E. A. (2014). Teachers teachingmisconceptions: a study of factors contributing to high school biology students' acquisition of biological evolution-related misconceptions. Evolution: Education and Outreach, 7(1), 7.

Zabotti, K. (2018). Um estudo sobre o ensino dos temas "Origem da Vida" e "Evolução Biológica" em dissertações e teses brasileiras (2006 a 2016). 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).

Zarimis, M. (2007). The influence of darwinism and evolutionism in modern greek literature: The case of Grigorios Xenopoulos; Thesis presented for the Degree of Doctor of Philosophy in Modern Greek, University of New South Wales.

Ziadie, M. A., & Andrews, T. C. (2018). Moving evolution education forward: a systematic analysis of literature to identify gaps in collective knowledge for teaching. CBE—Life Sciences Education, 17(1), ar11.

Zuckerman, P. (2007). Atheism: Contemporary numbers and patterns. In: Martin, M. (Hrsg.): The Cambridge Companion to Atheism, Cambridge Companions to Philosophy. Cambridge University Press, Cambridge. S. 47–65.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Instrumento de recolha de informação elaborado para os professores

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) para participar do Projeto de pesquisa intitulado "O ENSINO DA ORIGEM E EVOLUÇÃO DA VIDA: CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA E DE RELIGIÃO DE PROFESSORES E ESTUDANTES", de responsabilidade do pesquisador: JULIO DE F. R. MELO, doutorando pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia de Lisboa-Portugal, cujo orientador é o DOUTOR NUNO MIGUEL CARDOSO VIEIRA.

O trabalho tem como objetivo compreender como as crenças epistemológicas sobre a natureza da ciência e/ou religião de professores e estudantes interferem no processo de ensino e aprendizagem das teorias sobre a origem e evolução da vida.

A sua participação nesta pesquisa consistirá em responder um formulário via internet. O preenchimento do formulário implica na aceitação em participar da pesquisa. A sua participação ajudará a entender o fenômeno estudado e a produzir conhecimento científico.

Você pode escolher não responder quaisquer perguntas que o façam sentir-se incomodado. Será mantido o anonimato dos participantes e os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para fins desta pesquisa.

Qualquer dúvida, pedimos a gentileza de entrar em contato com JULIO MELO, responsável por essa pesquisa, telefone (Whatzap): (61) 98524-7827, e-mail: juliofalcaobio@gmail.com

Obrigado por sua participação!
Qual seu tempo de magistério?
Você é professor (a) de qual (is) disciplina (s)?
Pode digitar aqui sua idade?
Sexo?
Qual a sua Religião?
Você participa de alguma comunidade religiosa? Caso sua resposta seja positiva, cite o nome da comunidade religiosa.

Você diria que hoje em dia é...?
Muito religioso (a)
Um pouco religioso (a)
Não muito religioso (a)
Nem um pouco religioso (a)
Prefere não responder

A seguir, indique seu grau de concordância em cada uma das questões.

1. Com quais das quatro afirmações a seguir sobre a origem da Humanidade você mais

concorda? Selecione SOMENTE uma frase.
A. É certo que a origem da Humanidade resulta de processos evolutivos.
B. A origem humana pode ser explicada por processos evolutivos sem considerar a hipótese que Deus criou a Humanidade.
C. A origem humana pode ser explicada por processos evolutivos que são governados por Deus.
D. É certo que Deus criou a Humanidade (criacionismo bíblico).

2. Com quais das quatro afirmações a seguir sobre a origem da vida você mais concorda?
A. É certo que a origem da vida resultou de fenômenos naturais.
B. A origem da vida pode ser explicada por fenômenos naturais, sem considerar a hipótese que Deus criou a vida.
C. A origem da vida pode ser explicada por fenômenos naturais preestabelecidos por Deus.
D. É certo que Deus criou a vida.

