

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
NÚCLEO DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL PARA A SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E SAÚDE

Viviane Vieira

UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DO TEMA TEORIA DA EVOLUÇÃO NUMA  
ESCOLA CONFSSIONAL ADVENTISTA

RIO DE JANEIRO  
2013

Viviane Vieira

UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DO TEMA TEORIA DA EVOLUÇÃO NUMA  
ESCOLA CONFSSIONAL ADVENTISTA

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, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Saúde.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eliane Brígida Morais Falcão  
Professora doutora NUTES- UFRJ

RIO DE JANEIRO  
2013

V665e Vieira, Viviane.

Uma experiência no ensino do tema teoria da evolução numa escola confessional adventista / Viviane Vieira -- Rio de Janeiro : UFRJ / NUTES, 2013.

xii, 77 f. : il. ; 31 cm.

Orientadora: Dra. Eliane Brígida Morais Falcão

Dissertação (mestrado) – UFRJ/NUTES/ Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Saúde, 2013.

Referências bibliográficas: f. 77-82

1. Antropologia social. 2. Religião. 3. Ciência. 4. Psicologia social. 5. Tecnologia Educacional para a Saúde - Tese. I. Título. II. Falcão, Eliane Brígida Morais. III. Universidade Federal do Rio de Janeiro, NUTES, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Saúde.

CDD 575.016

Viviane Vieira

UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DO TEMA TEORIA DA EVOLUÇÃO NUMA  
ESCOLA CONFSSIONAL ADVENTISTA

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,  
como parte dos requisitos necessários à  
obtenção do título de Mestre em Educação  
em Ciências e Saúde

Aprovada em 18 de fevereiro de 2013.

---

Profa. Dra. Eliane Brígida Morais Falcão  
NUTES/UFRJ

---

Profa. Dra. Taís Rabetti Giannella - NUTES/UFRJ.

---

Profa. Dr Cristiano Carvalho Coutinho- ICB/UFRJ

Agradeço a Deus pela força e perseverança e nunca me fazer esquecer o quanto a vida pode ser maravilhosa quando ainda se tem esperança em si e na sua capacidade. Agradeço à minha família, por lembrar-se de mim nas horas em que precisei, por ter me esquecido nos momentos de muito trabalho e ter compreendido o meu esforço e minhas ausências. E por fim, agradeço às críticas, por terem me estimulado sempre a ser uma pessoa melhor (em todos os sentidos) a cada dia.

## AGRADECIMENTOS

À minha vida, pois sem ela não poderia ter realizado este trabalho.

À minha família, pela enorme compreensão e carinho.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eliane Brígida Morais Falcão, pelo seu entusiasmo e empenho no ensino de ciências, compreensão e atenção para com as pesquisas.

Aos meus colegas do laboratório, pelo apoio e discussões sobre esta pesquisa.

Aos professores do ensino básico Cristiane Valença, Alessandra Guida dos Santos e Marcos Paulino, pelas contribuições na elaboração da proposta didática.

Aos pesquisadores de Biologia Antônio Solé Cava, Cláudia Russo e Érika Michele Negreiros, pelas contribuições na elaboração da proposta didática.

Aos meus colegas Ulisses Dardon, Stella Bárbara e Mateus Antônio Berni e à professora Daniela Uziel, por guiarem a visita dos estudantes ao Museu da Geodiversidade, ao Laboratório de Macrofósseis, ao Laboratório de Biologia Molecular do Desenvolvimento e ao anatômico do Instituto de Ciências Biomédicas da UFRJ.

À Natália Cavalcanti, por me ceder algumas de suas planárias.

À pesquisadora Michelle Regina Lemos Klautau, pelas amostras de esponjas.

Aos pesquisadores da UFRJ: Érika Negreiros, Kátia Carneiro, Márcio Fontenele e Helena Marcolla Araújo, por cederem o espaço do Laboratório de Biologia Molecular do Desenvolvimento da UFRJ.

Ao professor José Garcia Abreu, pelo contato com a professora Daniela Uziel.

Ao colégio e a docente da disciplina de Biologia que permitiram a realização desta pesquisa.

Aos estudantes, pela participação, entusiasmo e curiosidade em relação à ciência.

Aos pais dos estudantes, por permitirem que seus filhos conhecessem a UFRJ e participassem desta pesquisa.

Aos membros da banca, por terem aceitado o convite.

Ao NUTES /UFRJ, pelo programa de pós- graduação em Ensino de Ciências e Saúde.

Aos que esqueci de mencionar, mas colaboraram de alguma forma com esta pesquisa.

E por fim, agradeço à CAPES, pelo apoio na forma de uma bolsa de estudos, durante todo o desenvolvimento desse trabalho.

“Se a ciência for considerada um sacerdócio fechado, difícil e misterioso para a compreensão de uma pessoa de cultura mediana, o perigo de desentendimento será maior. Se a ciência, porém, for um tópico de interesse e consideração geral, se seus encantos e consequências sociais forem discutidos com competência e regularidade nas escolas, na imprensa e à mesa de jantar, teremos aumentado a oportunidade de aprender o mundo como realmente é, para melhorarmos ambos, a nós e a ele” (Carl E. Sagan (1934-1996)).

## RESUMO

Vieira, Viviane. Uma experiência no ensino do tema teoria da evolução numa escola confessional adventista. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde), Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

Testou-se uma proposta didática do ensino da teoria evolutiva para estudantes da terceira série do ensino médio de uma escola confessional. Esta proposta considerou o contexto político pedagógico do colégio, características do grupo estudantil, recomendações expostas nos documentos oficiais da educação básica, considerações de um grupo de professores da educação básica e da universidade e as dificuldades relacionadas ao ensino da teoria da evolução descritas na literatura. A proposta incluiu atividades de interação com as práticas da ciência simultaneamente ao ensino da teoria da evolução. Pretendeu-se proporcionar aos estudantes a vivência do campo da produção do conhecimento científico, o que favoreceria tanto a compreensão dos conceitos da teoria evolutiva, como a compreensão da atividade científica e a distinção do campo da religião. Os resultados mostraram que, ao final desta proposta, conflitos não foram expressos e as representações sociais dos estudantes sobre a teoria da evolução mostraram-se expressivamente ancoradas na abordagem científica. Conclui-se que, mesmo num contexto educacional de forte influência religiosa, os estudantes com características semelhantes aos desta pesquisa podem ser receptivos às explicações científicas da teoria evolutiva, desde que o contexto de ensino promova tanto a motivação para a aprendizagem de ciências quanto também ofereça recursos didáticos pedagógicos adequados para o ensino do tema. Os resultados desta pesquisa oferecem também reflexões sobre a importância dos esforços na construção da laicidade como condição relevante para o ensino de ciências na rede pública e privada.

**Palavras-chave:** LAICIDADE, ENSINO DE CIÊNCIAS, TEORIA DA EVOLUÇÃO, ENSINO RELIGIOSO, ENSINO MÉDIO.

## ABSTRACT

Vieira, Viviane. An experience in teaching of the theme theory of evolution in a confessional Adventist school. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde), Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

A proposal didactic teaching of evolutionary theory was tested in a third grade student's class of high school on school confessional. This proposal considered the political pedagogical context of the school, characteristics of the student group, the recommendations in the official documents of basic education, considerations of a group of Biology teachers of basic education and teachers of university and the difficulties described in the literature about teaching of evolutionary theory. The proposal included interaction activities based on practices of science and simultaneously teaching the theory of evolution. It was intended to give students the experience of the production of knowledge scientific field, which would favors both to understand the concepts of evolutionary theory, such as understanding of scientific activity and distinction of religion field. The results showed that at the end of this proposal, conflicts were not expressed and social representations of students about the theory of evolution proved significantly anchored on scientific approach. We conclude that, even in an educational context with strong religious influence, students with similar characteristics to those of this research may be receptive to scientific explanations of evolutionary theory, since the context of teaching promotes both the motivation to learn science as also offers pedagogical teaching resources for the appropriate teaching of the theme. These results also offer reflections on the importance of efforts for the construction of secularism as a relevant condition to science education in the public and private schools.

**Key words:** SECULARITY, TEACHING SCIENCE, THEORY OF EVOLUTION, RELIGIOUS EDUCATION, HIGH SCHOOL.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1. Conteúdos de evolução biológica do ensino médio do colégio investigado..	36
Quadro 2. DSC dos estudantes - <i>Você acredita na evolução das espécies? Justifique...</i>	44
Quadro 3. DSC dos estudantes - <i>Você acredita na evolução das espécies? Justifique...</i>	45
Quadro 4. DSC dos estudantes - <i>Você acredita na evolução das espécies? Justifique...</i>	46
Quadro 5. Ideias- Centrais e índice de adesão aos discursos.....	47
Quadro 6. Profissões de pais e mães dos estudantes.....	50
Quadro 7. A proposta didática.....	55
Quadro 8. DSC dos estudantes - <i>Qual a explicação que você daria para a diversidade das espécies existente na Terra? .....</i>	66
Quadro 9. Ideias- Centrais e índice de adesão aos discursos.....	67

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Perfil das crenças religiosas dos estudantes.....	44
Tabela 2. Faixa etária dos estudantes.....	49
Tabela 3. Gênero dos estudantes .....	50
Tabela 4. Religiosidade dos pais, mães e estudantes.....	50
Tabela 5. Religiões dos pais, mães e estudantes.....	50
Tabela 6. Tempo de adesão dos estudantes à religião.....	50

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO I- Questionário aplicado na primeira etapa da pesquisa (2011).....	84
ANEXO II- TCLE- Primeira etapa da pesquisa.....	87
ANEXO III- Primeiro levantamento: segunda etapa da pesquisa.....	89
ANEXO IV- Segundo levantamento: segunda etapa da pesquisa.....	97
ANEXO V- TALE- Segunda etapa da pesquisa.....	105
ANEXO VI- TCLE- Segunda etapa da pesquisa .....	108
Anexo VII- Quadro 9. Crenças religiosas, respostas e Expressões- Chave referentes à questão: <i>Você acredita na evolução das espécies? Justifique</i> - primeira etapa da pesquisa.....	110
Anexo VIII- Quadro 10. Crenças religiosas, respostas e Expressões- Chave referentes à questão: <i>Você acredita na evolução das espécies? Justifique</i> - primeira etapa da pesquisa .....	113
Anexo IX- Quadro 11. Crenças religiosas, respostas e Expressões- Chave referentes à questão: <i>Você acredita na evolução das espécies? Justifique</i> - primeira etapa da pesquisa .....	115
Anexo X- Quadro 12. Crenças religiosas, respostas e Expressões- Chave referentes à questão: <i>Qual a explicação que você daria para a diversidade das espécies existente na Terra?</i> -segunda etapa da pesquisa .....	117
Anexo XI- Fotos dos estudantes durante as atividades da proposta didática.....	121

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

DSC – Discurso do Sujeito Coletivo.

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IC – Idéia central.

NUTES - Núcleo de Tecnologia Educacional em Educação e Saúde.

PCN+ – Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

TCLE- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

TALE- Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO I A TEORIA SINTÉTICA DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA.....</b>	<b>16</b>
1.1 O ENSINO DO TEMA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO NO CONTEXTO BRASILEIRO.....	17
1.2 ALGUMAS DIFICULDADES NO ENSINO DO TEMA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO CONTEXTO BRASILEIRO - A PRESENÇA DAS CRENÇAS RELIGIOSAS.....	21
1.3 ALGUMAS DIFICULDADES NO ENSINO DO TEMA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO CONTEXTO INTERNACIONAL- A PRESENÇA DE CRENÇAS RELIGIOSAS.....	24
1.4 O PROCESSO DE SECULARIZAÇÃO DA SOCIEDADE.....	27
1.5 O ENSINO RELIGIOSO NO BRASIL: CONSTITUIÇÃO E LEGISLAÇÃO ESTADUAL E MUNICIPAL.....	30
<b>CAPÍTULO II OBJETIVOS, CONTEXTO DA PESQUISA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>35</b>
2.1 OBJETIVOS.....	35
2.2 CONTEXTO DA PESQUISA.....	35
2.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	39
<b>CAPÍTULO III RESULTADOS.....</b>	<b>43</b>
<b>CAPÍTULO IV DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>68</b>
<b>CAPÍTULO V CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>78</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>84</b>

## INTRODUÇÃO

A teoria da evolução biológica<sup>1</sup> possui um impacto significativo na sociedade, tanto por dialogar com diferentes áreas do conhecimento, como Geologia, Sociologia, Biologia, História, Filosofia, Religiosidade e Computação como também por realizar uma integração entre diferentes áreas das Ciências Biológicas, como Genética, Ecologia, Bioquímica, Biologia Molecular, Biologia Celular, Anatomia e Zoologia. A teoria da evolução concentra as explicações científicas sobre as origens das espécies, inclusive a espécie humana e por isso, relaciona - se com diferentes aspectos da cultura humana, o que inclui as crenças religiosas. O primeiro interesse em estudar a relação entre a teoria da evolução e as crenças religiosas surgiu a partir da monografia de conclusão de curso (VIEIRA,V, 2010), na qual foram investigadas as concepções de estudantes de ensino médio de quatro escolas (uma federal, uma técnica estadual, uma estadual noturna e uma confessional católica) da cidade do Rio de Janeiro a respeito dos temas origem da vida e evolução biológica. Os resultados deste estudo mostraram que as crenças religiosas estavam inseridas principalmente nos discursos dos estudantes das escolas públicas com carência de ensino (falta de material didático, tempo insuficiente para o ensino do tema e ausência de laboratórios) localizadas em bairros de classe média. As conclusões deste estudo sugeriram que as dificuldades no ensino da teoria da evolução estavam principalmente associadas à carência de ensino e não, às crenças religiosas dos estudantes. Ainda que não fosse a principal causa bloqueadora da aprendizagem dos estudantes, as crenças religiosas estavam presentes principalmente nas concepções sobre origem da vida e do homem. A presença das crenças religiosas nos discursos destes estudantes foi o principal motivo pelo qual me interessei pelo estudo das relações entre ciência e religião, direcionando-me ao mestrado no Laboratório de Estudos da Ciência do Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde da UFRJ na linha de pesquisa “Ciência e Religiosidade: teoria da evolução e origem da vida”. Durante o mestrado, foram desenvolvidas pesquisas (VIEIRA & FALCÃO, 2011, 2012a e 2012b) numa escola confessional adventista do estado do Rio de Janeiro,

---

<sup>1</sup> Teoria da evolução ou teoria evolutiva ou teoria sintética da evolução ou teoria neodarwinista ou evolução biológica ou neodarwinismo ou ainda diversidade das espécies, nesta pesquisa, são termos intercambiáveis.

nas quais foram investigadas as representações sociais dos estudantes de ensino médio a respeito da teoria da evolução e ciência. As experiências relatadas nestes artigos e as constatações que resultaram delas trouxeram reflexões a respeito da laicidade nas escolas privadas e alertam para o fato de que, como formadores de professores de ciências e pesquisadores em educação científica, não podemos nos isentar das relações entre ensino religioso e ensino de ciências, um tema que vem alcançando tanto a opinião pública como preocupando educadores científicos, especificamente com relação ao debate evolucionismo e criacionismo como duas visões em conflito em sala de aula.

As experiências relatadas nestes artigos culminaram no desenvolvimento desta dissertação cujo tema central é o ensino da teoria da evolução no ensino médio. Esta dissertação é dividida em cinco capítulos. No primeiro capítulo, é apresentado o tema teoria da evolução, sua estrutura, sua abordagem no ensino médio segundo documentos oficiais que regulam a educação básica, algumas dificuldades relacionadas ao ensino deste tema no contexto brasileiro e internacional, o processo de secularização da sociedade e o ensino religioso no contexto brasileiro. No segundo capítulo, estão descritos os objetivos, o contexto da pesquisa e os procedimentos metodológicos. No terceiro capítulo são apresentados os resultados desta pesquisa. O quarto capítulo refere-se à discussão destes resultados e por fim, o quinto trata das considerações finais desta pesquisa. Em seguida, são apresentadas as referências bibliográficas e os anexos.

## **CAPÍTULO 1 A TEORIA SINTÉTICA DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA**

Desenvolvida a partir da teoria Darwiniana (DARWIN, 1859) a respeito da origem das espécies, a teoria da evolução biológica foi produto de pesquisas de diferentes áreas das Ciências Biológicas, que compatibilizaram os progressos alcançados por naturalistas e geneticistas, destacando-se Fisher (1930), Haldane (1932) e Wright (1951). Com a produção de pesquisas realizadas por Dobzhansky (1973), Mayr, Simpson e Stebbins (1945) e Ford (1940), a teoria neodarwinista foi estendida para todas as áreas da Biologia. A síntese das ideias darwinistas com o mendelismo clássico e a genética moderna se deu, principalmente, na vertente da genética das populações (CAVA, 2004. p.59).

A estrutura básica da teoria da evolução é a de que a evolução é um fenômeno que possui tanto mecanismos que são fontes de variação como mecanismos que alteram esta variação. Assim, podemos classificar os fatores evolutivos em dois grupos. Primeiro, as fontes de variação gênica, como mutação, recombinação e migração ou fluxo gênico. Segundo, os mecanismos que alteram esta variação, como a seleção natural, um mecanismo sistemático ou a deriva gênica, um mecanismo estocástico (op.cit. p.57).

Visto isto, a primeira conclusão a respeito do processo evolutivo é que a evolução é um fato natural, inevitável. Isto, porque, a evolução, em última análise, resulta de mudanças nas frequências gênicas, que é resultado da ação estocástica da deriva gênica. A segunda conclusão refere-se ao fato de que como a evolução é feita através da ação da deriva gênica e/ou da seleção natural, ou seja, atendendo as pressões do ambiente, o processo evolutivo não possui um planejamento, isto é, uma “intencionalidade”. Portanto, ideias de perfeição e progresso associadas ao processo evolutivo, não são adequadas. Para gerar toda esta biodiversidade existente hoje, o processo evolutivo dependeu de um longo período de tempo (op. cit. p.59).

Em suma, os seres vivos são resultados da evolução biológica. Os mecanismos evolutivos: mutação, migração e deriva gênica determinam a variabilidade gênica sobre a qual atua a seleção natural. Este mecanismo atua favorecendo os indivíduos que deixam mais descendentes, os mais aptos à adaptação. Por isso, se diz que a evolução ocorre por reprodução diferencial. Dentro desta temática é importante ressaltar que os mecanismos evolutivos descritos aqui estruturam a teoria neodarwinista.

O estudo da teoria da evolução compreende, portanto: mutação, recombinação gênica, migração, seleção natural e deriva gênica. A seguir, mostraremos como estes assuntos estão estruturados em dois documentos oficiais do ensino médio: as Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e o Currículo<sup>2</sup> Mínimo do Estado do Rio de Janeiro.

---

<sup>2</sup> O Currículo Mínimo é um projeto da Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro.

## 1.1 O ENSINO DO TEMA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO NO CONTEXTO BRASILEIRO

As Orientações Complementares Educacionais aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) recomendam no ensino de ciências o tema origem e evolução da vida no primeiro semestre da primeira série ou no segundo semestre da terceira série do ensino médio. Neste documento (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, PCN+.p.50-51), este tema está exposto da seguinte forma:

### **1. Hipóteses sobre a origem da vida e a vida primitiva**

- Identificar diferentes explicações sobre a origem do Universo, da Terra e dos seres vivos, confrontando concepções religiosas, mitológicas e científicas, elaboradas em diferentes momentos.
- Analisar experiências e argumentos utilizados por cientistas como F. Redi (1626-1697) e L. Pasteur (1822-1895) para derrubar a teoria da geração espontânea.
- Apresentar em textos, maquetes, desenhos ou esquemas, os fenômenos relacionados com o surgimento da vida e as condições da vida primitiva.