3.Na lista abaixo, escolha as expressões que você acha que são mais fortemente associadas à origem da Humanidade.
A. Adão e Eva
B. Australopithecus
C. Criação
D. Evolução
E. Deus
F. Seleção natural
4.Indique a importância de Deus na evolução das espécies.
A. Grande importância
B. Alguma importância
C. Pouca Importância
D. Nenhuma importância

5. A formação do planeta Terra se deu há cerca de 4,5 bilhões de anos.
A. Concordo totalmente.
B. Concordo parcialmente.
C. Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.
F. Não sei responder

6. A ciência já provou que o primeiro ser vivo surgiu há 2,5 bilhões de anos nos oceanos primitivos.
A. Concordo totalmente.
B. Concordo parcialmente.
C. Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.
F. Não sei responder

7. De acordo com a teoria da evolução, os fósseis comprovam que a evolução está acontecendo.
A. Concordo totalmente.
B. Concordo parcialmente.
C. Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.
F. Não sei responder

8. O principal propósito da evolução foi originar o ser humano (*Homo sapiens*).
A. Concordo.
B. Discordo.

9. As espécies evoluem para se adaptar ao ambiente, e a resistência das bactérias aos antibióticos exemplifica essa situação.
A. Concordo.
B. Discordo.

10. Indique a importância do acaso no processo de evolução das espécies.
A. Grande importância
B. Alguma importância
C. Alguma importância
D. Nenhuma importância

11. Segundo a teoria da evolução, a imagem a seguir retrata de forma correta a evolução do Homem.

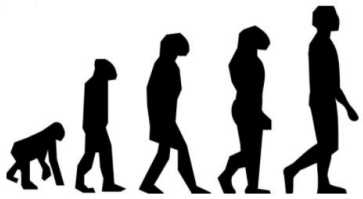


Figura 18 – Representação da concepção linear da evolução humana.

Fonte: http://www.labi.ufscar.br/2019/04/24/fossil/

A. Concordo totalmente.
B. Concordo parcialmente.
C. Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.
F. Não sei responder

12. A seleção natural é o processo responsável pela evolução das espécies.

A. Concordo totalmente.
B. Concordo parcialmente.
C. Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.
F. Não sei responder

13.Processos estocásticos ou aleatórios não estão diretamente relacionados com a teoria da evolução.

A. Concordo totalmente.
B. Concordo parcialmente.
C. Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.
F. Não sei responder

14.A formação de novas espécies (especiação) é comprovada cientificamente e perceptível no ambiente natural?
A. Concordo totalmente.
B. Concordo parcialmente.
C. Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.
F. Não sei responder

15.É difícil ensinar tópicos como a origem da vida e evolução, pois envolvem preconcepções dos estudantes, relacionadas com suas crenças epistemológicas.
A. Concordo totalmente.
B. Concordo parcialmente.
C. Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.
F. Não sei responder

16.O entendimento sobre a teoria da evolução está relacionado com sua aceitação?

A. Concordo totalmente.
B. Concordo parcialmente.
C. Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.
F. Não sei responder

17. Quer fazer algum comentário sobre qualquer uma das questões? A resposta aqui é opcional, ou seja, não obrigatória.

APÊNDICE 2 – Instrumento de recolha de informação elaborado para os alunos do Ensino Médio e Superior

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) para participar do Projeto de pesquisa intitulado "O ENSINO DA ORIGEM E EVOLUÇÃO DA VIDA: CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA E DE RELIGIÃO DE PROFESSORES E ESTUDANTES", de responsabilidade do pesquisador: JULIO DE F. R. MELO, doutorando pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia de Lisboa-Portugal, cujo orientador é o DOUTOR NUNO MIGUEL CARDOSO VIEIRA.

O trabalho tem como objetivo compreender como as crenças epistemológicas sobre a natureza da ciência e/ou religião de professores e estudantes interferem no processo de ensino e aprendizagem das teorias sobre a origem e evolução da vida.

A sua participação nesta pesquisa consistirá em responder um formulário via internet. O preenchimento do formulário implica na aceitação em participar da pesquisa. A sua participação ajudará a entender o fenômeno estudado e a produzir conhecimento científico.

Você pode escolher não responder quaisquer perguntas que o façam sentir-se incomodado. Será mantido o anonimato dos participantes e os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para fins desta pesquisa.

Qualquer dúvida, pedimos a gentileza de entrar em contato com JULIO MELO, responsável por essa pesquisa, telefone (Whatzap): (61) 98524-7827, e-mail: juliofalcaobio@gmail.com

Obrigado por sua participação!
Qual sua série?
Idade?
Sexo?
Você participa de alguma comunidade religiosa? Caso sua resposta seja positiva, cite o nome da comunidade religiosa.

A seguir, indique seu grau de concordância em cada uma das questões.

1. A Teoria da Evolução das Espécies explica satisfatoriamente a origem e a diversificação da vida na Terra.
A. Concordo totalmente.
B. Concordo parcialmente.
C. Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.
F. Não sei responder.

2. Com quais das quatro afirmações a seguir sobre a origem da Humanidade você mais concorda? Selecione SOMENTE uma frase.

A. É certo que a origem da Humanidade resulta de processos evolutivos.
B. A origem humana pode ser explicada por processos evolutivos sem considerar a hipótese que Deus criou a Humanidade.
C. A origem humana pode ser explicada por processos evolutivos que são governados por Deus.
D. É certo que Deus criou a Humanidade (criacionismo bíblico).

3.De acordo com a teoria da evolução, os fósseis comprovam que a evolução está acontecendo?

A. Concordo totalmente.
B.Concordo parcialmente.
C.Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.
F. Não sei responder.

4. O principal propósito da evolução foi originar o ser humano (*Homo sapiens*).

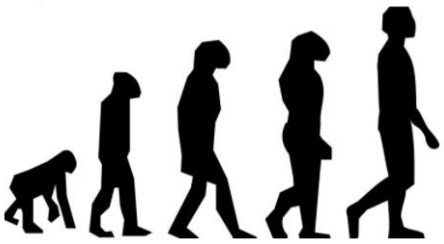
A. Concordo totalmente.
B.Concordo parcialmente.
C.Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.
F. Não sei responder.

5. As espécies evoluem para se adaptar ao ambiente; a resistência das bactérias aos antibióticos exemplifica essa situação.

A. Concordo totalmente.
B. Concordo parcialmente.
C. Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.
F. Não sei responder

6. Segundo a teoria da evolução, a imagem a seguir retrata de forma correta a evolução do homem.

Figura 18 – Concepção linear da evolução humana



Fonte: http://www.labi.ufscar.br/2019/04/24/fossil/

A. Concordo totalmente.
B. Concordo parcialmente.
C. Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.
F. Não sei responder

7. De acordo com o neodarwinismo, idade da Terra é inferior a 20.000 anos.

A. Concordo totalmente.
B. Concordo parcialmente.
C. Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.
F. Não sei responder

8. Processos estocásticos ou aleatórios não estão diretamente relacionados com a teoria da evolução.
A. Concordo totalmente.
B. Concordo parcialmente.
C. Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.

9. De acordo com o neodarwinismo, é condição imprescindível para o surgimento de novas espécies (especiação).

A. Adaptação
B. Seleção natural
C. Transmissão de características adquiridas
D. Isolamento reprodutivo
E. Homologia de órgãos
F. Não sei responder

10. Selecione os itens que são considerados evidências da evolução. Se achar conveniente, você pode escolher mais de um item.

A. Órgãos vestigiais
B. Adaptação divergente
C. Adaptação convergente
D. Fósseis
E. Anatomia comparada
F. Homologia de órgãos
G. Analogia de órgãos

11. Características adquiridas para se adaptar ao ambiente são transmitidas aos descendentes.

A. Concordo totalmente.
B. Concordo parcialmente.
C. Indiferente.
D. Discordo parcialmente.
E. Discordo totalmente.
F. Não sei responder

12. A teoria sintética ou neodarwinismo considera o (s) seguinte (s) fator (es) como responsável (is) pela evolução (você pode escolher mais de um fator se achar conveniente):
A. Lei do uso e desuso
B. Seleção natural
C. Mutações
D. Adaptação divergente
E. Herança dos caracteres adquiridos
F. Analogia de órgãos
G. Adaptação convergente

13. Das palavras abaixo, assinale as que você já ouviu falar. Marque quantas alternativas quiser.
A. Jean Baptiste de Lamarck
B. Seleção natural
C. Mutações
D. Coevolução
E. Deriva genética
F. Endogamia
G. Síntese expandida
H. Alfred Russel Wallace
I. Evolução molecular
J. Neodarwinismo
K. *Designer* Inteligente