### **2. Ideias evolucionistas e evolução biológica**

- Comparar as ideias evolucionistas de C. Darwin (1809-1882) e J.B. Lamarck (1744-1829) apresentadas em textos científicos e históricos, identificando as semelhanças e as diferenças.
- Elaborar explicações sobre a evolução das espécies, considerando os mecanismos de mutação, recombinação gênica e seleção natural.
- Identificar alguns fatores – migrações, mutações, seleção, deriva genética – que interferem na constituição genética das populações.
- Comparar a frequência de genes de determinada população, ao longo do tempo, relacionando as alterações encontradas com o processo evolutivo.
- Traçar as grandes linhas da evolução dos seres vivos a partir da análise de árvores filogenéticas.
- Construir uma escala de tempo situando fatos relevantes da história da vida.

### **3. A origem do ser humano e a evolução cultural**

- Construir a árvore filogenética dos hominídeos, baseando-se em dados recentes sobre os ancestrais do ser humano.

- Reconhecer o papel desempenhado pelo desenvolvimento da inteligência, da linguagem e da aprendizagem na evolução do ser humano.
- Distinguir a evolução cultural fundada na aprendizagem e na transmissão de comportamentos aprendidos da evolução biológica que decorre de alterações nas frequências gênicas.
- Apontar benefícios e prejuízos da transformação do ambiente e da adaptação das espécies animais e vegetais aos interesses da espécie humana, considerando o que tem acontecido, nos últimos milhares de anos da história da humanidade e especulando sobre o futuro da espécie humana.

#### **4. A evolução sob intervenção humana**

- Reconhecer a seleção feita pelo ser humano, como um mecanismo de alteração das características das espécies sob intervenção.
- Avaliar o impacto da medicina, agricultura e farmacologia no aumento da expectativa de vida da população humana, na sobrevivência de genótipos com funções biológicas alteradas e no processo evolutivo da espécie.

Além destas orientações, o documento Currículo Mínimo do Estado do Rio de Janeiro reorienta a organização destes conteúdos na educação básica. A esta pesquisa, interessa apenas a disposição destes conteúdos para o ensino médio, que estão organizados neste documento da seguinte forma:

#### Primeiro semestre da primeira série

##### **1. Evolução**

- Reconhecer a ocorrência de mutação como fonte de diversidade genética, relacionando-a ao surgimento de características diferentes dentro de uma mesma população.
- Relacionar mutação, reprodução sexuada e seleção natural para explicar a evolução dos seres vivos.

#### Segundo semestre da terceira série

##### **1. Evolução dos Seres Vivos.**

- Reconhecer que até meados do século XIX muitos cientistas acreditavam que os seres vivos eram gerados espontaneamente através da matéria bruta.
- Avaliar a importância das experiências dos cientistas F. Redi e L. Pasteur e analisar os argumentos utilizados por eles na construção da idéia da biogênese.

- Reconhecer que, nas condições da Terra primitiva, as associações entre moléculas formavam substâncias cada vez mais complexas, que resultaram na formação de sistemas químicos nos mares primitivos e possivelmente originaram os primeiros seres vivos.
- Comparar as ideias evolucionistas dos cientistas J. B. Lamarck e C. Darwin, identificando as semelhanças e diferenças.
- Explicar o processo de evolução dos seres vivos, considerando os mecanismos de mutação, recombinação gênica e seleção natural.

## **2. Evolução do Homem**

- Distinguir as principais diferenças entre o ser humano e os demais primatas.
- Construir a árvore filogenética dos homínídeos, a partir de dados recentes sobre os ancestrais do ser humano.
- Reconhecer o papel desempenhado pelos genes e pela inteligência, linguagem, aprendizagem e cultura para o desenvolvimento humano.
- Avaliar que na espécie humana não faz sentido falar em raças, uma vez que não houve entre os indivíduos atuais isolamento geográfico por tempo suficiente para formar raças ou subespécies.
- Identificar que a ideia de “raça pura”, além de absurda, é indesejável, pois resultaria em indivíduos geneticamente muito parecidos, o que ameaçaria sua sobrevivência pela pequena variabilidade genética entre eles.

Através de uma análise dos conteúdos referentes ao tema teoria da evolução expostos nestes documentos, nota-se que nas Orientações Complementares Educacionais aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), é sugerida uma articulação entre o ensino da teoria da evolução e as hipóteses sobre a origem do universo, da Terra e da vida. No Currículo Mínimo, é sugerida uma articulação entre a teoria da evolução e as hipóteses sobre a origem da vida. A abordagem do tema evolução das espécies articulada ao tema origem da vida poderia promover uma discussão em sala de aula a respeito da distinção entre ciência e religião. Nota-se que, neste documento não é mencionado o mecanismo evolutivo “deriva gênica”, um aspecto crucial para o entendimento do fenômeno evolutivo, pois este é o mecanismo estocástico responsável pelas macroevoluções das espécies. Além disso, o destaque dado por estes documentos à origem e evolução humana (Nas PCN+, os tópicos “A

origem do ser humano e evolução cultural” e “Evolução sob intervenção humana” e no Currículo Mínimo, o tópico “Evolução do homem”) sugere que, embora a espécie humana tenha a capacidade de construir e acumular cultura, tendo, portanto, uma evolução cultural, esta espécie também sofre a ação dos mecanismos evolutivos descritos na teoria da evolução, isto é, mutação, recombinação, migração, seleção natural e deriva gênica.

A teoria da evolução, portanto, apresenta-se como um tema importante para a compreensão científica de fenômenos da natureza relacionados às diferentes áreas das Ciências Biológicas, como Ecologia, Genética, Bioquímica, Biologia Molecular, Biologia Celular, Anatomia e Zoologia. Além disso, este tema ocupa um espaço considerável no currículo do ensino médio e possui uma relação com diferentes aspectos da cultura humana, como religião. Neste sentido, muitas pesquisas têm sido realizadas sobre os resultados do seu ensino. A seguir, são apresentadas algumas destas pesquisas no contexto brasileiro e internacional.

## 1.2 ALGUMAS DIFICULDADES NO ENSINO DO TEMA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO CONTEXTO BRASILEIRO – A PRESENÇA DE CRENÇAS RELIGIOSAS

Pesquisas no ensino de ciências apontam diferentes problemas de compreensão do tema evolução biológica. Algumas (SANTOS & BIZZO, 2000; SANTOS, 2002; SILVA ET AL, 2009 e OLIVEIRA & BIZZO, 2011) mostraram problemas relacionados aos sentidos diversos que alguns termos usados nas explicações científicas têm para parte dos estudantes de escolas públicas. Segundo estas pesquisas, os estudantes investigados associaram o termo “evolução biológica” ao sentido de crescer, desenvolver e melhorar, entendendo ainda que as modificações ocorrem somente em um organismo e não na população. Outros estudantes afirmaram que as adaptações nos seres vivos surgem em resposta a alguma necessidade, no sentido de aperfeiçoamento, de progresso, apresentando assim, uma visão lamarckista da evolução das espécies. Segundo esses autores (SANTOS & BIZZO, 2000; SANTOS, 2002), a ideia de evolução era compreendida como um aperfeiçoamento, sendo o ser humano, a espécie mais evoluída. Tais dificuldades estão relacionadas, portanto, aos diferentes sentidos

atribuídos ao termo “evolução”, que ao contrário de sua compreensão como um progresso ou melhora, em Biologia, o termo “evolução” significa mudanças genéticas e morfofisiológicas das espécies ao longo do tempo.

Outras pesquisas (GOEDERT, 2004; TIDON & LEWONTIN, 2004) apontaram deficiências na formação dos professores do ensino básico de escolas públicas e privadas com relação à teoria da evolução. Nestas pesquisas, os professores investigados declararam que tais deficiências estavam relacionadas principalmente à desarticulação entre as disciplinas da graduação, tanto as de conteúdo específicos da Biologia como entre estas e as disciplinas da área pedagógica. Além disso, estes identificaram uma série de obstáculos presentes no cotidiano escolar, tais como: excesso de carga horária que os impedem de buscar oportunidade de ampliar sua formação, carência de materiais didáticos e de tempo para o ensino do tema.

Outras pesquisas (SANTOS & BIZZO, 2000; CARNEIRO, 2004; MEGLHIORATTI, 2004; SEPÚLVEDA & EL-HANI, 2004; FALCÃO, SANTOS & RAGGIO, 2008; PAGAN, 2009; SILVA ET AL, 2009; PORTO & FALCÃO, 2010; ALMEIDA, 2012) mostraram dificuldades relacionadas às diferentes configurações de influências das crenças religiosas. Estas influências podem ser oriundas das crenças religiosas dos próprios professores e estudantes, da ausência de professores nas escolas, de laboratórios e de recursos didáticos que promoveriam a legitimidade da teoria evolutiva. A seguir, são apresentadas algumas destas pesquisas que ilustram melhor este quadro.

CARNEIRO (2004) e MEGLHIORATTI (2004) encontraram explicações religiosas presentes nos discursos de professores do ensino básico de instituições públicas de ensino de Santa Catarina e São Paulo, respectivamente. Os resultados destes estudos sugerem que para alguns professores, ensinar o evolucionismo significava negar a existência de um ser superior e subestimar o seu poder de criação de todas as coisas e formas de vida na Terra.

No âmbito acadêmico, a pesquisa realizada por Sepúlveda & El-Hani (2004) mostrou que parte dos estudantes protestantes do curso de Ciências Biológicas de uma Universidade Estadual da Bahia recusava o discurso científico com relação ao tema origem das espécies. A maioria destes estudantes optava por explicar os fenômenos naturais a partir das explicações religiosas, enquanto que outros estudantes articulavam

as explicações científicas e religiosas para este tema, integrando o planejamento de Deus à teoria da evolução. Resultados similares foram encontrados no estudo realizado por Pagan (2009) realizado com estudantes do curso de Biologia de uma universidade pública de Mato Grosso. Segundo este estudo, parte dos estudantes acreditava que a espécie humana não sofre evolução e a grande maioria afirmou que existe uma influencia divina na criação do universo. O estudo mostrou ainda que os estudantes protestantes apresentaram respostas mais próximas do criacionismo.

A pesquisa realizada por Santos & Bizzo (2000) com estudantes do ensino médio de um colégio público do estado de São Paulo mostrou que o conceito de acaso era entendido por estes estudantes como uma força divina que seria a responsável pela biodiversidade. Outra dificuldade apontada foi o entendimento de “ancestralidade comum”, no qual os estudantes, com alguma frequência associavam a descendência direta entre a espécie humana e o macaco. A compreensão correta está relacionada ao fato de que a espécie humana e o macaco, assim como todos os outros seres vivos compartilham ancestrais em comum, não havendo uma descendência direta da espécie humana através do macaco. Há grupos de estudantes que seguem literalmente interpretações religiosas bíblicas: Deus teria criado, ao mesmo tempo, todas as espécies e que o homem teria sido criado a partir da imagem e semelhança de Deus.

A pesquisa realizada por Oliveira & Bizzo (2011) mostrou que a aceitação e rejeição da teoria da evolução eram influenciadas pelas práticas religiosas dos estudantes investigados. Nesta pesquisa, os estudantes de 34 escolas públicas e três privadas, que moravam em uma área com características rurais (Tangará da Serra, MT) declararam - se praticantes da religião e demonstraram maior rejeição às explicações científicas com relação aos temas origem e formação da Terra, origem dos organismos vivos e evolução humana. Estes resultados são diferentes quando comparados com os de estudantes de 20 escolas públicas e 19 privadas localizadas em uma área com características mais urbanas (São Caetano do Sul, SP). Segundo este estudo, estes estudantes eram menos praticantes de suas religiões e tenderam a aceitar mais as explicações científicas a respeito da teoria da evolução.

Num contexto de ensino confessional católico do Rio de Janeiro, Porto & Falcão (2010) encontraram entre estudantes das três séries do ensino médio, aceitação das explicações evolutivas, mas havia restrição quanto à origem do ser humano. Resultados

similares foram encontrados na pesquisa realizada por Almeida (2012), que investigou as concepções de estudantes do ensino médio de uma escola estadual de Macapá a respeito da origem das espécies. A concepção criacionista foi a mais frequente entre os estudantes investigados quando foram questionados sobre a origem do homem e menos frequentes quando os mesmos foram questionados sobre a origem das demais espécies. Em outras palavras, parte dos estudantes aceitava a teoria evolutiva, desde que não fosse relacionada ao ser humano. Ainda nesta pesquisa, alguns estudantes apresentaram falta de compreensão sobre ancestralidade comum e evolução como processo lento.

Em resumo, as pesquisas sobre o ensino da teoria evolutiva apontam tanto dificuldades de compreensão dos estudantes em relação aos termos (“adaptação” e “evolução”) específicos do tema, como deficiências na formação dos professores do ensino básico (escolas públicas e privadas) em relação a esta teoria. Algumas pesquisas apontam dificuldades relacionadas às crenças religiosas de estudantes e professores, que mostram restrição à aceitação da teoria evolutiva, principalmente no que diz respeito à origem da espécie humana. O fato de a interpretação literal bíblica relatar que o homem foi criado à imagem e semelhança de Deus pode promover uma restrição à aceitação das explicações científicas a respeito da evolução humana. Associada à tais convicções religiosas há algumas incompreensões dos estudantes relacionadas aos termos “acaso” e “ancestralidade comum” que podem ser oriundas tanto da carência de ensino (ausência de professores, de tempo destinado ao ensino do tema, de laboratórios e de recursos didáticos) como da formação inadequada dos professores no tema em questão, favorecendo a rejeição da teoria da evolução tanto por estudantes como pelos professores.

### 1.3 ALGUMAS DIFICULDADES NO ENSINO DO TEMA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO CONTEXTO INTERNACIONAL - A PRESENÇA DE CRENÇAS RELIGIOSAS

As dificuldades associadas às crenças religiosas, no que se referem ao ensino do tema evolução biológica têm sido relatadas não somente no Brasil, mas também em outros contextos, como nos Estados Unidos, Japão, Europa e África do Sul. A seguir, são apresentadas algumas destas pesquisas.

No contexto acadêmico, Richards (2008) mostrou que estudantes de uma universidade pública americana apresentaram dificuldades na aprendizagem do mecanismo de seleção natural. Esse mecanismo era percebido como um “agente divino”, sustentando a visão religiosa de que Deus seria o arquiteto, responsável pela diversidade dos seres vivos. A maioria dos estudantes, com dificuldades na aprendizagem de tal mecanismo, aceitava a teoria da evolução, mas também tinham restrição à aceitação das explicações científicas relacionadas à origem do homem. Resultados similares foram encontrados na pesquisa realizada por Berkman et al (2008) com professores de escolas públicas americanas. Esta pesquisa mostrou que a grande maioria dos investigados acreditava que a evolução humana era um processo guiado por uma força divina. No contexto desta pesquisa, alguns professores não incluíam a evolução humana no ensino da teoria da evolução e outros ensinavam o criacionismo como válida alternativa às explicações darwinianas para a origem das espécies.

No Reino Unido, Reiss (2008) apontou uma das dificuldades no ensino da teoria da evolução: 10% das pessoas acreditavam que a Terra possuía 10.000 anos e foi criada conforme descrito na Bíblia ou no Alcorão. Tais crenças iam de encontro à teoria da evolução, pois segundo esta teoria, a idade da Terra aproxima-se de 4,5 bilhões de anos. De acordo com este autor, é necessário considerar o criacionismo como uma visão de mundo dos estudantes que deve ser respeitada, bem como discutir dúvidas e questões levantadas pelos estudantes sobre este tema e/ ou desenho inteligente durante as aulas de ciências, pois este poderia ser um momento importante para esclarecer uma série de aspectos de como a ciência funciona e distingui-la das crenças religiosas. A interpretação errônea desta declaração afirmou, em jornais diários, que este pesquisador considerava que o criacionismo deveria ser ensinado nas salas de aula como ciência. Por este motivo, em 2008, a Royal Society<sup>3</sup> demitiu Reiss do cargo de diretor do departamento de educação, mesmo reconhecendo que os jornais tinham errado em tal relato. Este incidente mostra a importância do debate do tema “A relação entre ciência e religião”.

---

<sup>3</sup>Embora a Royal Society (Sociedade Royal de Londres, instituição destinada à promoção do conhecimento científico) tenha afirmado que Michael Reiss fora mal interpretado, considerou que as controvérsias geradas por sua declaração prejudicavam a reputação da instituição. Richard Dawkins solidarizou-se com Reiss e se manifestou contrário à tal demissão (DAWKINS, 2008. Letter of Richard Dawkins on the Royal Society)

O estudo realizado por Stears (2012) relata os resultados de um curso de evolução biológica para estudantes de graduação em Biologia de uma Faculdade de Educação na África do Sul. Segundo este estudo, os estudantes que tiveram aulas sobre os aspectos filosóficos da evolução biológica com ênfase na distinção entre ciência e religião e participaram de discussões sobre a natureza da ciência não apenas desenvolveram uma melhor compreensão sobre teoria e evidência científica, mas também uma visão de que ciência e religião não são conhecimentos opostos e que ser religioso não exclui aceitar a teoria da evolução. Ainda nesta pesquisa, o autor concluiu que os cursos de teoria da evolução deveriam investir mais tempo em atividades que permitissem a demonstração da seleção natural e discussões em grupo sobre macroevolução, especialmente evolução humana. Além disso, o ensino de Biologia não deveria focar apenas na compreensão conceitual, e sim, permitir a compreensão da natureza da ciência para entender que ciência e religião são dois campos de conhecimentos distintos e que não estão em conflito.

Kuhn (2006) já destacara em 1970, a abordagem epistemológica das ciências e sugeriu que o ensino de ciências não deveria estar restrito aos conteúdos, mas também deveria abordar os aspectos históricos do desenvolvimento do conhecimento científico através de observações e análises descritivas com a maior diversidade de práticas possíveis.

Outro lado do problema foi apresentado na pesquisa realizada por Alters (2004) que avaliou a opinião pública norte - americana sobre o tema teoria da evolução. Esta pesquisa apontou que 45% dos investigados não acreditavam nas explicações científicas a respeito da evolução humana; apenas 29% acreditavam que a evolução foi “completamente comprovada” ou “praticamente comprovada”, enquanto que 71% responderam “praticamente não comprovada” ou “completamente não comprovada” ou “não estou certo” ou “provavelmente não foi comprovada cientificamente, você nunca pode saber com certeza”. Ainda nesta pesquisa, metade dos entrevistados mencionou que não recordava ter ouvido sobre evolução, sugerindo que a rejeição da teoria evolutiva estava relacionada ao desconhecimento sobre este tema.

Também a respeito da opinião pública norte - americana, a pesquisa realizada por Miller et al (2006) mostrou que nos Estados Unidos, o padrão de aceitação / rejeição da teoria da evolução como uma teoria cientificamente válida era diferente da opinião

pública de países Europeus e do Japão, onde os indivíduos pesquisados mostraram maior aceitação desta teoria. Segundo os autores, os americanos que apresentaram maior rejeição à teoria da evolução são os que oram frequentemente e são adeptos de crenças fundamentalistas baseadas na interpretação literal da bíblia, entendendo o Gêneses como a verdade absoluta em relação à criação da espécie humana. Além disso, segundo este estudo, nos EUA, a questão evolutiva tem sido politizada e alvo de correntes partidárias, por exemplo, em 1990, as plataformas estaduais Republicanas em sete estados incluíram demandas explícitas para o ensino da “ciência da criação”, tendo como apoio político os americanos adeptos das crenças fundamentalistas. Segundo esta pesquisa, os protestantes e católicos da Europa não veriam uma contradição entre fé e os trabalhos de Darwin e outros cientistas, entendendo o Gêneses como uma metáfora.

Castelfranchi<sup>4</sup>, sociólogo e antropólogo (UFMG), fez uma crítica em relação ao que ele identificou como limitação de certas pesquisas na compreensão do comportamento humano. Este não seria influenciado apenas por fatores cognitivos. E isto, deveria ser considerado nas pesquisas que buscam determinar qual ou quais processos contribuem para a construção da opinião pública sobre a ciência e tecnologia (AGÊNCIA FAPESP - 14/11, 2012).