APÊNDICE 3 – Grelha de questões abertas para estudantes do Ensino Médio

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) para participar do Projeto de pesquisa intitulado "O ENSINO DA ORIGEM E EVOLUÇÃO DA VIDA: CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA E DE RELIGIÃO DE PROFESSORES E ESTUDANTES", de responsabilidade do pesquisador: JULIO DE F. R. MELO, doutorando pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia de Lisboa-Portugal, cujo orientador é o DOUTOR NUNO MIGUEL CARDOSO VIEIRA.
O trabalho tem como objetivo compreender como as crenças epistemológicas sobre a natureza da ciência e/ou religião de professores e estudantes interferem no processo de ensino e aprendizagem das teorias sobre a origem e evolução da vida.
A sua participação nesta pesquisa consistirá em responder um formulário via internet. O preenchimento do formulário implica na aceitação em participar da pesquisa. A sua participação ajudará a entender o fenômeno estudado e a produzir conhecimento científico.
Você pode escolher não responder quaisquer perguntas que o façam sentir-se incomodado. Será mantido o anonimato dos participantes e os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para fins desta pesquisa.

Qualquer dúvida, pedimos a gentileza de entrar em contato com JULIO MELO, responsável por essa pesquisa, telefone (Whatzap): (61) 98524-7827, e-mail: juliofalcaobio@gmail.com

Grelha de perguntas para o estudantes

1. O que você aprendeu na escola sobre como surgiu a vida na Terra?
2. Durante as aulas sobre origem da vida e evolução, ocorreram discussões na sala de aula sobre os diferentes pontos de vista?
3. Como foi ensinado a você pelos livros, pais, Igreja e professor sobre a origem e diversidade dos seres vivos?
4. Você acha que esse assunto é controverso?
5. Depois das aulas sobre origem da vida e evolução, você mudou de ideia sobre aquilo em que acreditava?

Dados demográficos sobre o aluno

Série:

Idade:

Sexo:

Religião:

APÊNDICE 4 – Grelha de questões abertas para os professores

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) para participar do Projeto de pesquisa intitulado "O ENSINO DA ORIGEM E EVOLUÇÃO DA VIDA: CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA E DE RELIGIÃO DE PROFESSORES E ESTUDANTES", de responsabilidade do pesquisador: JULIO DE F. R. MELO, doutorando pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia de Lisboa-Portugal, cujo orientador é o DOUTOR NUNO MIGUEL CARDOSO VIEIRA.
O trabalho tem como objetivo compreender como as crenças epistemológicas sobre a natureza da ciência e/ou religião de professores e estudantes interferem no processo de ensino e aprendizagem das teorias sobre a origem e evolução da vida.
A sua participação nesta pesquisa consistirá em responder um formulário via internet. O preenchimento do formulário implica na aceitação em participar da pesquisa. A sua participação ajudará a entender o fenômeno estudado e a produzir conhecimento científico.

Você pode escolher não responder quaisquer perguntas que o façam sentir-se incomodado. Será mantido o anonimato dos participantes e os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para fins desta pesquisa.

Qualquer dúvida, pedimos a gentileza de entrar em contato com JULIO MELO, responsável por essa pesquisa, telefone (Whatzap): (61) 98524-7827, e-mail: juliofalcaobio@gmail.com

Grelha de perguntas para os professores

1. Como você descreveria a relação entre Ciência e Religião? Existe algum conteúdo da Ciência ou Biologia no qual você percebe essa relação?
2. O que você ensina sobre as origens da vida na Terra?
3. Como você pensa que a vida se originou?
4. Como você pensa que a vida se diversificou na Terra?
5. Você acha que suas próprias crenças afetam na maneira como você ensina este tópico?
6. Alguma vez já ocorreram debates e controvérsias sobre o ensino da origem da vida e evolução em suas aulas?
7. Você acha que o ensino de Ciências deve ser dogmático?
8. Teorias científicas são verdades absolutas?