O conjunto destas pesquisas realizadas nos EUA, África do Sul, Reino Unido e Japão mostra características semelhantes àquelas do Brasil, onde ao lado de questões ligadas às características da formação dos professores e compreensão dos estudantes (ensino médio e graduação) existem as questões associadas às crenças religiosas. Tais crenças, muitas vezes, estão fundamentadas na interpretação literal da bíblia que consideram o Gêneses a fonte legítima para o entendimento da origem do universo, da vida e das espécies.

Em resumo, há semelhanças entre o Brasil e outros países, particularmente no mundo ocidental no que diz respeito à presença das crenças religiosas no ensino da teoria evolutiva. No sentido de ampliar a compreensão deste quadro, a seguir, será apresentado, o que no âmbito das Ciências Sociais é estudado como processo de secularização da sociedade.

---

<sup>4</sup>Declaração feita por este professor durante a conferência sobre os desafios interpretativos e metodológicos para o estudo da percepção pública da ciência e tecnologia proferida no dia 27 de outubro de 2012 no “2º Seminário Internacional Empírka”.

#### 1.4 O PROCESSO DE SECULARIZAÇÃO DA SOCIEDADE

Na idade média, a igreja mantinha o controle sobre diversas esferas sociais, como por exemplo, a preservação e a transmissão dos conhecimentos se faziam nos conventos, os padres e frades eram também os filósofos, professores e cientistas e as primeiras universidades europeias estavam ligadas à Igreja Católica.

É importante lembrar que a ciência moderna ocidental teve origem num contexto no qual era grande a referência de poder da religião e que a relação entre ciência e religião nem sempre foi de conflito. Na sociedade pré-moderna, a ciência não era vista como um confronto com a fé em Deus e com a religião. Descartes, por exemplo, procurava argumentos racionais para provar a existência de Deus (MARIZ, 2001). Neste contexto, o método racional não confrontava necessariamente a crença em Deus, mas chega, pelo contrário, a tentar comprová-la.

No mundo moderno, com a perda da hegemonia das religiões em diferentes esferas sociais foi desenvolvido um processo denominado secularização. Segundo Peter Berger (1985), existe dois tipos de secularização, a “objetiva” e a “subjetiva”. A primeira refere-se à saída da religião das estruturas sociais ou o enfraquecimento da religião enquanto instituição, já a segunda refere-se à secularização das mentalidades, isto é, o declínio da proporção de crentes numa fé ou o enfraquecimento da religião enquanto crença.

Para Durkheim (1985), não haveria um fim da religião, talvez da religião como nós a conhecemos. Por mais secularizada que fosse, para que houvesse vida social, na sociedade sempre haveria a ideia do sagrado e conjunto de crenças e práticas que teriam uma função integradora específica, que somente é desempenhada pelas religiões.

Para Peter Berger (2001), a secularização é ainda um projeto, porque como mostra a história recente, as religiões estiveram e estão bem presentes na sociedade moderna e também na sociedade contemporânea. Para ele, o século XXI não será menos religioso do que o século XX, mas isto não nega avanços do projeto ou processo de secularização no mundo ocidental. Há desigualdades nesse processo, mas é indiscutível o fato de perda de poder das religiões em diferentes esferas sociais em diferentes países.

O Estado laico, resultado do processo de secularização, prescinde da religião para sua legitimidade, que passa a se basear exclusivamente na soberania popular. A imparcialidade diante das atitudes e posições religiosas é um objetivo do estado laico, desde que estas não atentem a ordem pública. Ele não apoia nem dificulta a difusão das ideias religiosas nem das ideias contrárias à religião. A moral coletiva, tendo antes um caráter sagrado, no Estado laico, passa a ser definida no âmbito da soberania popular, tanto por crentes como não crentes, sendo cidadãos, no entendimento de cidadania (FISCHMANN, R (2008); LOREA, R (2008)).

No que diz respeito à educação, considera-se um ensino laico quando as instituições de ensino não estão mais sob regimento ou não contém nenhum vínculo com instituição, autoridade ou sociedade religiosa (MARIZ, 2001).

O processo de secularização da sociedade e a laicidade do Estado têm sofrido avanços e recuos em diversos países. Em alguns países, como por exemplo, Índia e Estados Unidos, onde as crenças religiosas têm forte influencia em diferentes setores da sociedade, a laicidade do Estado tem avançado. Por exemplo, nos Estados Unidos, enquanto o casamento civil entre pessoas do mesmo sexo foi aprovado em alguns estados e o aborto é legalizado desde 1973, a maioria da população declara acreditar em Deus, frequentar igrejas e fazer doações para instituições religiosas e em alguns estados, como Ohio e Atlanta, o “desenho inteligente” é ensinado nas escolas. Em outros países, como a Dinamarca e a Grã-Bretanha, existe uma religião de Estado, mas a sociedade é bastante secularizada. No Brasil e Itália, enquanto a secularização da sociedade avança, a laicidade do Estado está freada. Por exemplo, no Brasil, as sociedades religiosas não pagam impostos (IPTU, renda, ISS, etc), além de receberem subsídios financeiros públicos para suas instituições de ensino e assistência social. Há símbolos religiosos nas repartições públicas, inclusive nos tribunais. Certas sociedades religiosas exercem pressão sobre o Congresso Nacional para aprovação de determinados projetos de leis, como por exemplo, a inserção do ensino religioso no currículo das escolas públicas. Nestas escolas, os professores de ensino religioso são funcionários públicos e recebem salários, configurando apoio financeiro do Estado às sociedades religiosas, que, aliás, são as credenciadoras do magistério dessa disciplina (CUNHA, 2007). Além disso, as sociedades religiosas brasileiras têm conquistado um crescente espaço tanto na educação básica como superior. Segundo Razera & Nardi (2001), um crescente número

de instituições evangélicas tem adquirido espaço no Brasil, principalmente investindo em editoras de livros didáticos e instituições de ensino. Em 2003, por exemplo, foi instalada uma sociedade civil chamada Sociedade Criacionista Brasileira, que objetiva divulgar pesquisas que apoiam teses criacionistas, por meio da execução de atividades editoriais na área educacional (SEPULVEDA & EL-HANI, 2004).

Considerando este panorama da influencia das religiões na Educação no Brasil, a seção a seguir descreve o processo de inserção do ensino religioso no currículo da educação básica no Brasil.

### 1.5 O ENSINO RELIGIOSO NO BRASIL: CONSTITUIÇÃO E LEGISLAÇÃO ESTADUAL E MUNICIPAL

O Brasil passa por profundas mudanças no campo religioso. Embora a população brasileira seja predominantemente católica (64,6%), se comparados aos dados do IBGE de 2000, o número de católicos diminui correlativamente ao crescimento dos protestantes (22,2%) e dos que se declaram sem religião, agnósticos ou deístas (8,0%) (IBGE, 2010).

Nesse contexto, a inserção do ensino religioso, prevista na Constituição<sup>5</sup> Nacional de 1988 como uma disciplina facultativa no ensino fundamental nos currículos das escolas, é reivindicada por representantes das igrejas católicas e evangélicas e representantes políticos (CUNHA, disponível em [www. nepp-dh.ufrj.br](http://www.nepp-dh.ufrj.br)). Esta reivindicação cresce tanto devido à motivação de religiosos, numa competição que se acirra a cada dia, como também devido ao momento de crise política e social no qual a religião tem sido evocada como solução por excelência para restabelecimento da ordem na política, na economia, na família, na vizinhança e até mesmo nas salas de aula (CAVALIERE, 2007, apud CUNHA, disponível em [www. nepp-dh.ufrj.br](http://www.nepp-dh.ufrj.br)).

Em diferentes momentos da história do Brasil, houve avanços e recuos do processo da laicidade no ensino básico, que demonstraram a influencia das religiões na educação, como por exemplo, a inserção do ensino religioso no currículo, seja como disciplina obrigatória ou facultativa.

---

<sup>5</sup> Art. 210, § 1<sup>a</sup>: “O ensino religioso, de matrícula facultativa, constituirá disciplina dos horários normais das escolas públicas de ensino fundamental”.

No Império Brasileiro, devido à herança do regime padroado, o catolicismo tornou-se a religião do Estado, impregnando todos os currículos em todos os níveis escolares das escolas públicas. Os professores, por sua vez, eram obrigados a prestar juramento de fé católica, podendo ser punidos por perjúrio. A todos, o Código Criminal proibia o ateísmo e a descrença na imortalidade da alma (CUNHA, disponível em [www.nepp-dh.ufrj.br](http://www.nepp-dh.ufrj.br)).

Através das contradições geradas entre as antigas práticas impostas pela Igreja Católica e as novas práticas oriundas das forças políticas emergentes foi desencadeada a queda do regime monárquico. Estas políticas eram orientadas pelas ideologias liberais e positivistas e pretendiam que o Estado brasileiro adotasse a neutralidade em matéria de crença religiosa.

Com a proclamação da República, em 1889, houve a separação entre a Igreja Católica e o Estado. A igreja passa a ser uma instituição de esfera privada. O Estado foi proibido de financiar qualquer tipo de atividade religiosa, assim como nenhum ensino religioso poderia ser ministrado nas escolas públicas. No lugar da religião, foi introduzida nas escolas secundárias públicas, a disciplina Moral e Cívica.

Depois de quatro décadas de ensino laico, houve um enfraquecimento político do laicismo na educação brasileira. A constituição de 1934 determinava que as escolas públicas primárias, secundárias, profissionais e normais fossem obrigadas a oferecer o ensino religioso, pois tal ensino constituiria “matéria dos horários”. Entretanto, a presença dos estudantes continuava facultativa. Além disso, os pais ou responsáveis poderiam manifestar sua preferência pelas distintas confissões religiosas.

Da mesma forma, a constituição de 1946 repôs a obrigatoriedade de seu oferecimento pelas escolas públicas, mas sem especificar em que nível. Foi neste contexto que se deu a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, sancionada pelo Presidente João Goulart, em 20 de dezembro de 1961 (lei 4.024). Reformulada em 1996, mas ainda com alguns dispositivos semelhantes à primeira, a LDB faz algumas considerações em relação ao ensino religioso no Brasil:

O ensino religioso, de matrícula facultativa é parte integrante da formação básica do cidadão e constitui disciplina dos horários normais das escolas públicas de ensino fundamental, assegurado o respeito à diversidade cultural religiosa do Brasil, vedadas quaisquer formas de proselitismo (Art. 33 da LDB 9394/96).

Através desta passagem da LDB, nota-se que a inserção do ensino religioso no currículo tem como justificativa de que este integra a formação para a cidadania<sup>6</sup>. A consideração de que uma pessoa religiosa é melhor, igual ou pior cidadã em razão de sua crença, caracteriza uma discriminação religiosa.

A LDB de 1996 (lei 9.394) regulamenta ainda o ensino religioso “sem ônus para os cofres públicos”. Entende-se, desta forma, que as escolas públicas não poderiam remunerar os professores do ensino religioso.

No entanto, recentemente no Rio de Janeiro, a promulgação de uma lei de inserção do ensino religioso nas escolas públicas de ensino fundamental mostra um recuo da laicidade no ensino e uma influência das religiões na política e na educação. Isto porque em 2011, o prefeito Eduardo Paes enviou à Câmara dos vereadores um projeto de lei sobre ensino religioso confessional facultativo nas escolas públicas do município. A lei foi sancionada em 2011 e a nova disciplina foi implantada em 2012. Foram abertas seiscentas vagas para professores de diferentes denominações religiosas e o município gastou cerca de 16 milhões de reais no orçamento anual destinado à educação para fazer frente a esta mudança. Segundo esta lei, os candidatos ao magistério confessional devem ser versados em sua crença, ter licenciatura plena, conhecimentos de história, geografia, filosofia, sociologia e prestarem concurso público. Os professores aprovados no concurso deverão ter seus conhecimentos religiosos atestados por um representante de sua igreja ou comunidade confessional. Os estudantes podem optar entre aulas das seguintes doutrinas – católica, evangélica/protestante, afro-brasileiras, espírita, religiões orientais, judaica e islâmica. Àqueles que não optarem por nenhuma destas religiões, a Secretaria Municipal de Educação, através das escolas,

---

<sup>6</sup> Nos mais variados países e em diferentes contextos, educação para a cidadania tornou-se uma bandeira muito fácil de ser empunhada, um princípio cuja legitimidade não parece inspirar qualquer dúvida. A não ser a que se refere no próprio significado da expressão “educar para a cidadania” (Machado, N. 2002. p. 102). De acordo com este documento, a educação escolar e o ensino religioso têm a função de promover a cidadania. Assim, um indivíduo sem a educação escolar e sem o ensino religioso não teria direitos nem deveres como cidadão. O respeito às crenças religiosas no espaço escolar não se traduziria na inserção de uma disciplina específica que objetive o ensino de religiões. Como um componente da cultura humana, as religiões são estudadas em diferentes disciplinas do currículo escolar, como Literatura, História, Filosofia e Sociologia. O ensino das diferentes religiões é atribuição das instituições religiosas. Esta é a visão daqueles (Observatório da Laicidade do Estado) que argumentam a favor da escola laica.

oferece nos mesmos horários, aulas de “educação para valores” ou língua espanhola. A medida prevê que o ensino religioso é opcional e somente oferecido aos estudantes cujos pais ou responsáveis assim o desejarem. A nova legislação municipal amplia o ensino religioso a todo o ensino básico do Estado do Rio de Janeiro, pois desde 2000 já havia sido sancionada uma lei estadual implantando o ensino religioso confessional nas escolas de ensino médio, para o qual foram também contratados professores (Jornal O Globo, 02/03//2012).

Outros estados do Brasil, como Natal, Bahia, Piauí, Maranhão, Minas Gerais e Santa Catarina também oferecem o ensino religioso (como disciplina facultativa) no ensino fundamental, sendo o professor desta disciplina, remunerado pela prefeitura.

Apesar das tentativas de defesa da laicidade da escola pública por algumas entidades<sup>7</sup> culturais e científicas, a inserção do ensino religioso nas escolas públicas obteve maior número de adeptos de parlamentares que apoiaram “emendas populares” promovidas por instituições religiosas.

Embora as Igrejas Evangélicas, Universal do Reino de Deus e Assembléia de Deus, já tivessem iniciado o processo de crescimento e já mostrassem expressiva bancada parlamentar, elas reorientaram sua posição tradicional, que rejeitava o ensino religioso nas escolas públicas. Dividiram-se de modo que, uma corrente persistiu na defesa da laicidade, enquanto que outra aliou - se à Igreja Católica reivindicando sua presença nos currículos (CUNHA, 2007).

Analisando o processo de inserção do ensino religioso no currículo das escolas públicas do Brasil, nota-se que, ao mesmo tempo em que a Constituição Federal de 1988 e leis (LDB e a lei municipal de 2011, referente ao ensino religioso) formalizam o ensino religioso facultativo nestas instituições, outros documentos oficiais da educação citados anteriormente, como as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e o Currículo Mínimo regularizam o ensino da teoria da evolução tanto nestas instituições como na rede privada, inclusive as de ensino confessional.

---

<sup>7</sup> Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, assim como as demais reunidas no Fórum de Defesa da Escola Pública na Constituinte.

Em resumo, aspectos dos problemas do ensino da teoria evolutiva no ensino médio ampliam possibilidades de compreensão se associados às características da sociedade onde as escolas estão inseridas.

Se por um lado, o ensino de ciências e, no caso desta pesquisa, o ensino da teoria da evolução no ensino médio apresenta problemas consequentes às limitações estruturais da instituição escolar (ausência de recursos didáticos, de docentes, de tempo para o ensino do tema, organização pedagógica e outros, conforme visto na revisão de literatura), por outro lado, tais problemas relacionam-se também, às características culturais do grupo estudantil e da sociedade que os inclui, como a presença de crenças religiosas e os processos de secularização e laicidade que a todos envolve.

As dificuldades de compreensão dos estudantes com relação aos conceitos da teoria evolutiva (acaso, adaptação, ancestralidade comum e evolução) precisam ser revistas à luz de sua articulação com os mecanismos evolutivos (mutação gênica, recombinação gênica, seleção natural, deriva gênica e migração) e as dificuldades associadas às crenças religiosas de estudantes e professores, ao contexto socioeconômico das escolas e à formação dos professores precisam ser consideradas.

Para o ensino do tema teoria evolutiva é necessário, portanto, articular os mecanismos evolutivos (mutação, migração, recombinação gênica, seleção natural e deriva gênica) e ao mesmo tempo, considerar as visões de mundo dos estudantes e o contexto escolar.

Assumimos o posicionamento teórico de que diante das crenças religiosas não se tentaria extingui-las, mas ensinar ciência como um tipo de conhecimento útil para determinados contextos. Ao mesmo tempo, a atividade docente deveria reconhecer os conhecimentos prévios dos estudantes sem que fosse necessária uma flexibilidade no ensino dos conteúdos científicos. Assim, seria possível aceitar o conhecimento científico tanto quanto ter crenças religiosas (COBERN (1996), MORTIMER (1996), VILLANI & CALBRAL (1997), EL - HANI & BIZZO (2002), LEACH & SCOTT (2003), FALCÃO, SANTOS & RAGGIO (2008)).

A seguir, os objetivos, o contexto da pesquisa e os procedimentos metodológicos serão descritos.

## CAPÍTULO 2 OBJETIVOS, CONTEXTO DA PESQUISA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 2.1 OBJETIVOS

1. Identificar e analisar as representações sociais sobre o tema evolução biológica de estudantes das três séries do ensino médio de uma escola adventista e suas relações com práticas de ensino do colégio;
2. Investigar possíveis dificuldades dos estudantes referentes ao tema teoria da evolução através da análise de suas representações sociais em relação ao tema;
3. Elaborar e realizar uma proposta didática para o ensino do tema evolução biológica considerando os resultados dos objetivos 1 e 2.

### 2.2 CONTEXTO DE PESQUISA

A instituição escolar pesquisada ocupava um espaço de propriedade de uma igreja adventista e possuía uma boa estrutura material: salas de aulas climatizadas (arejadas e iluminadas) com quadros brancos, cadeiras confortáveis para os estudantes, recursos didáticos pedagógicos modernos (data show e biblioteca), sala de professores, auditórios para palestras e reuniões com os pais, coordenação pedagógica e apoio de um psicólogo. A estrutura ainda incluía pátio coberto, quadra esportiva, lanchonete e livraria especializada em produtos religiosos (bíblia, CD'S com músicas evangélicas, camisetas com mensagens religiosas, etc.). Não havia laboratório de ciências. A escola oferecia ensino do maternal à terceira série do ensino médio. A classe<sup>8</sup> ou perfil sócio-econômico dos estudantes abrangia próximo ao que se convencionou chamar de B. A grande maioria dos estudantes era adepta, como seus pais, da religião evangélica. Ser cristão era um dos pré-requisitos para a contratação de professores. Em documentos públicos e também distribuídos aos estudantes, a escola ressaltava a valorização dos aspectos religiosos da educação oferecida, como atestava o fragmento de um folheto: *“A educação oferecida por essa escola tem por base o enfoque de princípios bíblicos.*

---

<sup>8</sup> As informações sobre a classe ou perfil socioeconômico dos estudantes foram obtidas através da coordenação pedagógica do colégio.

*Estes princípios são imutáveis e são ensinados junto a todas as matérias do currículo escolar*”. Estes documentos asseveravam os princípios religiosos da igreja e balizavam o ensino de diferentes conteúdos curriculares.

Ainda que associasse os princípios religiosos às diferentes disciplinas, a posição dessa escola no Ranking do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM<sup>9</sup>, 2011) do Brasil aproximava-se do 3400º lugar, no universo de 10.076 escolas públicas e privadas do Brasil. Isto significa que este colégio apresentou um bom desempenho quando comparado ao conjunto dos colégios que participaram deste exame, pois posicionava-se no terço superior do universo das escolas. Parte dos seus estudantes era aprovada em universidades públicas do Estado do Rio de Janeiro.