Dados demográficos sobre o professor

- Disciplina de graduação:
- Tempo de docência:
- Pós-graduação:
- Idade:
- Sexo:
- Religião:

APÊNDICE-5 Termo de consentimento para realização de pesquisa

Sr. (a) diretor (a):
A sua escola foi selecionada para uma pesquisa que faz parte do meu projeto de doutoramento e que tem como título: **O ensino da origem e evolução da vida: concepções de ciência e de religião de professores e alunos no ensino médio.**

Os alunos serão convidados a responder às perguntas de um questionário *on-line* elaborado para o Ensino Médio (terceiro ano). A participação é voluntária, e eles podem desistir de participar a qualquer momento.

Na publicação dos resultados desta pesquisa, as identidades deles serão mantidas no mais rigoroso sigilo. Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-los (as). Sua escola contribuirá para a compreensão do fenômeno estudado e para a produção de conhecimento científico; sua escola também não será identificada. Quaisquer dúvidas relativas à pesquisa poderão ser esclarecidas pelo pesquisador no telefone via WhatsApp +55(61) 98524-7827.
Atenciosamente,

Julio de F. R. Melo, doutorando em educação pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia de Lisboa – Portugal, número de aluno: 21.900.351.

Concordo em participar deste projeto de estudo e declaro ter recebido uma cópia deste termo de consentimento

Nome e assinatura do (a) diretor (a)
Local e data,

Nome e assinatura do pesquisador: Julio de Fatimo Rodrigues de Melo
Local e data,

APÊNDICE 6 – Bibliografia das 94 teses, dissertações e monografias pesquisadas, a sequência segue a ordem do ano de publicação de cada obra

01. Pagan, A. A. (2009). Ser (animal) humano: evolucionismo e criacionismo nas concepções de alguns graduandos em ciências biológicas.

02. Oliveira, G. D. S. (2009). Aceitação/rejeição da evolução biológica: atitudes de alunos da educação básica (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

03. Pereira, H. M. R. (2009). Um olhar sobre a dinâmica discursiva em sala de aula de biologia do ensino médio no contexto do ensino da evolução biológica.

04. Costa, J. F. M. (2009). A produção de sentidos no contexto de uma aula de ciências sobre adaptação biológica mediada por um nossa pesquisa de animação.

05. Cerqueira, A. V. (2009). 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: Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

06. Porto, P. A. R. (2009). Origem dos seres vivos, origem do homem e da mulher: o percurso pelo ensino médio de estudantes de uma escola confessional católica (Doctoral dissertation, Universidade Federal do Rio de Janeiro).

07. Corrêa, A. L. (2010). História e Filosofia da Biologia na formação inicial de professores: Reflexões sobre o conceito de evolução biológica.

08. Mianutti, J. (2010). 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.

09. Oleques, L. C. (2010). Evolução biológica: percepções de professores de Biologia de Santa Maria, RS.

10. Lucas, L. B., & de Lourdes Batista, I. (2010). Contribuições axiológicas e epistemológicas ao ensino da teoria da evolução de Darwin. Investigações em Ensino de Ciências.

11. Carvalho, R., Meglhioratti, F. A., & Echeverria, A. R. (2010). Avaliação dos futuros professores em ciências biológicas sobre a polêmica criacionismo e evolucionismo.

12. Oliveira, R. I. R. D. (2011). Utilização de espaços não formais de educação como estratégia para a promoção de aprendizagens significativas sobre evolução biológica.

13. Roma, V. N. (2011). Os livros didáticos de biologia aprovados pelo programa nacional do livro didático para o ensino médio (PNLEM 2007/2009): a evolução biológica em questão (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

14. Oliveira, M. C. A. D. (2011). Aspectos da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas Origem da Vida e Evolução Biológica.

15. Valença, C. R., & Falcão, E. B. M. (2011). Teoria da evolução: Representações de professores pesquisadores de biologia e suas relações com o ensino médio. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.

16. Roquette, D. A. G. (2011). Modernização e retórica evolucionista no currículo de Biologia. Investigando livros didáticos das décadas de 1960-1970.

17. Agnoletto, R. (2011). A representação Social do conceito de Evolução por professores de biologia (Master's thesis, Universidade Estadual de Maringá).

18. Silva, C. S. F. D. (2012). A evolução biológica no ensino médio no Estado de São Paulo: competências curriculares, orientações didáticas e indicadores de aprendizagem.

19. Costa, L. D. O. (2012). A classificação biológica nas salas de aula: modelo para um jogo didático (Doctoral dissertation, Instituto Oswaldo Cruz.).

20. Roca, F. O. (2012). Contribuição de conceitos químicos ao estudo da origem da vida na disciplina de biologia (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

21. Almeida, E. R. (2012) de. Evolução Biológica: uma sequência didática inovadora para o ensino médio. Belo Horizonte-MG. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS (PUC-MG). Dissertação de Mestrado.

22. Palcha, L. S. (2012). A Leitura e as Formações Discursivas na Formação Docente: entre o discurso da Evolução Biológica e as estratégias no Ensino de Ciências (Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Paraná, UFPR: Curitiba.

23. Coutinho, C. (2013). Ensinando evolução através de filogenias: concepções dos professores e contribuição dos livros didáticos.

24. Lima, D. R. S. (2013) Saberes docentes e valores: uma investigação no ensino de evolução. Londrina-PR. Universidade Estadual de Londrina (UEL). Dissertação de Mestrado.

25. Braunstein, G. K. (2013). A evolução biológica segundo os autores de livros didáticos de Biologia aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2012): buscando um eixo integrador.

26. Mota, H. S. (2013). Evolução biológica e religião: atitudes de jovens estudantes brasileiros (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

27. Alfaya-Santos, J. V. (2013). Concepções de progresso biológico em livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD 2012.

28. Alfaya-Santos, J. V. (2013). Concepções de progresso biológico em livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD 2012.

29. Tonidandel, S. M. R. (2013). 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 (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

30. Pinto, T. H. O. (2013). 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.

31. Grimes, C. (2013). O estudo do tema" origem da vida" no ensino médio: concepções de estudantes do primeiro ano de uma escola pública. Enseñanza de las ciencias.

32. Mano, A. D. M. P. (2013). Ideias de estudantes sobre a origem da Terra e da vida e suas relações com o desenvolvimento cognitivo: um estudo psicogenético.

33. Vieira, V. (2013). Uma experiência no ensino do tema teoria da evolução numa escola confessional adventista. Rio de Janeiro-RJ. Universidade 182 Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Dissertação de Mestrado.

34. Machado, M. F. (2013). (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.

35. Vieira, E. P.P. (2013). Ser Vivo, Ser Espécie, Ser Classificado: Epistemes, Dispositivos e Subjetivações no Ensino de Ciências e Biologia. Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém-PA. Tese de Doutorado.

36. Silva, T. T. (2013). Darwin na sala de aula: replicação de experimentos históricos para auxiliar a compressão da teoria evolutiva. São Paulo-SP. Universidade de São Paulo (USP). Dissertação de Mestrado.

37. Oleques, L. C. (2014). A Evolução Biológica em diferentes contextos de ensino. São Paulo-SP. Universidade de São Paulo (USP). Tese de Doutorado.

38. Servat, Al. (2014) Do saber sábio ao saber ensinado: indicativos sobre a transposição didática do conceito de evolução biológica. Cascavel-PR. Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). Dissertação de Mestrado.

39. Oliveira, C. A. D. (2014). Stanley Lloyd Miller e a origem da vida: uma possibilidade para o estudo da natureza da ciência.

40. Oliveira, M. A. (2014). A evolução dos significados e os significados de evolução: a construção do conceito de evolução no ensino médio. Campo Grande-MS. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Dissertação de Mestrado.

41. Piovezan, G. (2014). Sexualidade, Evolução e Educação: o conceito darwinista da seleção sexual e suas implicações para o ensino de ciências. Maringá-PR. Universidade Estadual de Maringá (UEM). Tese de Doutorado.

42. Firmino, S. G. (2014). Obstáculos epistemológicos no ensino e na aprendizagem da teoria da evolução na formação inicial de professores de biologia: implicações do conhecimento religioso. Goiás-GO. Universidade Federal de Goiás (UFG). Dissertação de Mestrado.