A escolha do ENEM como indicador de qualidade de ensino, deve-se ao fato deste ser um exame que objetiva avaliar o desempenho dos estudantes ao fim da escolaridade básica. Além disso, ele é o exame de avaliação do ensino médio do Ministério da Educação no âmbito nacional e também critério de seleção em instituições de ensino superior.

O currículo do ensino médio desta escola era constituído tanto pelas disciplinas regulares (Português, Matemática, Biologia, Física, Química, História, Geográfica, Literatura, Inglês, Espanhol e Redação) como pelo estudo bíblico. Este ocupava mensalmente quatro tempos de disciplinas regulares na escola. A maioria dos estudantes participava regularmente do culto, que ocupava semestralmente três tempos de disciplinas regulares na escola.

Neste colégio, o tema evolução biológica era abordado no primeiro semestre da terceira série do ensino médio. Os conteúdos referentes a este tema e suas práticas de ensino estão definidos conforme o Quadro 1 abaixo:

**Quadro 1. Conteúdos de evolução biológica do ensino médio do colégio investigado.**

Conteúdo	Objetivos	Práticas de ensino
Evolução: conceitos e evidências.	1. Conceituar evolução; 2. Citar evidências da evolução;	• Exposição oral;

<sup>9</sup> O Ministério da Educação (MEC) divulgou as médias de 10.076 instituições de ensino públicas e privadas que tiveram mais de 50% dos seus estudantes participando do exame no ano de 2011. Estabelecimentos de ensino que tiveram baixo índice de participação na prova não tiveram a média divulgada – elas somam quase 60% das escolas que participaram do Enem 2011.

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Compreender o sistema de identificação de fósseis;</li> <li>4. Entender os conceitos de anatomia comparada, órgãos vestigiais e comparação entre moléculas;</li> <li>5. Compreender as leis da evolução da vida.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição visual;</li> <li>• Uso de transparências e retroprojetor;</li> <li>• Textos afins;</li> <li>• Esquemas biológicos;</li> <li>• Exercícios de fixação;</li> </ul>
As teorias da evolução: Lamarck, Darwin e a seleção natural.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar os trabalhos de Lamarck e Darwin;</li> <li>2. Comparar os princípios Lamarckistas e darwinistas;</li> <li>3. Conceituar e exemplificar seleção natural.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questões de vestibular;</li> <li>• Quadro branco.</li> </ul>
Irradiação adaptativa e evolução convergente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diferenciar irradiação adaptativa de evolução convergente.</li> </ol>	
Potencial biótico e resistência ao meio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exemplificar os fatores que influenciam o crescimento da população.</li> </ol>	
Teoria sintética da evolução ou Neodarwinismo (as causas genéticas da variação; a genética de populações: evolução em miniatura; especiação: o processo de formação de novas espécies e as origens da espécie humana)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explicar como a recombinação gênica, mutações gênicas, migração e seleção natural são responsáveis pela variabilidade genética;</li> <li>2. Explicar a evolução através do princípio de Hardy-Weinberg;</li> <li>3. Explicar os mecanismos de evolução das espécies;</li> <li>4. Explicar como novas espécies são formadas através da irradiação adaptativa;</li> <li>5. Explicar a origem da espécie humana.</li> </ol>	

A análise deste Quadro mostra que os conteúdos relacionados ao tema evolução biológica abordados pelo colégio eram: o conceito de evolução biológica, evidências (fósseis, anatomia comparada, biologia molecular e genética) da evolução, ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin, seleção natural, irradiação adaptativa, evolução convergente, mutação, recombinação gênica, migração, variabilidade gênica e equilíbrio de Hardy - Weinberg. As práticas de ensino utilizadas pelo colégio na exposição destes conceitos resumiam - se a esquemas, quadro, repetição de exercícios e questões de vestibulares. Por não disporem de laboratório de ciências e usarem poucos recursos didáticos que viabilizariam o ensino dos dados empíricos da teoria da evolução (fósseis, anatomia comparada e evidências genéticas e moleculares), os estudantes praticamente não tinham possibilidades de articularem os conceitos com as bases empíricas que os sustentam.

O Projeto Político Pedagógico do colégio era fundamentado em princípios cristãos. A bíblia cristã era a referência norteadora do projeto. Um trecho da proposta pedagógica do colégio exemplifica isto: *“Entendemos que educar é o processo de transmitir a esta geração um conjunto de valores (...). Buscamos resgatar os valores e*

*direitos das famílias, provendo os meios pedagógicos para apoiá-las em sua missão de formação dos filhos, dentro de uma filosofia totalmente cristã. Nossa escola adota uma metodologia de educação baseada no 'Enfoque por Princípios Bíblicos', que é o método de ensino de Deus expresso na Bíblia. O que o professor ensina deve estar baseado nos Princípios Bíblicos que são imutáveis, para que os absolutos de Deus permeiem todo o conhecimento acadêmico em cada disciplina (Português, Matemática, Ciências, História, etc.)”.*

Neste projeto, o professor recebia orientação para que articulasse o conteúdo das disciplinas regulares (Português, Matemática, Biologia, etc.) com os princípios bíblicos cristãos. Cada conteúdo destas disciplinas devia estar associado com a palavra bíblica. Igualmente, era orientado para incluir na metodologia de ensino, os valores cristãos. Um trecho do projeto escolar exemplifica isto: *“A forma de ensinar também é bíblica, sendo o professor um discipulador (epis literais) e o aluno como discípulo aplicado, num ensino individualizado. O 'Enfoque por Princípios Bíblicos' é o método cristão de educar numa filosofia, metodologia e currículo bíblico. A educação para ser verdadeiramente cristã deve ser uma experiência interna que lida com o coração e a mente. Isso requer um exercício de todas as qualidades de um caráter cristão: diligência, perseverança, produtividade, em fim, estabelecendo o padrão da excelência. Assim o aluno estará habilitado a raciocinar em termos de princípios em cada matéria, prova decisão e escolha”.*

A seção a seguir apresenta os procedimentos metodológicos da pesquisa. Estes procedimentos descrevem duas etapas desta pesquisa. A primeira, quando buscou as representações sociais dos estudantes das três séries do ensino médio deste colégio sobre o tema evolução biológica, cuja identificação e análise permitiria trazer à luz elementos relevantes a respeito da compreensão sobre o tema no âmbito dos três grupos investigados. A segunda etapa buscou, considerando os resultados da primeira etapa, estabelecer uma proposta didática para o ensino do tema evolução biológica nas condições concretas de uma escola como a da presente investigação.

## 2.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 2.3.1 Primeira etapa da pesquisa.

Nesta etapa da pesquisa, foram identificadas e analisadas as representações sociais sobre o tema evolução biológica dos estudantes das três séries do ensino médio da escola em questão. No momento da realização da pesquisa, os estudantes estavam na etapa final do primeiro semestre de 2011. A grade curricular de Biologia compreendia bioquímica e citologia na primeira série; classificação dos seres vivos na segunda série; ecologia, meio ambiente, origem da vida e evolução dos seres vivos (evolução biológica) na terceira série. De acordo com este programa, apenas os estudantes da terceira série tiveram aulas sobre os conteúdos completos da evolução biológica no momento da pesquisa.

Na escola investigada, o perfil socioeconômico dos estudantes dos três grupos (três séries do ensino médio) era semelhante, o que permitiu fazer um estudo comparativo transversal (BLALOCK, 1979) das representações sociais expressas pelos três grupos. De acordo com as informações obtidas pelo próprio colégio, os três grupos pertenciam à classe média, pois seus pais são trabalhadores liberais e alguns possuem nível superior de escolaridade.

Segundo Moscovici (2007), as representações sociais são construções sociais de um determinado grupo a respeito de um tema. Este grupo compartilha sistema de crenças, valores e ações em um contexto social típico. Dois processos são fundamentais na construção das representações sociais: a ancoragem e a objetivação. A ancoragem é definida como o ato de classificar e nomear coisas estranhas a um determinado grupo. É a partir da ancoragem que ideias são transformadas em categorias e imagens comuns. Enquanto que na objetivação, transforma-se algo abstrato em algo quase concreto, associa-se algo que está na mente com algo que exista no mundo.

A metodologia de análise empregada para identificar as representações sociais do grupo foi a análise qualiquantitativa do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) proposta por Lefèvre & Lefèvre (2003). Esta metodologia é baseada na teoria das representações sociais na linha de Moscovici. O Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) é construído a partir dos discursos individuais de componentes de um determinado grupo que expressam, a partir de depoimentos, entrevistas ou questionários, um dado pensar sobre um fenômeno ou tema (LEFÈVRE & LEFÈVRE, 2003). No primeiro passo para a

construção do DSC são extraídas todas as Expressões-Chave (ECH) de todas as respostas obtidas. No segundo passo, as ECH semelhantes são agrupadas em torno da Ideia - Central (IC) que as unifica. No terceiro passo, as ECH semelhantes são articuladas como um discurso síntese sobre o tema em questão e a IC nomeia este discurso. É possível a construção de mais de um discurso síntese porque pode haver diferentes grupos de ECH semelhantes. E um mesmo sujeito pode contribuir com mais de um discurso síntese. O conjunto de discursos síntese expressa a representação social do grupo investigado. Os valores percentuais de adesão aos discursos, isto é, a análise quantitativa complementa a análise qualitativa dos dados, permitindo avaliar a intensidade de adesão aos diferentes discursos no momento da pesquisa.

O instrumento utilizado para a coleta dos dados entre os estudantes foi um questionário individual e anônimo (anexo I) aplicado no final do primeiro semestre letivo do ano 2011. No momento da pesquisa, o colégio era constituído de duas turmas da primeira série, uma da segunda e uma da terceira. O questionário foi aplicado a 92 estudantes do ensino médio: 44 estudantes da primeira série, 21 da segunda série e 27 da terceira série. Com tais números, foram atingidos em cada série, pelo menos 90% dos estudantes matriculados na escola. O questionário foi elaborado com perguntas abertas que buscaram levantar dados em relação ao tema proposto e perguntas fechadas referentes ao perfil religioso, à idade e sexo dos estudantes. As perguntas abertas destinaram-se a inquirir as diferentes percepções dos estudantes relativas à evolução das espécies. Essa pesquisa foi aprovada (protocolo de aprovação: 115/2010) pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem da UFRJ. Os sujeitos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE-anexo II), garantindo ter tido esclarecimentos dos objetivos da pesquisa e confiado no sigilo das informações e o seu anonimato.

A representação social dos estudantes investigados sobre o tema evolução biológica foi identificada a partir das respostas destes à pergunta: *Você acredita na evolução das espécies? Justifique.* Os termos da formulação desta pergunta correspondem ao objetivo de obter, de forma mais espontânea possível, as ideias, valores e visões dos estudantes em relação à evolução das espécies, o que justifica o emprego do termo “acredita”, de uso comum entre os estudantes. Interessava deixar

claro para os estudantes que o questionário não era uma avaliação da escola, ou de uma disciplina, mas desejava-se saber o que cada um pensava livremente sobre o tema.

A fim de obter elementos complementares ao contexto de ensino, foi realizada uma entrevista com a docente<sup>10</sup> do colégio e assistido um seminário intitulado “criacionismo x evolucionismo” realizado no próprio colégio pelos estudantes investigados. Conforme já mencionado, foram analisados os documentos oficiais do colégio que expressavam as linhas gerais do seu projeto pedagógico, a estrutura curricular da disciplina Biologia e os conteúdos referentes ao tema evolução biológica.

A partir dos resultados da identificação e análise das representações sociais realizadas nesta primeira etapa desta pesquisa, assim como as condições materiais e político pedagógicas da escola, foi realizada uma segunda etapa, que consistiu em elaborar e aplicar uma proposta didática para o ensino do tema teoria da evolução. A seção a seguir apresenta esta proposta.

### **2.3.2 Segunda etapa da pesquisa.**

A elaboração e realização da proposta ocorreram no segundo bimestre do ano letivo de 2012 no colégio em questão. Esta proposta foi testada em estudantes da terceira série do ensino médio. A proposta buscou atender os conceitos científicos que estruturam a teoria evolutiva, as dificuldades de compreensão dos estudantes identificadas na primeira etapa da pesquisa a partir da análise das representações sociais, bem como o contexto político e social da escola investigada. Esta pesquisa foi aprovada por um Comitê de Ética em Pesquisa (protocolo de aprovação: 00653512.8.0000.5257) do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF/UFRJ) e antes de ser aplicado, o responsável pelo colégio assinou uma declaração de consentimento da pesquisa. Os estudantes, os responsáveis pelos mesmos e a docente de Biologia também assinaram um Termo de Assentimento (anexo V) e Consentimento (anexo VI) Livre e Esclarecido.

---

<sup>10</sup> Nesta pesquisa, a professora de Biologia do colégio é referida como a docente do colégio.

Embora a primeira etapa da pesquisa tenha fornecido dados relativos à caracterização do grupo estudantil a ser pesquisado e conforme já mencionado, tal grupo era homogêneo no conjunto da escola, procedeu-se novo levantamento para fins de eventuais ajustes na proposta didática, isto foi possível porque os estudantes da terceira série de ambas as etapas da pesquisa, possuíam características semelhantes. Tal levantamento foi realizado no primeiro dia de aula, quando buscou - se as representações sociais sobre diversidade das espécies (evolução biológica) dos estudantes matriculados na terceira série do ensino médio da escola em 2012. Para isto, foi aplicado um questionário (anexo III) contendo questões abertas referentes ao tema, às práticas científicas e ao perfil socioeconômico dos estudantes e questões fechadas referentes ao gênero, idade e crenças religiosas dos estudantes e seus pais. Além disso, foi realizada uma entrevista com a docente do colégio no segundo bimestre de 2012 no próprio colégio.

Antes de sua versão final, a proposta didática foi avaliada por um conjunto de seis professores de Biologia não apenas com conhecimento sobre a teoria evolutiva, mas também com experiência no ensino básico (professores do ensino fundamental e médio) ou através da formação dos licenciandos em Ciências Biológicas da UFRJ. Em encontros separados, três professores do ensino básico de escolas públicas e três da Universidade Federal do Rio de Janeiro foram apresentados à proposta didática e em seguida, emitiram seus pareceres. Seguiu-se uma discussão aberta sobre cada uma de suas observações expressas, na qual era permanentemente lembrado o contexto real da escola investigada. Um conjunto de anotações foi gerado e deu base para a finalização da proposta didática.

Para a elaboração desta proposta, foram considerados os seguintes itens:

1. O contexto escolar investigado: horas disponíveis para o ensino do tema evolução biológica, o currículo do colégio, as crenças religiosas dos estudantes, o Projeto Político Pedagógico do colégio e os recursos didáticos disponíveis;

2. As características e as dificuldades dos estudantes identificadas na primeira etapa desta pesquisa a partir da análise das representações sociais destes sobre o tema evolução biológica;

3. As recomendações para o ensino do tema em questão expostas nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e no Currículo Mínimo do Estado do Rio de Janeiro;

4. As dificuldades apontadas na revisão de literatura deste trabalho relacionadas à compreensão dos seguintes conceitos: acaso, ancestralidade comum, adaptação e evolução biológica;

5. As considerações feitas pelos dois grupos de juizes: professores de Biologia da educação básica e professores de Ciências Biológicas da UFRJ em relação à proposta didática.

O impacto da proposta didática entre os estudantes seria avaliado através da identificação, nas representações sociais destes a respeito da teoria evolutiva, da ancoragem científica, expressivamente de maior adesão em relação aquelas identificadas antes da realização da proposta. E também pela observação do comportamento dos estudantes ao longo do curso.

## **CAPÍTULO 3 RESULTADOS.**

### **3.1 Primeira<sup>11</sup> etapa da pesquisa.**

#### **3.1.1 Perfil dos estudantes.**

Os resultados da primeira etapa desta pesquisa estão apresentados através da Tabela 1 na qual está exposto o perfil das crenças religiosas do grupo e em Quadros em que estão expostas as Ideias – Centrais e os respectivos discursos coletivos que compõem a representação social dos estudantes de cada série construídos a partir das respostas à pergunta: *Você acredita na evolução das espécies? Justifique.*

---

<sup>11</sup> Estes resultados compõem o estudo realizado por VIEIRA & FALCÃO (2012b): Laicidade e ensino de ciências: a necessária reflexão na escola privada. Esta pesquisa foi publicada na Revista Alexandria: revista em Educação em Ciência e Tecnologia. V5 (3), pp. 83-100, Novembro de 2012.

**Tabela 1- Perfil de crenças religiosas dos estudantes**

	<i>1ª série</i>	<i>2ª série</i>	<i>3ª série</i>
Crença em Deus sem religião	7% (3)	10%(2)	4%(1)
Evangélicos	72%(31)	71%(15)	88%(24)
Católicos	9%(4)	10%(2)	-
Cristãos*	5%(3)	4%(1)	-
Catolicismo associado à Umbanda*	-	-	4%(1)
Não possui crença ou religião	-	4%(1)	-
Não respondeu	5%(3)	-	4%(1)

\*O estudante declarou-se “cristão” ou adesão a ambas as religiões.

A Tabela 1 mostra que grande parte dos estudantes é adepta da religião evangélica. A seguir, estão os Quadros com os Discursos do Sujeito Coletivo (DSC) e Ideias - Centrais respectivas de cada um dos grupos investigados referente ao tema em questão.

### 3.1.2 A representação social dos estudantes sobre evolução das espécies.

O índice de adesão dos estudantes a cada discurso é indicado através do valor percentual ao final destes. Os discursos encontrados nos três grupos foram: **criacionista**, caracterizado pela negação de qualquer explicação científica para origem das espécies e afirmação da criação divina de todas as espécies; **compatibilidade entre ciência e religião**, caracterizado pela articulação entre as explicações científicas e religiosas; **evolucionista**, caracterizado pela afirmação das explicações científicas a respeito da origem das espécies e **dúvida**, caracterizado pela declaração de dúvidas em relação à aceitação de explicações científicas ou religiosas. O discurso da **dúvida** foi expresso apenas na primeira série e o discurso **evolucionista** foi expresso apenas na terceira série.

Todos os discursos foram excludentes em cada um dos três grupos investigados, isto é, nenhum sujeito participou de mais de um discurso. Cabe ressaltar que os estudantes responderam ao questionário de forma interessada e suas respostas foram bem desenvolvidas. Todos os discursos foram editados para melhor compreensão destes.