43. Carvalho, E. (2015). Formação complementar de professores de ciências biológicas: análise de um curso de atividades práticas envolvendo os conteúdos de genética, evolução e biotecnologia. Londrina-PR,

44. Oliveira, G. S. (2015) Estudantes e a evolução biológica: conhecimento e aceitação no Brasil e Itália. São Paulo-SP, 201. Universidade de São Paulo (USP). Tese de Doutorado.

45. Silva, H. M. (2015) 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. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

46. Revesi, L. F. (2015). Síntese estendida – uma investigação histórico- filosófica. Bauru-SP.

47. Oliveira, T. B. (2015). 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.

48. Gasparri, G. D. (2015) Origem da vida: a teoria de A. I. Oparin no ensino de Biologia. São Paulo-SP. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Dissertação de Mestrado.

49. Athayde, S. A. (2015) Processo educacional no ensino de ciências e biologia na perspectiva da astrobiologia. Feira de Santana-BA, Universidade Estadual de Feira de Santana. (UEFS). Dissertação de Mestrado.

50. Sá, N. L. (2015). Metáfora marcha do progresso e as concepções de evolução para estudantes da educação profissional técnica de nível médio. Belo Horizonte –MG. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). Dissertação de Mestrado.

51. Assunção, L. O. (2015). Concepções de professores de biologia sobre evolução biológica. Belo Horizonte-MG. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-MG). Dissertação de Mestrado.

52. Soares, C. P. O. (2015). Análise dos discursos dos professores de uma licenciatura em Ciências Biológicas sobre o ensino de evolução: dificuldades, limitações e abordagens promissoras. São Gonçalo-RJ. Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Dissertação de Mestrado.

53. Azevedo, S. P. (2015) 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. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

54. Nascimento, J. O. V. (2015) Proposta de Material Paradidático sobre as Origens do Universo e da Vida. Feira de Santana-BA. Universidade Estadual de Feira de Santana. (UEFS). Dissertação de Mestrado.

55. Silva, R. G. T. (2016). 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.

56. Groto, S. R. (2016). O debate evolução versus desing inteligente e o ensino da evolução biológica: contribuições da epistemologia de Ludwik Fleck. Natal-RN. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Tese de Doutorado.

57. Cezare, P. S. L. (2016). Obstáculos Epistemológicos e pedagógicos em relação à adaptação biológica: conceitos e propostas pedagógicas. Londrina-PR. Universidade Estadual de Londrina (UEL). Dissertação de Mestrado

58. Moraes, C. L. B. (2016) 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. Universidade Federal do Goiás (UFG). Dissertação de Mestrado.

59. Chumbinho, S. D. A. (2016). Análise do conflito entre ciência e religião durante o ensino de evolução: propondo estratégias de mediação. 2016 (Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) -Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte).

60. Bulla, M. E. (2016). O papel das interações polêmicas (controvérsias científicas) na construção do conhecimento biológico: investigando um curso de Formação Continuada de professores sobre Evolução Humana.

61. Moura, S. F. D. (2016). O ensino da teoria da evolução: a construção de conceitos científicos.

62. Fama, F. G. C. (2016). A compreensão e o ensino da evolução biológica pelos docentes de escolas públicas no município de Maracanaú-Ce.

63. Sousa, J. M. D. (2016). Sobre a construção das ideias científicas ou Darwin e seus demônios.

64 Silva, R. G. T. D. (2016). Game-based learning: Brincando e aprendendo conceitos de evolução com o game Spore.

65- Patti, M. (2017). A evolução biológica no curriculo do estado de São Paulo: uma análise dos cadernos de apoio.

66. Sanches, F. (2017). Ciência e religião: reflexões acerca da abordagem de temas controversos pelo professor de ciências nos anos iniciais.

67. Andrade, E. S. D. (2017). Dialogando sobre origem da vida e evolução biológica a partir dos obstáculos epistemológicos: uma análise dos processos de ensino aprendizagem no ensino fundamental.

68. Zanchetta, L. N. (2017). Evolução como eixo integrador para o Ensino de Biologia: relato de uma Unidade Didática.

69. Santos, P. M. D. (2017). Evolução biológica na perspectiva de estudantes do ensino médio: das concepções espontâneas aos saberes escolares.

70. Mesquita, A. C. (2017). Evolução em Darwin: uma trajetória de sentidos.

71. Sanches, F. (2017). Ciência e religião: reflexões acerca da abordagem de temas controversos pelo professor de ciências nos anos iniciais.

72. Júnior, J. C. (2017). Como viver depois de Darwin? limites e possibilidades das abordagens evolucionistas da moralidade.

73. Dantas, A. P. J. (2018). Evolução biológica no ensino médio: uma análise da percepção e conhecimento dos estudantes e da abordagem dos livros didáticos.

74. Paschoalotte, L. M. (2018). A voz neodarwinista sobre os humanos: os novos significados histórico-sociais da ontologia biocientífica.

75. Cortez, E. P. M. (2018). Descobrindo a seleção natural: uma proposta de ensino baseada na história da ciência (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

76. Beduschi, R. S. (2018). O ensino de evolução biológica sob o olhar da Pedagogia Histórico Crítica: em busca das significações dos professores de Biologia.

77. da Silva, A. V. O. (2018). A evolução biológica no ensino médio nas escolas de Cruz das Almas, BA.

78. Bueno, S. L. (2018). As representações sociais de acadêmicos de ciências e biologia sobre evolução biológica (Bachelor's thesis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná).

79. Oliveira, T. K. S. (2018). Percepção da comunidade acadêmica sobre o tema evolução biológica em uma universidade do Sertão Paraibano.

80. Nardin, J. D. (2018). A evolução biológica nos textos de divulgação científica: análise com base na Revista Pesquisa FAPESP.

81. Rodrigues, R. M. D. A. (2018). Dos conceitos filosóficos às novas perspectivas da teoria sintética da evolução: desafios do ensino da biologia evolutiva no ensino médio.

82. Costa, T. A. P. D. (2018). Estudo sobre concepções docentes e abordagem do tema evolução ecológica: uma análise nas escolas públicas da Paraíba e Rio Grande do Norte.

83. SIlva, J. V. F. (2018). Concepções de alunos de escolas públicas de Cuité (PB), Nova Floresta (PB) e Jacanã (RN), sobre evolução biológica: problematização e perspectivas.

84. Silva, L. C. D. A. (2018). Concepções de estudantes do ensino médio acerca da evolução dos seres vivos.

85. Silva, N. V. (2019). A construção de relações explicativas entre questões sociais e a teoria da evolução biológica: o que pensam os licenciandos da área de ciências biológicas?

86. Nascimento, J. D. S. (2019). Aula prática como ferramenta facilitadora no ensino de evolução: trabalhando o conceito de seleção natural (Bachelor's thesis).

87. Barbosa, R. P. (2019). Contribuições do teatro como estratégia pedagógica para o ensino de evolução biológica (Master's thesis, Universidade Federal de Pernambuco).

88. Silva, F. H. D. N. (2019). Análise das concepções referentes à evolução biológica e humana de alunos do ensino médio da região metropolitana do Recife, e o uso de materiais didáticos para facilitar o aprendizado (Bachelor's thesis, Brasil).

89. Nascimento, M. M. D. (2019). Biologia moderna (Amabis e Martho): o conteúdo de evolução em uma obra didática do ensino médio.

90. Flôres, A. L. Z. D. (2019). Evolução das plantas: saberes de professores da educação básica e implicações na prática pedagógica, Santa Maria/RS 2019.

91. Costa, C. P. F. (2019). Ensino de genética e evolução para entendimento da diversidade.

92. Diniz, F. I. (2019). Contextualização do ensino de biologia: o geopark do cariri como possibilidade para o ensino em temáticas de evolução e ecologia. 2019. 113 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico ou Profissional em XX) – Universidade Estadual do Ceará. Disponível em: <http://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=89892> Acesso em: 24/03/ 2020.

93. Portela, T. C. l. (2019). Avaliação de objetos de aprendizagem (oa) sobre evolução biológica (eb) a partir da teoria da carga cognitiva (TCC). 2019. 110 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico ou Profissional em XX) – Universidade Estadual do Ceará, , 2019. Disponível em: <http://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=94347> Acesso em: 24/03/ 2020.

94. Modesto C. F. (2019). O uso de histórias em quadrinhos como recurso didático no ensino de Evolução Disponivel em: https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/11287, Acesso em 24/03/2020.