### Quadro 2. DSC dos estudantes- *Você acredita na evolução das espécies? Justifique.*

Ideia - Central	DSC 1ª série
-----------------	--------------

<p><b>1. Criacionista</b></p>	<p>“(…) Não houve evolução. (…) Acredito que Deus (…) me deu vida (…) e como diz sua palavra: Deus criou os céus e a Terra, o dia, a noite, todas as espécies de animais e árvores, assim, no sexto dia de sua criação, criou o homem a sua imagem e semelhança e viu Deus que era bom criando assim macho e fêmea. (…) Criou todas as coisas da mesma forma que somos hoje,(…) cada ser, (espécie) com suas características próprias,ex: o macaco é um animal que obtém a sua característica, que é completamente diferente dos seres humanos. (…)Criou as espécies perfeitamente sem que precisassem evoluir (…)até o que somos hoje (…) e a evolução que ele passou foi no sentido de mudar o jeito de se comportar diante do passar do tempo. (…)Não acredito na descendência dos macacos. (…) Acredito que seja história.(…) Nós não viemos(…) ou evoluímos do macaco, (…)mas adoro estudar as teorias. São interessantes e abrangem o nível do meu conhecimento sobre a ciência. Não é possível que seres evoluem, que mudem de tempo em tempo.(…) Se esta evolução é verdadeira, ou seja, se ela fosse verdadeira até hoje haveria pessoas evoluindo de espécies, pois as espécies existem até hoje. (…) Acredito na evolução do dia a dia. Na evolução genética não.(…) Mas eu respeito o que os outros pensam.(…) O homem para mim não mudou, só os estilos, mas sua espécie não mudou. De certa forma, acredito na evolução de hábitos, (…) comportamento, crescimento (…) e qualidade de vida, mas não na evolução que propõe que o homem é descendente do macaco. (…) Acredito na evolução do homem, mas não na teoria de Darwin, mas sim na evolução que o homem evoluiu tecnologicamente, (…), pois o ser humano não possuía o intelecto que possui hoje”.</p> <p>(68%)</p>
<p><b>2.Compatibilidade entre ciência e religião</b></p>	<p>“Sim. Devido à criação do homem feita por Deus e sua evolução comprovada através de fósseis de nossos ancestrais. (…) Eu acho que tudo tem um começo, nada surgiu por acaso, ou surgiu do nada. (…) Acredito que todos os animais racionais ou irracionais evoluem (…) e evoluem cada vez mais (…), com o passar do tempo, para suprir suas necessidades (…) e possuindo novas características. (…) Ao longo do tempo elas vão se modificando. (…) Há algumas espécies que mudaram e adquiriram melhorias, pois as espécies mudam a sua forma de agir e de pensar. (…) Não acredito que isso aconteça com a espécie humana, mas sim, com outras espécies”.</p> <p>(27%)</p>
<p><b>3. Dúvida</b></p>	<p>“A evolução é algo muito complexo e deve ser refletida e reestudada, pois de acordo com pesquisas científicas, sim, existe evolução das espécies, mas em contrapartida, a bíblia ressalta que Deus é o criador de tudo e de todas as coisas. (…) Acredito com certa desconfiança, pois se viemos do macaco por que não surgiram outras evoluções? E pela minha religião que é cristã e que diz que Deus fez o homem do pó da Terra fica uma hipótese, mas também pode ser verdadeira”.</p> <p>(4%)</p>

**Quadro 3. DSC dos estudantes - *Você acredita em evolução das espécies?Justifique.***

Ideia - Central	DSC 2ª série
<p><b>1. Criacionista</b></p>	<p>“A meu ver, não existem provas científicas concretas suficientes e convincentes para comprovar e (…) para me fazer crer nessa evolução (…) das espécies, (…) de que o homem realmente foi o produto de uma evolução. (…) Por isso não acredito em evolução das espécies. (…) Apesar de muitos acreditarem. (…) Em minha opinião o homem não veio do macaco; e também como sou cristão, sou</p>

	<p>criacionista, (...) acredito na minha religião que afirma, que foi Deus quem criou o mundo (...), o homem (...) e tudo o que há na Terra. (...) É o criador de tudo. (...) Eu acredito que as espécies foram criadas por Deus com certas características que não vão mudar, porém eu acho que as espécies se adaptam às mudanças do mundo e da tecnologia, o que eu considero um tipo de evolução”.</p> <p>(66%)</p>
<b>2.Compatibilidade entre ciência e religião</b>	<p>“Ciência e crença são aliados. (...) Acredito que a cada dia que passa, as espécies apresentam novas características e aperfeiçoamento físico e psicológico. (...) Acredito que depois de já existentes elas tenham se modificado.(...)A evolução da espécie é importante para cada ser vivo, é a sua evolução que(...) vem com o tempo, o crescimento e a aprendizagem. (...)Existem provas científicas e genéticas de que ocorreram várias evoluções (culturais) no planeta Terra.(...)Um passado histórico incontestável com fósseis ou pinturas rupestres. (...)Eu acredito que os animais podem evoluir, porém não acredito que o homem veio do macaco, (...)mas têm alguns que parecem ser macacos até hoje”.</p> <p>(34%)</p>

#### Quadro 4. DSC dos estudantes- *Você acredita em evolução das espécies?Justifique.*

Ideia - Central	DSC 3ª série
<b>1. Criacionista</b>	<p>“Não. Por mais que eu respeite, estude e entenda o evolucionismo eu creio na bíblia, (...), pois tenho base cristã e sigo o que está escrito na bíblia. (...) Eu fui ensinado desde criança (...) que Deus criou tudo o que há no planeta Terra. (...) Deus criou todos os seres vivos, (...) os animais, (...) a mulher (...) e o homem separadamente (...) dando a cada um suas respectivas características. (...) Acredito que a evolução tenha dado início a partir de Adão e Eva e não de um animal. (...) Se isso fosse verdade então porque não existe macaco virando homem? (...) Em minha opinião a evolução é só uma teoria criada pela ciência. (...) Tenho a plena consciência de que eu preciso aprender a “Teoria da evolução das espécies” para que assim eu possa adentrar em instituições de ensino superior. (...) Creio que Deus é o autor e consumidor de todas as coisas”.(56%)</p>
<b>2.Compatibilidade entre ciência e religião</b>	<p>“Sim. Com o passar do tempo, as espécies foram evoluindo e criando novas habilidades, aprimorando diversas coisas, evoluímos tecnologicamente, intelectualmente. (...) As espécies evoluem nas formas de adaptação e de conhecimento, o iluminismo, renascentismo, a própria revolução industrial mostram que os valores e ideias mudaram. Baseado na seleção natural, podemos afirmar o fato de as espécies progredirem na forma de se adaptar no meio em que vivem. (...) Antigamente os seres humanos não tinham os mesmos conhecimentos que hoje temos, o homem não tinha as mesmas técnicas de colheita,não tinha ideia de industrialização,como temos hoje. O homem tem a capacidade de se adaptar a qualquer situação. (...)Vemos que o homem é muito mais “evoluído” que antigamente, possuindo habilidades que antes não havia,por exemplo: conforme o tempo passa, as espécies tendem a se adaptar melhor,mas não que elas cheguem a formar novas espécies. (...)Acredito que as espécies evoluem a partir da seleção natural e da adaptação do meio em que vivem,mas isso não significa que uma espécie dará origem a outra diferente.(...) Na minha opinião, uma espécie não muda seu código genético só se adapta ao meio em que vive.Se fosse esse o caso teria chimpanzé virando homem até hoje. Eu acredito na evolução e não na “Teoria da evolução”, (...) pois o ser humano tem a capacidade de se modificar e de aprender</p>

	novas coisas, enfim pode-se dizer que o homem pode evoluir no fato de aprender novas coisas, e mudar sua qualidade de vida e não mudar geneticamente. (...) Não que com a evolução tenha originado novas espécies”. (28%)
<b>4. Evolucionista</b>	“Sim. Pois com a mudança do <b>meio</b> com o passar do tempo, as espécies se <b>modificaram</b> , ou seja, <b>evoluíram</b> para que pudessem ser aptas ao <b>ambiente</b> , e aptas a um tipo de alimentação. (...) Cada espécie <b>evolui</b> de acordo com a sua <b>dependência do ambiente</b> , alimentação e <b>adaptação</b> ”. (16%)

#### Quadro 5. Ideias- Centrais e índice de adesão aos discursos.

Ideia - Central	DSC 1ª série	DSC 2ª série	DSC 3ª série
<b>1. Criacionista</b>	68%	66%	56%
<b>2. Compatibilidade entre ciência e religião</b>	27%	34%	28%
<b>3. Dúvida</b>	4%		
<b>4. Evolucionista</b>			16%

A leitura dos Quadros 2,3,4 e 5 mostra que o discurso **criacionista** (DSC 1), farto de citações bíblicas, foi o de maior adesão nas três séries investigadas. Nota-se que, neste discurso, ao lado das referências bíblicas, foram mencionadas as explicações ou termos científicos referentes à teoria da evolução para serem negados diante da adesão à crença no Deus criador. O discurso de **compatibilidade entre ciência e religião** (DSC 2), expresso em menor adesão, buscou articular explicações religiosas e explicações científicas. O discurso **dúvida** (DSC3), expresso somente na primeira série, apresentou um questionamento em relação a acreditar nas explicações científicas ou religiosas sobre a origem das espécies e no discurso **evolucionista** (DSC 4), expresso somente na terceira série, apenas foram expressas as explicações científicas para origem das espécies. Estes resultados mostram a importância das crenças religiosas e explicações científicas no processo de ancoragem das representações sociais a respeito do tema evolução das espécies. É possível dizer que o discurso **criacionista** mostrou tendência de diminuição na terceira série quando justamente foi expresso o discurso **evolucionista**, entretanto, este discurso teve baixa adesão e a ausência de termos técnicos específicos da teoria evolutiva, como seleção natural, mutação gênica ou migração.

No segundo semestre de 2011, na própria instituição, foi realizada uma entrevista<sup>12</sup> com a docente do colégio. Questionada sobre as principais dúvidas destes

<sup>12</sup> Este trecho da entrevista compõe os resultados do estudo realizado por Vieira e Falcão (2012a): “Eu não confio na evolução, mas no resto eu confio quase que às cegas”. Evolução biológica: o limite entre a

estudantes em relação ao tema evolução biológica, a mesma respondeu: *“Não acreditamos que uma espécie se origine em outra. São diferentes, por exemplo: número de cromossomos diferentes, o ser humano tem 46 cromossomos. Porque se fosse isso, existiria macaco virando homem. Os estudantes acreditam que existe uma evolução do macaco para o homem, mas esta evolução não é continuada, ou seja, hoje não existem mais macacos evoluindo. A evolução do homem foi no sentido cultural e social, havendo pessoas mais instruídas. Esta evolução é continuada, ou seja, ainda está evoluindo. Acreditamos na evolução social, cultural, intelectual e não na evolução biológica”*.

Este trecho da entrevista sugere que os discursos apresentados pelos estudantes, de negação da evolução dos seres vivos podem estar vinculados também ao discurso apresentado pela docente desta instituição, que além de declarar-se criacionista, possui uma visão falha da teoria evolutiva: ela afirmou que o ser humano veio diretamente do macaco. Esta afirmação é incorreta à luz da teoria evolutiva. O homem e o macaco, assim como todos os seres vivos compartilham ancestrais comuns. Os macacos existem porque eles são resultados de evoluções do seu ancestral comum com o homem. A docente do colégio, ao longo da entrevista, não relatou dificuldade dos estudantes, antes buscou expressar suas convicções religiosas e críticas à teoria da evolução.

### **3.1.3 Relato de um seminário intitulado “criacionismo x evolucionismo”.**

No contexto de ensino, durante a primeira etapa da investigação, houve uma atividade prevista para a unidade de ensino da teoria evolutiva da disciplina Biologia. Os estudantes da terceira série tinham por obrigação, organizar um seminário denominado “criacionismo x evolucionismo” e apresentá-lo no próprio colégio. Este seminário teve duração de dois tempos de cinquenta minutos cada. O seminário teve início com a apresentação das explicações científicas da evolução das espécies pelos estudantes, que foram expostas de acordo com preceitos bíblicos adotados na escola, sendo portanto, negadas. No seminário, os estudantes citaram que a ciência defendia a evolução das espécies ao longo do tempo, mas afirmavam que esta evolução não poderia ser verdade porque contrariava o preceito da criação das espécies realizada por

Deus. A teoria da evolução afirmava, disseram os estudantes, que o homem tinha vindo do macaco, mas isso contradizia, segundo eles, a afirmação bíblica que o homem tinha sido feito à imagem e semelhança de Deus. Diante de tais afirmações, a docente do colégio, responsável pelo seminário acenava positivamente para os estudantes, aprovando suas considerações e não emitia qualquer comentário para corrigir ou discutir as asserções dos estudantes. Considerando que este seminário foi uma das últimas atividades dos estudantes com relação ao estudo da teoria evolutiva, percebe-se o compromisso da docente da instituição com os princípios bíblicos de sua religião. Este é mais um dado para compreender as representações sociais dos estudantes sobre o tema.

Considerando os resultados obtidos nesta primeira etapa da pesquisa, foi elaborada a proposta didática pedagógica para o ensino do tema evolução biológica para o ensino médio conforme descrito na seção a seguir.

### **3.2 Segunda etapa da pesquisa.**

#### **3.2.1 O perfil socioeconômico e crenças religiosas dos estudantes e de seus pais e mães.**

O número de estudantes matriculados na terceira série do ensino médio do colégio em 2012 era de 24. O número de estudantes que assistiam regularmente<sup>13</sup> às aulas era de 21. A seguir, são apresentadas as tabelas e Quadros referentes à faixa etária, gênero e crenças religiosas dos estudantes, bem como o perfil profissional e crenças religiosas de seus pais e mães.

**Tabela 2. Faixa etária dos estudantes.**

<b>Idade</b>	<b>N</b>	<b>(%)</b>
16 anos	7	30
17 anos	13	56
18 anos	3	13
Total	23	100

**Tabela 3. Gênero dos estudantes.**

<b>Gênero</b>	<b>N</b>	<b>(%)</b>
Feminino	16	69
Masculino	7	31

<sup>13</sup> Dois estudantes possuíam necessidades especiais e por isso, o colégio não abonava suas faltas e um estudante não frequentou nenhuma aula do curso.

Total	23	100
-------	----	-----

**Tabela 4. Religiosidade dos pais, mães e estudantes.**

	Pais		Mães		Estudantes	
	N	%	N	%	N	%
Possuem religião	13	56	20	82	20	87
Ateus	0	0	0	0	1	4
Não responderam*	4	17	1	4	2	9

\* Estudantes que não responderam ou não souberam responder quanto à religiosidade de seus pais e mães.

**Tabela 5. Religiões dos pais, mães e estudantes.**

Crença religiosa	Pais		Mães		Estudantes	
	N	%	N	%	N	%
Evangélica	11	47	16	69	20	87%
Catolicismo	1	4	3	13	0	0%
Cristão*	1	4	1	4	0	0%
Sem religião	6	26	1	4	1	4%
Não responderam	4	17	2	8	2	9%
Total	23	100	23	100	23	100

\*Os estudantes declaram que seus pais e mães eram cristãos.

**Tabela 6. Tempo de adesão dos estudantes à religião.**

Religião	Tempo de adesão	N	%
Evangélica	6 anos	1	4
Evangélica	Desde criança	17	74
Evangélica	Desde que entrou na escola	1	4
Catolicismo	Desde criança	1	4
Ateu	-	1	4
Não respondeu	-	2	8
Total	-	23	100

As tabelas 2, 3, 4, 5 e 6 mostram que a maioria dos estudantes é do gênero feminino e possui 17 anos. A quase totalidade dos estudantes, desde criança possuía crença em Deus no contexto da religião evangélica. A maioria de seus pais era adepta desta religião, assim como suas mães.

**Quadro 6. Profissão de pais e mães dos estudantes.**

Profissão da mãe		Profissão do pai	
Auxiliar de produção	1	Montador de andaimes	1
Comércio	1	Psicólogo	2
Auxiliar administrativa	2	Trabalha com caminhão	1
Contadora	1	Segurança	1
Engenheira de produção	1	Aposentado	1
Professora	5	Soldador	1
Administradora de comércio	1	Administrador	1
Cabeleireira	1	Empreendedor do ramo imobiliário	1
Dona de casa	4	Militar	3
Gerente	1	Comerciante	2

Telefonista	1	Funcionário público	1
Coordenadora de RH	1	Advogado	1
Não sei	1	Mecânico	1
Não responderam	2	Eletricista	1
		Técnico em eletrônica	1
		Motorista	1
		Não sei	1
		Não responderam	2
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>Total</b>	<b>23</b>

De acordo com o Quadro 6, muito semelhante ao perfil dos estudantes da primeira etapa, o perfil socioeconômico dos estudantes da segunda etapa abrangia a classe média, com um amplo espectro de profissões. Alguns pais e mães possuíam o ensino médio completo e outros concluíram o ensino superior.

Apesar da opção pelo criacionismo e de valorizar aspectos religiosos cristãos no Projeto Político Pedagógico, a escola consentiu que a pesquisadora aplicasse a proposta didática na instituição escolar.

### **3.2.2 Parecer dos professores da educação básica e de professores da UFRJ em relação à proposta didática.**

Os professores de escolas públicas do ensino básico mencionaram que o tempo destinado às atividades de ensino da proposta didática era adequado (aproximadamente 12 horas), mas que a mesma não seria viável em turmas nas quais o número de estudantes é considerado grande (40 estudantes). Segundo estes, geralmente o número de horas para o ensino do tema teoria evolutiva não ultrapassa oito horas. Para estes professores, esta proposta seria viável somente no contexto escolar semelhante ao desta pesquisa, pois apresentaria um número reduzido de estudantes por turma (cerca de 20 estudantes) e a docente de Biologia teria disponibilidade de tempo e abertura para permitir sua realização. Além disso, de acordo com estes professores, muitos estudantes desta fase de escolaridade apresentam dificuldades de aprendizagem relacionadas tanto aos conteúdos básicos de Biologia (conceito de vida, DNA e célula) quanto aos conteúdos básicos de matemática (probabilidade e estatística) que são necessários à compreensão de alguns conceitos da teoria evolutiva, como o equilíbrio de Hardy-Weinberg e frequência gênica. Dois destes professores destacaram a importância de não incluir o tema origem da vida na proposta, pois as experiências destes em sala de aula sugeriam que a abordagem deste assunto frequentemente gerava conflitos com as

crenças religiosas dos estudantes e o tema não seria necessário à compreensão da teoria da evolução.

Os professores pesquisadores da universidade consideraram que o tema central da proposta didática deveria ser seleção natural, pois os estudantes compreenderiam o fenômeno evolutivo somente através do ensino deste conceito articulado aos demais conceitos que estruturam a teoria evolutiva: variabilidade gênica (herdabilidade, divisão celular e mutação), competição, adaptação, isolamento reprodutivo, especiação, filogenia e parentesco comum entre as espécies. Além disto, segundo estes professores, o conceito de recombinação gênica não deveria ser apresentado na proposta, pois consideram muito complexo para ser abordado no ensino médio. Quanto à inclusão do tema origem da vida, esses professores mencionaram que este tema não seria necessário para o estudo da teoria evolutiva.

As considerações destes dois grupos expõem pelo menos dois pontos bastante relevantes. O primeiro refere-se à consideração sobre o tema origem da vida, que não deveria ser ensinado articulado ao tema teoria da evolução. Esta consideração diverge das recomendações expostas nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) que recomendam uma articulação entre o tema teoria da evolução e origem da vida (vide seção 1.2. pág.19), mas convergem com a de Gould (2002), que afirma que a teoria evolutiva não explica a origem da vida na Terra e, portanto, não se contrapõe à visão criacionista que postula a origem da vida e do universo a partir de uma criação divina. O segundo ponto refere-se à abordagem do mecanismo evolutivo seleção natural, que deve ser priorizado em relação aos demais mecanismos evolutivos. As considerações de ambos os grupos foram incluídas na estrutura da proposta, não apenas devido ao fato de que são oriundas de profissionais de ensino e de pesquisa em Biologia, mas também porque encontraram respaldo nas pesquisas referentes ao ensino da teoria da evolução, conforme visto na revisão bibliográfica. É polêmica a inclusão do tema origem da vida articulado ao tema teoria da evolução. A proposta didática não se preocupou em tratar o tema origem da vida, pois a unidade não estava centrada neste tema. Embora, este tema mereça uma reflexão maior com relação a tal articulação. Em relação ao mecanismo evolutivo seleção natural, este foi tratado na unidade de ensino como o eixo da teoria evolutiva, portanto,

procurou-se realizar uma articulação entre este mecanismo e a adaptação dos seres vivos, acaso e mutação genética.

### **3.2.3 A proposta didática**

Considerando as representações sociais dos estudantes investigados, que mostraram um conflito entre as explicações científicas e religiosas sobre a origem das espécies, fica claro que os estudantes não realizam uma distinção entre ciência e religião como dois campos de conhecimento distintos. Um passo importante para o ensino do tema teoria da evolução seria a compreensão das práticas da ciência que lhes forneceria critérios de distinção de suas crenças religiosas. Atendendo a este objetivo, a proposta didática estabeleceu um conjunto de atividades que buscou a imersão dos estudantes no mundo da ciência. Para isto, primeiramente, foi realizada uma visita participativa e orientada por monitores<sup>14</sup> capacitados, ao Museu da Geodiversidade da UFRJ e também a laboratórios de pesquisas científicas da UFRJ (Laboratório de Macrofósseis, anatômico do Instituto de Ciências Biomédicas e Laboratório de Biologia Molecular do Desenvolvimento) que lidavam com temas próximos aqueles da teoria evolutiva. As atividades realizadas nestes espaços tanto mostraram aspectos do trabalho científico (observar, descrever, registrar, levantar hipóteses e dúvidas e elaborar explicações plausíveis) como propiciaram contato com aspectos conceituais relativos à teoria da evolução: parentesco comum (ancestralidade comum), evidências fósseis, genéticas e moleculares, anatomia comparada, diversidade das espécies, mutação gênica e seleção artificial. Os pesquisadores dos laboratórios e monitores do museu foram previamente preparados para receber os estudantes, ou seja, estavam cientes dos objetivos da proposta didática e que os estudantes pertenciam à escola confessional. Durante todas as atividades desta visita, os pesquisadores e monitores estavam preparados caso os estudantes levantassem questionamentos a respeito das crenças religiosas. Desta forma, não houve uma iniciativa de discussão sobre isto, mas aqueles estavam abertos a debates. Em nenhum momento, durante a realização da proposta didática, a pesquisadora ou a docente do colégio ou os pesquisadores dos laboratórios (Macrofósseis, Anatômico e Biologia Molecular do Desenvolvimento) da UFRJ ou os

---

<sup>14</sup> Dois estudantes de iniciação científica da UFRJ com experiências na área de ensino de ciências e conhecimento sobre o tema teoria da evolução e sobre o Museu da Geodiversidade atuaram como monitores nas atividades realizadas neste museu.

monitores do Museu da Geodiversidade da UFRJ realizaram uma discussão sobre as crenças religiosas dos estudantes. Somente dois estudantes levantaram questionamentos a respeito das crenças religiosas (*“Professora,<sup>15</sup> eu estou com dúvida: se eu acredito no criacionismo não posso colocar que estou vendo estas semelhanças embrionárias sugerindo que as espécies vieram de um mesmo ser”* (estudante 1); *“Agora estou confuso. Não sei se acredito nos fósseis ou em Adão e Eva. Então eles (Adão e Eva) eram macacos? A bíblia diz uma coisa e a ciência diz outra. No que devo acreditar?”* (estudante 2)). Para aproximar os estudantes do papel de um cientista ou professor universitário, em todas as atividades desta visita, os estudantes, conforme lhes foi orientado, vestiram jalecos (que lhes foram oferecidos pelos autores desta pesquisa) e registraram em suas pranchetas o que estava sendo observado, levantaram hipóteses e discutiram entre si e com os pesquisadores e monitores sobre o que estava sendo estudado.

Após esta visita, foram realizadas seis aulas no próprio colégio para o ensino dos seguintes conceitos: filogenia, adaptação, seleção natural, deriva gênica, migração, isolamento reprodutivo, especiação, acaso e evolução biológica. Ainda que o colégio não possuísse um laboratório de ciências, os estudantes continuaram sendo estimulados a praticar as etapas da produção dos conhecimentos científicos: observar, descrever, registrar, levantar hipóteses e dúvidas e elaborar explicações plausíveis. Manteve-se o contato com as práticas da ciência, o tanto quanto possível, ao longo de todas as atividades em sala de aula.

Em todas as aulas e na visita à UFRJ, foi realizada a avaliação formativa através de questões (referentes ao tema) respondidas pelos estudantes, por escrito, ao final de cada atividade. Esta avaliação permitiu diagnosticar os problemas do processo de ensino-aprendizagem a fim de corrigi-los, através do diálogo com os estudantes. Informações foram fornecidas aos estudantes sobre o desenvolvimento dos mesmos e ajustes foram realizados. Considerações e orientações de estudo foram, portanto, oferecidas aos estudantes com frequência.

---

<sup>15</sup> Em muitos momentos das aulas, os estudantes chamavam de “professora”, a pesquisadora da proposta.

A docente do colégio preparou os estudantes para realizarem a proposta didática: disse que eles visitariam a UFRJ, que receberiam jalecos e pranchetas e que uma pesquisadora da UFRJ daria aulas sobre o tema teoria da evolução. Os estudantes, portanto, foram motivados, desde o início, para realizar as atividades da proposta didática.

A maior participação da docente do colégio deu-se em relação ao controle do comportamento da turma e à participação em uma das atividades da proposta no terceiro dia de aula durante a atividade filogenia. Esta participação foi realizada a pedido da docente do colégio que estava acompanhando o curso de maneira igualmente interessada.

A proposta foi constituída de seis dias num espaço de quatro semanas (um dia com duração de 1 hora e 40 minutos, Quatro dias de 50 minutos e um dia de 7 horas) e teve duração total de 12 horas. O Quadro a seguir mostra a proposta.

**Quadro 7. A proposta didática**

Data, duração das atividades e conceitos ensinados.	Objetivos	Práticas de ensino
<b>Primeiro dia (03/05/2012).</b> <b>Sala de aula.</b> Duração: 50 minutos Conceito: 1.mutação gênica	1. <b>Apreender</b> o conceito de mutação gênica;	1. Observação das características selvagens e mutantes de duas populações de <i>Drosophila Melanogaster</i> pelos estudantes na sala de aula;
<b>Segundo dia (04/05/2012).</b> <b>Atividades de imersão no mundo da ciência: visita aos laboratórios (Macrofósseis, anatômico e Biologia Molecular do Desenvolvimento) e ao Museu de Geodiversidade da UFRJ</b> Duração: 7 horas Conceitos: 2.mutação e diversidade das espécies;	2. <b>Relacionar</b> fenômenos naturais como a diversidade das espécies bem como <b>experimentar</b> as práticas científicas que permitiram e permitem a elaboração do conhecimento científico ( observação, registros, análises, levantamento de hipóteses, discussão com o grupo de pesquisa e levantamento de explicações plausíveis);  2.a. <b>Caracterizar</b> a ação dos fenômenos e condições do planeta Terra; 2.b. <b>Observar</b> e diferenciar características dos fenômenos naturais e suas consequências na constituição dos seres vivos; 2.c. <b>Relacionar</b> a história da Terra, fenômenos naturais geológicos (vulcões e terremotos) e climáticos (tempestades e mudanças de temperaturas), mutações genéticas e a	<b>Visita ao Museu de Geodiversidade do Centro de Ciências da Matemática e da Natureza (CCMN) da UFRJ guiada por dois monitores do museu. Todos os estudantes vestiram jalecos e usavam pranchetas.</b> 2.a,b,c. Observações feitas pelos estudantes da ação dos diferentes fenômenos climáticos (tempestades e mudanças de temperaturas) e geológicos (vulcões e terremotos) na Terra primitiva sobre os seres vivos e em seguida, registros das observações nas pranchetas.  Ao longo desta visita, perguntas eram propostas aos estudantes: <i>Que consequências os fenômenos vistos</i>

<p>3. parentesco comum entre as espécies, fósseis e anatomia comparada;</p> <p>4. parentesco comum entre as espécies e anatomia comparada;</p> <p>5. parentesco comum entre as espécies e semelhanças genéticas e moleculares;</p> <p>6. variabilidade gênica: mutação gênica e seleção artificial.</p>	<p>diversidade dos seres ou organismos vivos;</p>	<p><i>(vulcões, terremotos, tempestades e mudanças de temperaturas) tiveram nos seres ou organismos vivos na Terra primitiva?;</i></p> <p>Respostas eram orientadas no sentido de levantamento de questões, elaboração de hipóteses e explicações plausíveis pelos estudantes para as análises realizadas através de discussões com o grupo. Seguiu-se um resumo articulado de abordagem científica pelos monitores do museu.</p> <p>Finalização da atividade com uma avaliação formativa por escrito e individual: 1. Pense no que você viu, ouviu e conversou neste museu: O que você mais gostou neste museu? 2. Em sua opinião como os fenômenos naturais (mudanças de temperaturas, terremotos e vulcões) atuam nos organismos ou seres vivos presentes na Terra?;</p>
	<p>3. <b>Identificar</b> e <b>caracterizar</b> as evidências de um parentesco comum (fósseis e anatomia comparada) bem como <b>experimental</b> as práticas científicas que permitiram e permitem a elaboração do conhecimento científico (observação, registros, análises, levantamento de hipóteses, discussão com o grupo de pesquisa e levantamento de explicações plausíveis);</p> <p>3.a. <b>Identificar</b> e <b>conceituar</b> um fóssil;</p> <p>3.b. <b>Caracterizar</b> o estudo dos seres vivos através dos fósseis;</p> <p>3.c. <b>Observar</b> as semelhanças anatômicas de diferentes seres vivos;</p> <p>3.d. <b>Relacionar</b> estas semelhanças a uma relação de parentesco comum entre as espécies;</p> <p>3.e. <b>Identificar</b> as espécies existentes ao longo das camadas dos estratos;</p> <p>3.f. <b>Reconhecer</b> o aumento de complexidade dos seres vivos ao longo do tempo;</p>	<p><b>Visita ao Laboratório de Pesquisa Científica de Estudos dos Macrofósseis guiada por dois pesquisadores do laboratório.</b></p> <p><b>3.a,b.</b> Exposição sobre a linha de pesquisa desenvolvida no laboratório e o método de identificação de um fóssil por dois pesquisadores do laboratório;</p> <p><b>3.c,d.</b> Observação das réplicas de fósseis pelos estudantes.</p> <p>Perguntas propostas aos estudantes: <i>observem os grupos organizados por vocês. Os grupos são completamente diferentes uns dos outros?(Não). Qual a explicação que vocês dariam para as semelhanças existentes entre eles?;</i></p> <p>3-e,f. Observação de um aquário contendo diferentes espécies em diferentes estratos de terra e registros nas pranchetas das observações feitas pelos estudantes.</p> <p>Perguntas propostas aos estudantes: <i>o que vocês observaram na anatomia dos seres vivos? Há alguma diferença entre as espécies encontradas nas camadas mais profundas e as espécies encontradas nas camadas mais superficiais da Terra?</i></p> <p>Respostas eram orientadas no sentido de levantamento de questões, elaboração de hipóteses e explicações</p>

	<p>plausíveis pelos estudantes para as análises realizadas através de discussões com o grupo. Seguiu-se um resumo articulado da abordagem científica pelos pesquisadores do laboratório.</p> <p>Finalização da atividade com uma avaliação formativa por escrito e individual: 1. Pense no que você viu, ouviu e conversou neste laboratório: O que você mais gostou desse laboratório? 2.Qual a sua explicação para as semelhanças anatômicas presentes nos diferentes seres vivos?;</p>
<p>4. <b>Identificar</b> a anatomia comparada como uma das evidências de parentesco comum bem como <b>experimental</b> as práticas científicas que permitiram e permitem a elaboração do conhecimento científico ( observação, registros, análises, levantamento de hipóteses, discussão com o grupo de pesquisa e levantamento de explicações plausíveis);</p> <p>4.a. <b>Analisar</b> comparativamente a anatomia dos diferentes seres vivos;</p> <p>4.b. <b>Reconhecer</b> a presença de semelhanças entre as espécies;</p> <p>4.c. <b>Compreender</b> a relação de parentesco comum entre as espécies;</p>	<p><b>4.Visita ao anatômico do Instituto de Ciências Biomédicas (ICB) da UFRJ guiada por uma pesquisadora responsável pelo anatômico.</b></p> <p>4. Exposição da linha de pesquisa do anatômico pela pesquisadora;</p> <p><b>4.a,b,c.</b> Observação, análise e registros nas pranchetas pelos estudantes das estruturas (vísceras,cérebro,coração, rins, pulmões e aparelho reprodutor) plastinadas e em formol dos seguintes organismos: porco, coelho, camundongo, macaco prego,hamster e humano.</p> <p>Perguntas propostas aos estudantes: <i>Observem atentamente a anatomia destas diferentes espécies. Qual a explicação que vocês dariam para as semelhanças existentes entre elas?</i></p> <p>Respostas eram orientadas no sentido de levantamento de questões, elaboração de hipóteses e explicações plausíveis pelos estudantes para as análises realizadas através de discussões com o grupo. Seguiu-se um resumo articulado de abordagem científica pela pesquisadora do anatômico.</p> <p>Finalização da atividade com uma avaliação formativa por escrito e individual: 1.Pense no que você viu, ouviu e conversou neste anatômico: O que você mais gostou desse anatômico?2. Qual a sua explicação para as semelhanças anatômicas presentes nos diferentes seres vivos?;</p>
<p>5. <b>Identificar</b> as evidências de um parentesco comum entre as espécies (semelhanças genéticas e moleculares) bem como</p>	<p><b>5.Visita ao Laboratório de Pesquisa Científica de Biologia Molecular do Desenvolvimento da UFRJ guiada</b></p>

**experimentar** as práticas científicas que permitiram e permitem a elaboração do conhecimento científico ( observação, registros, análises, levantamento de hipóteses, discussão com o grupo de pesquisa e levantamento de explicações plausíveis);

5.a.**Identificar**, em imagens, as semelhanças genéticas e moleculares entre os seres vivos;

5.b.**Compreender** a relação de parentesco comum entre as espécies;

6.**Identificar** as mutações gênicas nas populações de *Drosophila Melanogaster*;

6.1. **Identificar** a ação da seleção artificial como promotora da adaptação das espécies;

**por um pesquisador do laboratório.**

5.Exposição da linha de pesquisa desenvolvida no laboratório pelo pesquisador;

5.a,b. Observação e análise de imagens de embriões de moscas, borboletas, pintos e rãs contendo marcações de genes e moléculas (semelhantes) responsáveis pelo desenvolvimento destes organismos.

Perguntas propostas aos estudantes: *Observem atentamente as imagens destes embriões. Como vocês explicariam a presença de genes e moléculas em comuns entre os diferentes seres ou organismos vivos?*

Levantamento de questões e hipóteses e elaboração de explicações plausíveis pelos estudantes;

6- Observação e análise, através de uma lupa eletrônica e com o auxílio de um pesquisador do laboratório, de uma população de moscas (*Drosophila melanogaster*) com fenótipos selvagens e outra com fenótipos mutantes.Registros nas pranchetas de observações feitas pelos estudantes.

Perguntas propostas aos estudantes: *O que vocês observaram? Quais são as diferenças entre estas duas populações de moscas?*

Respostas eram orientadas no sentido de levantamento de questões, elaboração de hipóteses e explicações plausíveis pelos estudantes para as análises realizadas através de discussões com o grupo. Seguiu-se um resumo articulado de abordagem científica pelo pesquisador;

**6.1. A ação da seleção artificial na adaptação das espécies.**

**Atividade prática: cultivo de bactérias.** Descrição da atividade para a compreensão da ação da seleção artificial na promoção da adaptação das espécies. Uma pipeta, ponteiras, um bico de bunsen, um meio cultura contendo antibióticos, nutrientes para o crescimento bacteriano e um plasmídeo resistente à este antibiótico. Esta prática foi realizada por um estudante com a

		<p>supervisão do pesquisador do laboratório. Próximo à chama do bico de bunsen e com todo o cuidado, o estudante inoculou, com uma pipeta, uma unidade de bactérias no meio de cultura, contendo o plasmídeo e o antibiótico. Após esta prática, seguiu-se com as seguintes questões: sabendo que as bactérias inserem no DNA, os plasmídios presentes no meio de cultura, e, que este plasmídeo é resistente ao antibiótico, o que acontecerá com estas bactérias? Os estudantes elaboraram hipóteses explicativas sobre isto. A abordagem científica em relação ao mecanismo seleção artificial foi feito pelo pesquisador.</p> <p>Finalização da atividade com uma avaliação formativa por escrito e individual: 1.O que você mais gostou desse laboratório? 2.Como você explica a presença de genes e moléculas semelhantes nos diferentes seres vivos? 3.O que você entende por mutação gênica? 4. Explique a ação da seleção artificial no caso das bactérias presente no meio de cultura?;</p>
<p><b>Terceiro dia (10/05/2012). Sala de aula.</b> Duração: 50 minutos</p> <p>Conceito: 7.filogenia (unicelularidade, pluricelularidade, multicelularidade, simetria, coluna vertebral, protostomia, deuterostomia, metameria, pseudoceloma, celoma e notocorda).</p>	<p><b>7. Reconhecer</b> a sequência de aparecimento na Terra dos seguintes filos: poríferos, cnidários, platelmintos, nematelmintos, anelídeos, moluscos, artrópodes, equinodermos e cordados e comparar as suas características simples e complexas bem como <b>experimental</b> as práticas científicas que permitiram e permitem a elaboração do conhecimento científico (observação, registros, análises, levantamento de hipóteses, discussão com o grupo de pesquisa e levantamento de explicações plausíveis).</p> <p>7.a. <b>Analisar</b> as características dos filos: poríferos, cnidários, platelmintos, nematelmintos, anelídeos, moluscos, artrópodes, equinodermos e cordados;</p> <p>7.b. <b>Identificar</b> e distinguir as características simples das complexas;</p> <p>7.c. <b>Identificar</b> a seqüência de aparecimento dos filos (poríferos, cnidários, platelmintos, nematelmintos, moluscos, anelídeos, artrópodes, equinodermos e cordados) na Terra;</p> <p>7.d. <b>Reconhecer</b> o aumento da complexidade das características destes filos ao longo da história dos seres vivos;</p>	<p><b>Diálogo com os estudantes sobre as atividades realizadas no Museu da Geodiversidade e nos laboratórios de pesquisa da UFRJ.</b> Observações foram realizadas sobre as respostas dos estudantes aos questionários respondidos por eles após cada atividade.</p> <p><b>7.Atividade: filogenia</b> Descrição da atividade para explicar a filogenia e a seqüência de aparecimento dos seres vivos na Terra. Nove organismos representantes de cada filo. Cada um, armazenado em um aquário ou caixa de papelão ou exposto em uma figura; 7.a.Observação e registros nas pranchetas pelos estudantes, das características dos filos relacionadas à unicelularidade, pluricelularidade multicelularidade, simetria, presença e ausência de coluna vertebral, protostomia, deuterostomia, metameria, pseudoceloma, celoma e notocorda. Respostas eram orientadas no sentido de levantamento de questões,</p>

		<p>elaboração de hipóteses e explicações plausíveis pelos estudantes para as análises realizadas através de discussões com o grupo. Seguiu-se um resumo articulado de abordagem científica pela pesquisadora;</p> <p>7.b,c, d. Análise comparativa de tais características, distinção entre as características simples e complexas e registros dos estudantes nas pranchetas de suas observações.</p> <p>Segui-se com a pergunta proposta aos estudantes: <i>Considerando as características simples e complexas destes filós que vocês estudaram. Explique como as estruturas foram adquirindo maior complexidade ao longo do tempo? Estas estruturas trouxeram mais benefícios às espécies? Quais? Qual a ordem de aparecimento dos filós estudados na Terra?</i></p> <p>Respostas eram orientadas no sentido de levantamento de questões, elaboração de hipóteses e explicações plausíveis pelos estudantes para as análises realizadas através de discussões com o grupo. Seguiu-se um resumo articulado de abordagem científica pela pesquisadora.</p> <p>Finalização da atividade com uma avaliação formativa por escrito e individual: 1. Considerando as características destes filós, qual a ordem de aparecimento destes na Terra? 2. Explique como as estruturas foram adquirindo maior complexidade ao longo do tempo?;</p>
<p><b>Quarto dia (17/05/2012). Sala de aula.</b> Duração: 50 minutos</p> <p>Conceitos: 8. seleção natural e adaptação das espécies.</p>	<p>8. <b>Caracterizar</b> a ação da seleção natural na promoção da adaptação das espécies bem como <b>experimentar</b> as práticas científicas que permitiram e permitem a elaboração do conhecimento científico ( observação, registros, análises, levantamento de hipóteses, discussão com o grupo de pesquisa e levantamento de explicações plausíveis);</p> <p>8-.a. <b>Identificar</b> a ação da seleção natural na adaptação dos pássaros (tentilhões);</p> <p>8.b. <b>Comparar</b> as ideias de J. B. Lamarck (lei do uso e desuso e lei da herança dos caracteres adquiridos) e C. Darwin (a seleção natural na adaptação das espécies) para a diversidade dos seres vivos e compreender porque prevaleceu a teoria de Darwin;</p> <p>8.c. <b>Identificar e caracterizar</b> a ação da seleção natural no caso da doença anemia</p>	<p><b>Diálogo com os estudantes sobre as atividades realizadas na aula anterior.</b> Observações foram realizadas sobre as respostas dos estudantes aos questionários respondidos por eles após a atividade.</p> <p><b>8. Atividade: dramatização do fenômeno seleção natural.</b></p> <p>Descrição da atividade para o ensino de seleção natural. Miçangas de formas e tamanhos variados, pregadores, pinças, alicates e sacolinhas. As miçangas representam as sementes variadas. Os pregadores, alicates e as pinças representam os bicos dos tentilhões;</p> <p>8.a. Os estudantes representam os</p>

falciforme na África e na diversidade das mariposas *Biston bitularia* na Inglaterra;

pássaros tentando pegar as diversas miçangas com os diferentes instrumentos e colocam na sacolinhas. Aqueles que têm o maior número de miçangas nas sacolinhas representam os organismos que contém as características vantajosas (bicos apropriados à semente) para a perpetuação.

Registros das observações e análises feitas pelos estudantes.

Seguiu-se com perguntas propostas aos estudantes: *Qual o fenômeno que ocorreu com os pássaros que vocês representaram? Vamos **observar** em retrospectiva: o que aconteceu? Vamos **descrever**: Quais as explicações possíveis? O que acontecerá com as populações dos pássaros que sobreviveram?*

Respostas eram orientadas no sentido de levantamento de questões, elaboração de hipóteses e explicações plausíveis pelos estudantes para as análises realizadas através de discussões com o grupo. Seguiu-se um resumo articulado de abordagem científica pela pesquisadora;

8.b. Apresentação do conceito de seleção natural e distinção da teoria de Darwin e Lamarck para o fenômeno.

Finalização da atividade com uma avaliação formativa por escrito e individual: 1. Qual o fenômeno que você representou? 2. Para você o que ocorreu com os pássaros?;

### **8.c. Tarefa de casa: ação da seleção natural na natureza**

Pesquisa na internet sobre a ação da seleção natural nos seguintes casos: fixação da doença anemia falciforme na África e a diversidade das mariposas *Biston bitularia* na Inglaterra.

Questões a serem respondidas através desta pesquisa:

1. Você acha que a seleção natural leva ao progresso das espécies? Justifique:
2. O que é a anemia falciforme?
3. Como você acha que as pessoas que têm a doença anemia falciforme conseguem sobreviver com a malária?

		<p>4.O que aconteceu com as mariposas <i>Biston bitularia</i> na época da revolução industrial na Inglaterra?</p> <p>5. Como ocorreu a diversidade destas mariposas?</p> <p>As discussões destas questões foram feitas na aula seguinte. Para realizar esta pesquisa, os estudantes consultaram o livro de Biologia adotado pelo colégio (J. Laurence, 1ª edição 2005, Biologia volume único- Editora Nova geração) e /ou cinco páginas de internet que aparentavam conter conteúdos confiáveis de ciência:</p> <p>1.<a href="http://cienciahoje.uol.com.br">http://cienciahoje.uol.com.br</a>  2.<a href="http://www.biociencia.org">http://www.biociencia.org</a>  3.<a href="http://www.brasile scola.com">http://www.brasile scola.com</a>  4.<a href="http://educacao.uol.com.br">http://educacao.uol.com.br</a>  5.<a href="http://www.infoescola.com">http://www.infoescola.com</a></p>
<p><b>Quinto dia (18/05/2012).</b>  Duração: 1 hora e 40 minutos. <b>Sala de aula.</b>  Conceitos:  8.seleção natural;  9.deriva gênica, migração,isolamento reprodutivo, especiação e acaso.</p>	<p>8.c. <b>Identificar e caracterizar</b> a ação da seleção natural no caso da diversidade dos bicos dos tentilhões, da doença anemia falciforme na África e na diversidade das mariposas <i>Biston bitularia</i> na Inglaterra, bem como <b>experimentar</b> as práticas científicas que permitiram e permitem a elaboração do conhecimento científico ( observação, registros, análises, levantamento de hipóteses, discussão com o grupo de pesquisa e levantamento de explicações plausíveis);</p> <p>9. <b>Identificar, caracterizar e distinguir</b> a ação da deriva, migração, especiação, isolamento reprodutivo e acaso na diversidade das espécies;</p> <p>9.a.<b>Reconhecer</b> como estes fenômenos permitem a diversidade das espécies;</p> <p>9.b.<b>Identificar</b> a ação do acaso na evolução biológica;</p>	<p><b>Diálogo com os estudantes sobre as atividades realizadas na aula anterior.</b> Observações foram realizadas sobre as respostas dos estudantes aos questionários respondidos por eles após a atividade.</p> <p><b>8.c. Ação da seleção natural na natureza</b>  Discussão das questões referentes à tarefa para casa. Exposição de slides com imagens que demonstram a ação da seleção natural nos seguintes casos: diversidade dos bicos dos tentilhões, a fixação da doença anemia falciforme na África e a diversidade das mariposas <i>Biston bitularia</i> na Inglaterra.  Seguiu-se com perguntas propostas aos estudantes: <i>Descrevam o que está acontecendo com estas espécies. Quais são as suas hipóteses sobre isto? Quais são as suas conclusões?</i>  Respostas eram orientadas no sentido de levantamento de questões, elaboração de hipóteses e explicações plausíveis pelos estudantes para as análises realizadas através de discussões com o grupo. Seguiu-se um resumo articulado de abordagem científica pela pesquisadora.</p> <p><b>9.Atividade: jogo à deriva.</b>  Esta atividade aborda a ação dos seguintes fenômenos: deriva gênica, especiação, migração e isolamento reprodutivo na diversidade das</p>

espécies;

**9.a,b,c.Descrição da atividade para identificar, caracterizar e distinguir a ação da deriva gênica, migração, especiação e isolamento reprodutivo nas espécies.** Um jogo didático chamado *à deriva*. Para realizar esta atividade, os estudantes foram divididos em 3 grupos e tiveram acompanhamento de ambos coordenadores do curso (docente do colégio e pesquisadora). Este jogo permite reconhecer a ação deriva gênica, migração e isolamento reprodutivo através da identificação das consequências (ao acaso) das microcatástrofes sobre as populações das espécies, que modificam as frequências gênicas ou mesmo ocasionam a extinção delas.

Perguntas propostas aos estudantes ao longo do jogo: *O que aconteceu com as espécies neste momento?*

Respostas eram orientadas no sentido de levantamento de questões, elaboração de hipóteses e explicações plausíveis pelos estudantes para as análises realizadas através de discussões com o grupo. Seguiu-se um resumo articulado de abordagem científica pela pesquisadora.

Finalização da atividade com uma avaliação formativa por escrito e individual: 1. Quais foram os fenômenos vistos neste jogo? 2.Descreva a ação de cada um destes fenômenos nas populações das espécies?;

### **9.c. Atividade: dramatização do fenômeno acaso na evolução biológica**

Descrição da atividade para o ensino do fenômeno acaso na diversidade das espécies: contas de colar brancas e vermelhas e um saco preto. As contas brancas representam uma população de moscas e as vermelhas, uma população de barbeiros. Um estudante retira (sem olhar) do saco preto uma bola de cada vez. A ação de retirar as contas de colar representa a morte de moscas e barbeiros, que ocorre ao acaso, devido a um fenômeno natural,

		<p>como um terremoto. Neste caso, as características das espécies não são as condições que permitem suas adaptações e sim, o acaso da sobrevivência aos fenômenos naturais.</p> <p>Seguiu-se de perguntas propostas aos estudantes: <i>Como este fenômeno natural atuou sobre as espécies? Quais são as características destas espécies? Elas foram importantes para a sobrevivência destas no meio neste caso?</i> ;</p> <p><b>Não houve avaliação desta atividade.</b></p>
<p><b>Sexto dia (31/05/2012).</b>  Duração: 50 minutos. <b>Sala de aula.</b>  Conceitos:  10. Diversidade das espécies, parentes co comum entre as espécies, fósseis, anatomia comparada, semelhanças genéticas, semelhanças moléculares, filogenia, adaptação das espécies, mutação gênica, seleção natural, seleção artificial, deriva gênica, migração, especiação, isolamento reprodutivo e acaso</p>	<p>10. <b>Consolidar</b> todos os conceitos referentes ao tema evolução biológica vistos ao longo da unidade e articular o fenômeno da seleção natural aos demais tópicos que estruturam a teoria evolutiva: mutação, seleção artificial, adaptação, deriva gênica, isolamento reprodutivo, migração, especiação, filogenia, evidências da evolução e parentesco comum entre as espécies.</p> <p>10.a. <b>Distinguir</b> evolução biológica de evolução cultural.</p> <p>10.b. <b>Reconhecer</b> que a evolução biológica não significa o progresso das espécies e sim, complexidade. A evolução biológica pode, inclusive, levar à extinção de algumas espécies.</p>	<p><b>Síntese e consolidação de todo o conteúdo do tema evolução biológica (diversidade dos seres vivos) ensinado ao longo da proposta.</b></p> <p>10. Através de uma exposição dos conteúdos abordados ao longo da unidade, os estudantes realizaram uma articulação do mecanismo evolutivo seleção natural e os tópicos: mutação, seleção artificial, adaptação, deriva gênica, isolamento reprodutivo, migração, especiação, filogenia, evidências da evolução e parentesco comum entre as espécies.</p> <p>10. a,b. Distinção entre os diferentes usos do termo “evolução”: <i>“O termo “evolução”, em Biologia, não significa um progresso (melhora), e sim, mudanças (genéticas, moleculares e estruturais) que ocorrem ao longo do tempo ao acaso (pela mutação, recombinação, deriva gênica, migração ou isolamento reprodutivo) ou sistematicamente, pela seleção natural, ocasionando a diversidade dos seres vivos. Para compreendermos isto, vamos relembrar a nossa visita ao Laboratório de Pesquisa de Macrofósseis: ao observarmos as diferentes camadas da Terra, vimos que nas camadas mais profundas e mais antigas, estão presentes as espécies com estruturas mais simples, enquanto nas camadas mais superficiais e mais recentes, estão presentes, as espécies com estruturas mais complexas. Isto indica que ao longo do tempo, as espécies sofrem um aumento de complexidade das</i></p>

*características. Nas camadas da Terra, observamos fósseis com características intermediárias entre as espécies, sugerindo que estas modificações ocorrem gradualmente. Estas modificações das espécies ocorrem através dos fenômenos estudados (nos demais laboratórios e nas atividades em sala de aula): mutação, seleção natural, deriva gênica, migração e isolamento reprodutivo. Estes fenômenos permitem a diversidade das espécies, explicada pela evolução biológica. Nós aprendemos no jogo à deriva, que a evolução biológica não leva ao progresso, podendo até mesmo levar à extinção das espécies. Diferente de evolução biológica, o significado de “evolução” no sentido cultural, refere-se a um progresso, que está relacionado à evolução de aprendizagens e comportamentos transmitidos ao longo da história da humanidade.*

Foi lembrado o comportamento desenvolvido pelos estudantes ao longo da proposta: observação e descrição dos eventos e fenômenos estudados; elaboração de hipóteses; levantamento de questões; discussão com os colegas, pesquisadores, professores e monitores e interpretação dos dados. Estes comportamentos são característicos da prática científica. Esta atividade finalizou a proposta didática.

Com o fim de coletar dados que permitissem identificar as repercussões da proposta didática nos estudantes, ao término desta foi realizado um segundo levantamento de dados. O instrumento utilizado (anexo V) foi o mesmo questionário aplicado na turma investigada antes da realização da proposta (primeiro<sup>16</sup> levantamento). A seção a seguir descreve os discursos dos estudantes que compõem as

---

<sup>16</sup> O primeiro questionário aplicado na segunda etapa da pesquisa, antes da realização da proposta didática, foi denominado de primeiro levantamento. Este foi igual ao questionário aplicado logo após a proposta didática, denominado segundo levantamento.

suas representações sociais sobre o tema diversidade das espécies construídas antes e após a realização da proposta didática.

### 3.2.4 A representação social dos estudantes sobre evolução das espécies.

A partir da análise das respostas dos estudantes à questão: 1. *Qual a explicação que você daria para a diversidade das espécies existente na Terra?*, foram construídos os discursos que compõem a sua representação social em relação ao tema diversidade das espécies. Em ambos os levantamentos, foram identificados três discursos: **criacionista** (DSC 1), ancorado na visão religiosa a respeito da diversidade das espécies; **compatibilidade entre ciência e religião** (DSC 2), caracterizado pela menção de explicações científicas e religiosas para a diversidade das espécies e **evolucionista** (DSC 3), caracterizado pelas explicações científicas para a origem das espécies. O Quadro a seguir mostra os discursos coletivos que compõem a representação social dos estudantes sobre o tema diversidade das espécies.

#### Quadro 8.DSC dos estudantes- *Qual a explicação que você daria para a diversidade das espécies existente na Terra?*

Ideia - Central	DSC primeiro levantamento (N=22)	DSC segundo levantamento (N=16) <sup>17</sup>
1. Criacionista	<p>“A criatividade de Deus. Ele nos fez diferentes, pois ele é diferente. Ele é um sendo dois e se manifesta de várias formas, sendo somente um. Deus criou os animais com a sua individualidade, tendo assim, várias presenças na Terra. Cada espécie é diferente em cada parte do mundo. Deus criou todas as espécies cada uma com a sua individualidade, por isso, há variedade de espécies na Terra. Eu acredito na teoria do criacionismo, portanto, a diversidade das espécies é fruto da criatividade de Deus. A criação de Deus e seus feitos na criação. Eu acredito que a criação das espécies foi Deus quem criou. Todos os seres vivos com suas diversidades foi tudo fruto da criação de Deus”.</p> <p>(50%)</p>	<p>“Deus criou o mundo e tudo o que nele há. (...) Deus fez todas as espécies cada uma de uma forma e com sua característica”.</p> <p>(12%)</p>

<sup>17</sup> Dos 24 estudantes, 16 participaram deste segundo levantamento. Cinco estudantes faltaram e dois disseram que seus pais não consentiram que respondessem o questionário. Uma estudante recusou-se a responder, pois ela soube que não era obrigatório. Este é um aspecto da proposta que precisa ser melhor trabalhado para que todos os estudantes possam ser incluídos nas atividades proposta didática.

<p><b>2.Compatibilidade entre ciência e religião</b></p>	<p>“Deus criou o mundo e tudo o que nele há. Ele (Deus) formou as diferentes espécies e cada uma se desenvolve conforme a sua espécie. Deus criou espécies diferentes, que a partir dos cruzamentos, poderá obter novas espécies tendo a diversidade das espécies”.</p> <p>(8%)</p>	<p>“Deus fez animais de diferentes espécies, e esses animais se reproduziram o que causou toda essa diversidade”.</p> <p>(6%)</p>
<p><b>3.Evolucionista</b></p>	<p>“(…) Através da <b>evolução</b> das espécies, mediante, por exemplo, (...) a <b>genética</b>, mistura das espécies, influência do <b>meio, adaptação e seleção natural</b>. (...) Na Terra existe vários tipos de <b>ambientes</b> e com isto cada ser vivo tem suas características para sobreviver, (...) habitar e se reproduzir (...) no seu <b>ambiente</b>. (...) Acredito que o <b>meio</b> onde vive é o maior influenciador na mudança. Varia a partir do <b>ambiente</b> de onde vivem, os tipos de <b>evolução</b> existentes entre elas, a necessidade de haver novas espécies que se adaptam melhor às condições de vida favoráveis. (...) Exemplo: o urso tem uma grande camada de gordura para aguentar o frio. (...) A necessidade dos seres vivos de uma cadeia alimentar equilibrada na natureza. Existem vários seres vivos, pois existem várias funções diferentes a serem exercidas pelos seres vivos. Cada uma possui um papel biológico no meio ambiente. Por exemplo: insetos fazem a polinização das flores, ou seja, contribuem para a preservação de flores.”</p> <p>(54%)</p>	<p>“Esta diversidade se dá por diversos fatores, entre eles: (...) <b>a evolução, adaptação ao meio, mutação gênica, o seu genótipo (DNA) (...), seleção natural, migração, (...)</b> diversidade do <b>clima, do meio</b>, etc. São muitas as explicações. (...) Com o passar dos anos, ocorrem mudanças no ambiente de cada espécie. Para que haja a perpetuação e sobrevivência das espécies, elas tiveram que passar por <b>adaptações</b>, conseqüentemente, <b>evolucões</b>, diversificando, assim, as espécies. (...) A diversidade se dá até mesmo por conta das <b>catástrofes ambientais</b>, como (...) <b>terremotos</b>. (...) As espécies se diferenciam umas das outras devido à sua <b>descendência e evolução</b> que depende do meio ambiente em que vivem. A sua diversificação acontece através dos diferentes tipos de meios de <b>convivência</b>. (...) Pela <b>evolução</b>, pode-se dizer que as espécies se <b>adaptaram</b> para viver em determinados locais. Em outros locais, essas determinadas espécies morrem e novas espécies foram surgindo em novos habitat. (...)Os diferentes ambientes existentes na Terra alteram as características dos animais.”</p> <p>(81%)</p>

**Quadro 9. Ideias – Centrais e índice de adesão aos discursos.**

Ideia - Central	DSC primeiro levantamento	DSC segundo levantamento
1. Criacionista	50%	12%
2.Compatibilidade entre ciência e religião	8%	6%
3. Evolucionista	54%	81%

Os Quadros 8 e 9 mostram que, no primeiro levantamento, o discurso **criacionista** apresentou maior adesão quando comparado ao do segundo levantamento. Em ambos os levantamentos, o discurso **compatibilidade entre ciência e evolução** foi

semelhante. No primeiro levantamento, o discurso **evolucionista** teve adesão de 54% e apresentou pouco uso de termos técnicos referentes à evolução das espécies, conforme exemplificam os fragmentos deste discurso: “através da evolução das espécies, mediante, a genética”; “influência do meio, adaptação e seleção natural”; “(...) acredito que o meio onde vive é o maior influenciador na mudança. Varia a partir do ambiente de onde vivem, os tipos de evolução”. Nota-se que, neste discurso, os estudantes mencionaram a influência da variabilidade gênica (“mistura das espécies”), seleção natural e do meio ambiente na evolução das espécies sem nenhuma articulação entre estes termos. Um exemplo de articulação entre estes termos seria que a mutação gênica gera a variabilidade gênica e esta mutação sofre a ação da seleção natural, que poderá excluí-la ou mantê-la dependendo das condições do ambiente. No segundo levantamento, o discurso **evolucionista** teve adesão de 81% e apresentou maior uso de termos técnicos da teoria evolutiva: evolução, adaptação, meio ambiente, seleção natural, migração, genótipo, descendência e mutação. Além disso, nota-se que, neste discurso, houve uma articulação entre genética e meio ambiente, a citação da interação entre as espécies e da influencia do meio ambiente na mudança dos seres vivos ao longo do tempo, conforme exemplificam os fragmentos deste discurso: “(...) com o passar dos anos, ocorrem mudanças no ambiente de cada espécie”; “as espécies tiveram que passar por adaptações (...) evoluções, diversificando, assim, as espécies”; “catástrofes ambientais, como (...) terremotos”. Este discurso mostra tanto uma apropriação dos termos científicos modernos da teoria evolutiva pelos estudantes como também a compreensão articulada destes, sugerindo que, após a proposta didática, os estudantes apresentaram ideias mais próximas das explicações neodarwinistas: síntese entre as ideias darwinistas (mecanismo seleção natural e adaptação ao meio ambiente) e a genética moderna.

#### **CAPÍTULO 4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.**

Este capítulo foi dividido em duas partes. A primeira parte refere-se à primeira etapa da pesquisa realizada em 2011, na qual foram identificadas e analisadas as representações sociais sobre o tema evolução biológica dos estudantes das três séries do ensino médio do colégio investigado. A segunda parte refere-se à segunda etapa da pesquisa realizada em 2012, na qual foi elaborada e realizada uma proposta didática

para o ensino do tema evolução biológica considerando a análise dos resultados referentes às representações sociais obtidos na primeira etapa da pesquisa.

#### **4.1 Primeira etapa da pesquisa**

##### **4.1.1 A representação social dos estudantes sobre evolução das espécies.**

###### **4.1.1.1 A familiaridade dos estudantes em relação ao tema teoria da evolução.**

A representação social dos estudantes, expressa através do conjunto dos discursos de cada uma das três séries do ensino médio, revelou que os estudantes tinham uma familiaridade com o tema teoria da evolução. Fragmentos do discurso **criacionista** (DSC1), **compatibilidade entre ciência e religião** (DSC 2) e **evolucionista** (DSC4) exemplificam o enunciado: “adoro estudar as teorias”, “não é possível que seres evoluam, que mudem de tempo em tempo”, “mudança do código genético”, “teoria de Darwin” (DSC1, primeira série – Quadro 2); “evolução das espécies” (DSC1, segunda série- Quadro 3); “por mais que eu respeite, estude e entenda o evolucionismo”, “teoria da evolução das espécies” (DSC1, terceira série- Quadro 4); “provas científicas e genéticas”, “um passado histórico incontestável com fósseis ou pinturas rupestres” (DSC2, segunda série - Quadro 3); “baseado na seleção natural”, “as espécies evoluem a partir da seleção natural e da adaptação do meio em que vivem” (DSC2, terceira série - Quadro 4); “a mudança do meio com o passar do tempo (...) evoluíram para que pudessem ser aptas ao ambiente. (...) Cada espécie evolui de acordo com a sua dependência do ambiente (...) adaptação” (DSC4, terceira série - Quadro 4). Estes discursos mostram mais uma memorização dos estudantes sobre os conceitos referentes ao tema teoria da evolução (evolução das espécies, código genético, fósseis, seleção natural e adaptação) do que uma compreensão do fenômeno evolutivo. Tal compreensão poderia ser apresentada nos discursos através da articulação entre os mecanismos evolutivos como, por exemplo: a mutação gênica sofre a ação da seleção natural que permite a adaptação das espécies ao meio ambiente.

###### **4.1.1.2 Primazia das explicações religiosas.**

As representações sociais dos estudantes apresentadas no discurso **criacionista** (DSC1) e no discurso **compatibilidade entre ciência e religião** (DSC 2) mostraram que a teoria evolutiva era ensinada aos estudantes como simples hipóteses que deviam

ser estudadas somente para passar no vestibular e que as explicações religiosas para a origem das espécies eram o verdadeiro conhecimento. Fragmentos destes discursos exemplificam o enunciado: “(...) acredito na evolução do dia a dia. Na evolução genética não (...)”, “(...) não houve evolução. (...) Acredito que Deus (...) me deu vida” (DSC 1, primeira série -Quadro 2); “ao meu ver, não existem provas científicas concretas suficientes e convincentes para comprovar e (...) para me fazer crer (...) que o homem realmente foi o produto de uma evolução”, “(...) acredito na minha religião que afirma, que foi Deus quem criou o mundo (...), o homem (...) e tudo o que há na Terra. (...) É o criador de tudo” ( DSC 1, segunda série-Quadro 3); “não. Por mais que eu respeite, estude e entenda o evolucionismo eu creio na bíblia, (...), pois tenho base cristã e sigo o que está escrito na bíblia”, “(...) tenho a plena consciência de que eu preciso aprender a teoria da evolução das espécies para que assim eu possa adentrar em instituições de ensino superior” (DSC 1, terceira série- Quadro 4); “(...) não acredito que isso aconteça com a espécie humana, mas sim, com outras espécies” (DSC 2- primeira série -Quadro 2); “(...) o ser humano tem a capacidade, de se modificar, e de aprender novas coisas, enfim pode-se dizer que o homem pode evoluir no fato de aprender novas coisas, e mudar sua qualidade de vida e não mudar geneticamente (...)” (DSC2, segunda série- Quadro 3). Estes discursos mostraram ainda um equívoco de que a teoria evolutiva confirma a descendência direta da espécie humana através do macaco, conforme exemplificam os fragmentos: “(...) não acredito (...) na evolução que propõe que o homem é descendente do macaco” (DSC1, primeira série -Quadro 2); “(...) em minha opinião o homem não veio do macaco” ( DSC 1, segunda série-Quadro 3); “se isso fosse verdade então porque não existe macaco virando homem (...)?”( DSC 1, terceira série-Quadro 4); “não acredito que o homem veio do macaco” (DSC 2, segunda série- Quadro 3); “se fosse esse o caso, teria chimpanzé virando homem até hoje” (DSC 2, terceira série- Quadro 4). Este equívoco foi apresentado como um ponto relevante para dar base à visão criacionista: a posição da espécie humana na cadeia evolutiva.

Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Santos e Bizzo (2000), que identificaram, entre estudantes do ensino médio de um colégio público, que o termo “ancestralidade comum” era equivocadamente associado à origem da espécie humana com descendência direta do macaco. Tal compreensão lida equivocadamente com a teoria evolutiva, que afirma a origem da espécie humana através de uma espécie,

ancestral comum com o macaco. Porto & Falcão (2010) e Almeida (2012) também encontraram, entre estudantes do ensino médio, dificuldades relacionadas à aceitação da teoria evolutiva no que diz respeito à origem da espécie humana. A interpretação literal do texto bíblico, que relata a criação do homem à imagem e semelhança de Deus restringia à aceitação das explicações científicas para a evolução humana.

No discurso **criacionista** dos estudantes da primeira série, identificou-se uma contraposição entre o sentido de “evolução”, descrito pela teoria evolutiva e “evolução” no sentido de mudança cultural de pensamentos, de hábitos e valores associados aos princípios religiosos adotados pelo colégio, conforme exemplifica o fragmento: “(...) *acredito na evolução do dia a dia, na evolução genética não (...)*”. No entanto, o discurso **compatibilidade entre ciência e religião** (DSC 2) e o discurso **evolucionista** (DSC 4) foram expressos, ainda que a adesão tenha sido pequena. O discurso **compatibilidade entre ciência e religião** buscou contornar o que poderia parecer um obstáculo: a espécie humana teria uma origem divina, mas sofreria uma rota evolutiva, próxima das explicações estabelecidas pela teoria evolutiva. Fragmentos deste discurso exemplificam o enunciado: “sim. Devido à criação do homem feita por Deus e sua evolução comprovada através de fósseis de nossos “ancestrais” (DSC2, primeira série – Quadro 2); “ciência e crença são aliados” (DSC 2, segunda série- Quadro 3). Neste discurso, as referências religiosas foram mais expressas na primeira série se comparado ao discurso da segunda e terceira série, quando os conteúdos referentes aos da teoria evolutiva estavam sendo ensinados mais sistematicamente, o que alerta para a receptividade da ciência. De acordo com a grade curricular de Biologia do colégio, na primeira série, os estudantes estudaram bioquímica e citologia; na segunda, classificação dos seres vivos; e na terceira, ecologia, meio ambiente, origem da vida e evolução dos seres vivos (evolução biológica). No discurso **evolucionista** do grupo da terceira série estiveram presentes termos específicos da teoria da evolução, sem nenhuma referência religiosa. Fragmentos deste discurso exemplificam o enunciado: “com a mudança do meio, com o passar do tempo, as espécies se modificaram, ou seja, evoluíram”, “cada espécie evolui de acordo com a sua dependência ao ambiente, alimentação e adaptação”. Considerando a adesão dos estudantes ao discurso **compatibilidade entre ciência e religião** e ao discurso **evolucionista**, tornam-se claras as possibilidades de ensino de ciências entre jovens do ensino médio, isto é, mesmo num contexto escolar, em que a

explicação religiosa para a origem dos seres vivos se fez intensamente presente, o discurso **evolucionista** foi expresso.

O discurso **dúvida** (DSC 3) foi expresso somente na primeira série, quando os estudantes iniciavam os estudos dos conteúdos científicos (bioquímica e citologia) e também estavam envolvidos com os princípios religiosos adotados pelo projeto escolar.

A análise do conjunto dos discursos revelou, portanto, que a representação social dos estudantes a respeito do tema evolução biológica apresentou ancoragem religiosa e científica nas explicações para a origem das espécies. As explicações religiosas e científicas são apresentadas, por vezes, conflitivas quando expressas no discurso **criacionista**, por vezes, atenuadas no discurso **compatibilidade entre ciência e religião**. No discurso **evolucionista**, as explicações científicas são apresentadas claramente com ancoragem científica. A visão de conflito entre ambas as explicações, científica e religiosa, a contraposição dos sentidos do termo “evolução”, o equívoco relacionado à descendência da espécie humana através do macaco e conseqüentemente a rejeição das explicações científicas para a origem da espécie humana podem ser todos associados ao projeto escolar, que declara uma primazia dos princípios religiosos diante das explicações científicas para a origem das espécies. Neste contexto, o discurso de ancoragem científica foi expresso com pouca adesão.

Contextualizando os discursos expressos nas condições político pedagógicas do colégio e no perfil socioeconômico dos estudantes, pode-se melhor compreendê-los. O conjunto dos estudantes possui crença religiosa cristã e a maioria participa da religião aderida pelo projeto escolar desde criança (tabela 6). Há, portanto, um fator facilitador de adesão ao projeto da escola que é declaradamente afinado às crenças religiosas de sua denominação. Este projeto estabelece uma articulação entre os princípios religiosos e os objetivos educacionais incluindo as determinações para todas as disciplinas curriculares. Um trecho deste projeto exemplifica o enunciado: “*A forma de ensinar também é bíblica, sendo o professor um discipulador (epis litteris) e o aluno como discípulo aplicado, num ensino individualizado. (...) O que o professor ensina deve estar baseado nos Princípios Bíblicos que são imutáveis, para que os absolutos de Deus permeiem todo o conhecimento acadêmico em cada disciplina (Português, Matemática, Ciências, História, etc.)*”. Os professores são selecionados para integrar o corpo docente considerando-se a opção religiosa. Dessa forma, compreende-se o quanto os discursos dos estudantes aproximam - se de tais determinações bastante explícitas no projeto escolar e no discurso da docente do

colégio: “A evolução do homem foi no sentido cultural e social, havendo pessoas mais instruídas. (...) Acreditamos (estudantes e docente) na evolução social, cultural, intelectual e não na evolução biológica”. Tais determinações encontram reforços tanto na biblioteca do colégio, onde predominam livros religiosos como também na ausência de laboratório de ciências na escola. Entretanto, neste contexto, é possível também perceber uma ambigüidade institucional: a escola aceitou, sem nenhum empecilho, que o ensino de Biologia fosse alvo de uma pesquisa e autorizou contato livre entre a pesquisadora, a docente e os estudantes e também a prolongada visita dos estudantes ao Museu da Geodiversidade e aos laboratórios de pesquisa científica da UFRJ. Compreende-se tal ambigüidade pela pressão de produzir formação no ensino médio que permita aos estudantes ingressar, pelo vestibular, nas universidades, em especial, nas universidades públicas.

Os resultados desta primeira etapa da pesquisa deram base para o seu prosseguimento no sentido de reformular a unidade de ensino da teoria evolutiva de forma que, sem provocar conflitos com as crenças religiosas dos estudantes, fosse ensinada a abordagem científica.

Nesse sentido, conforme já apresentado, foi elaborada e realizada a proposta didática para o ensino do tema teoria da evolução. Esta proposta buscou tanto ensinar os conceitos específicos da teoria (parentesco comum (ancestralidade comum), evidências fósseis, genéticas e moleculares, anatomia comparada, diversidade das espécies, mutação gênica, filogenia, adaptação, seleção natural, seleção artificial, deriva gênica, migração, especiação, isolamento reprodutivo, acaso e evolução biológica) articulados às práticas científicas (observar, descrever, registrar, discutir com os pares e elaborar explicações plausíveis) como também não realizar um confronto com as crenças religiosas dos estudantes. A segunda parte, a seguir, discute os resultados oriundos da realização desta proposta no segundo bimestre de 2012 para estudantes da terceira série do ensino médio do colégio em questão.

#### **4.1.2 As representações sociais dos estudantes sobre o tema evolução biológica (diversidade das espécies) antes e após a proposta didática.**

Com o fim de identificar e analisar comparativamente as representações sociais sobre o tema diversidade das espécies (evolução biológica) construídas pelos

estudantes, foram realizados dois levantamentos, um antes (primeiro levantamento) e outro após (segundo levantamento) a realização da proposta didática.

A partir das respostas dos estudantes à questão “*Qual a explicação que você daria para a diversidade das espécies existente na Terra?*”, foram construídos os discursos (Quadro 8) que compõem a representação social em relação ao tema diversidade das espécies. Em ambos os levantamentos, foram identificados e analisados três discursos: **criacionista** (DSC 1), ancorado na visão religiosa a respeito da diversidade das espécies; **compatibilidade entre ciência e religião** (DSC 2), ancorado em explicações científicas e religiosas para a diversidade das espécies e **evolucionista** (DSC 3), ancorado apenas na abordagem científica para a diversidade das espécies.

No primeiro levantamento, o discurso **criacionista** teve adesão de 50% entre os estudantes e no segundo, 12%. Este discurso apresentou semelhança qualitativamente em ambos os levantamentos.

O discurso **compatibilidade entre ciência e religião** foi semelhante tanto qualitativamente como quantitativamente em ambos os levantamentos. Neste discurso, identifica-se um papel divino na criação das espécies seguido de uma rota evolutiva próxima das explicações estabelecidas pela teoria da evolução.

No primeiro levantamento, o discurso **evolucionista** apresentou adesão de 54% entre os estudantes e no segundo levantamento, 81% e foi qualitativamente diferenciado. No primeiro levantamento, os termos utilizados referentes à teoria evolutiva foram: genética, adaptação, seleção natural, evolução e meio ambiente. O mecanismo evolutivo “seleção natural” foi mencionado e “adaptação das espécies ao meio ambiente” foi o destaque deste discurso, conforme exemplificam os fragmentos: “influência do meio, adaptação e seleção natural”; “acredito que o meio onde vive é o maior influenciador da mudança”; “na Terra existe vários tipos de ambiente e com isso cada ser vivo tem suas características para sobreviver”. No segundo levantamento, os termos utilizados referentes à teoria evolutiva, foram: evolução, adaptação, meio ambiente, seleção natural, migração, genótipo, descendência e mutação gênica. O discurso do primeiro levantamento apresentou, portanto, menos uso de termos técnicos da teoria evolutiva quando comparado ao do segundo levantamento, pois neste, houve

menção dos mecanismos evolutivos (mutação gênica, seleção natural, migração e deriva gênica (catástrofes ambientais e terremotos)). Neste discurso, no segundo levantamento, houve também a articulação entre genética e meio ambiente, a citação da interação entre as espécies e a menção da influencia do meio ambiente na mudança dos seres vivos ao longo do tempo, conforme exemplificam fragmentos deste discurso: “através dos diferentes tipos de meios de convivência”, “com o passar dos anos, ocorrem mudanças no ambiente de cada espécie”, “as espécies se diferenciam uma das outras devido à sua descendência e evolução que depende do meio ambiente em que vivem”. A comparação permite identificar ganhos de aprendizagem que se traduzem não só pelo uso de mais termos técnicos da teoria evolutiva, como a compreensão articulada destes. Ainda que haja ausência da inclusão do termo acaso, percebe-se a compreensão articulada dos mecanismos evolutivos da teoria da evolução (seleção natural, mutação gênica e migração). A fim de tornar o conceito de acaso mais presente no imaginário dos estudantes, e assim promover maior compreensão da teoria evolutiva, novas atividades poderão ser incluídas nesta proposta. Embora, considera-se que, a representação social não tem um compromisso com a resposta precisa de uma teoria, busca-se nela uma aproximação na forma de ancoragem. Pode-se, portanto, suspeitar que o termo acaso não foi expresso, pois não foi devidamente trabalhado a ponto de, ao menos, ser lembrado nos discursos.

O conjunto dos discursos mostra que, após a realização da proposta didática, a adesão ao **discurso criacionista** foi reduzida e o discurso **evolucionista** apresentou não somente maior adesão como também maior ancoragem científica no sentido de melhor uso dos termos científicos. Portanto, após a realização da proposta didática, as representações sociais dos estudantes apresentaram menor ancoragem nas explicações religiosas e maior ancoragem nas explicações científicas sobre a diversidade das espécies, sugerindo maior aceitação e aprendizagem destes em relação à teoria evolutiva. Outro dado reforça esta conclusão: a análise comparativa entre os discursos dos estudantes da terceira série, na primeira e na segunda etapa. Lembre-se que, os estudantes da primeira etapa tinham estudado a teoria evolutiva no contexto didático do colégio, conforme apresentado no Quadro 1.

Na primeira etapa da pesquisa, o discurso **criacionista** (DSC 1, Quadro 4) da terceira série apresentou o equívoco de que a teoria da evolução afirmava que a espécie humana seria descendente do macaco, conforme exemplificam os fragmentos deste discurso: “acredito que a evolução tenha dado início a partir de Adão e Eva e não de um animal”, “(...) se isso fosse verdade, então porque não existe macaco virando homem?”. Este discurso mostra que, tal equívoco sustenta a visão criacionista neste discurso. A compreensão correta, de acordo com a teoria evolutiva, é a de que a espécie humana teve origem a partir de uma espécie, ancestral comum ao macaco.

Na segunda etapa da pesquisa, após a realização da proposta didática, o discurso **criacionista** (DSC1, Quadro 8) não incluiu, para sustentar à visão criacionista, o equívoco de que a teoria da evolução afirmava que, a espécie humana seria descendente do macaco, conforme exemplificam os fragmentos: “Deus criou o mundo e tudo o que nele há”, “Deus fez todas as espécies”. Mesmo que a adesão seja reduzida, é importante tal dado, uma vez que, no repertório (observado no seminário e aulas e discursos obtidos na primeira etapa da pesquisa) do conjunto dos estudantes da primeira etapa da pesquisa, aquela afirmação era muito frequente.

O discurso **evolucionista**, expresso pelos estudantes da terceira série na primeira etapa da pesquisa (DSC4, Quadro 4), teve adesão de 16% e na segunda etapa (DSC 3, Quadro 8), após a realização da proposta didática, 81%. Na primeira etapa, o uso dos termos “mudança do meio”, “dependência ao ambiente” e “meio” sugere que os estudantes reconheceram a influência do meio ambiente na evolução das espécies. Neste discurso, entretanto, não foi incluído nenhum mecanismo evolutivo como seleção natural, mutação gênica ou migração. Na segunda etapa, além da menção destes mecanismos evolutivos, há também a articulação entre genética e meio ambiente, a citação da interação entre as espécies e da influencia do meio ambiente na mudança dos seres vivos ao longo do tempo. Este discurso mostra tanto uma apropriação pelos estudantes dos termos científicos modernos da teoria evolutiva como também uma compreensão mais articulada dos mecanismos evolutivos, sugerindo uma maior proximidade com as explicações neodarwinistas: síntese entre as ideias darwinistas (mecanismo seleção natural e adaptação ao meio ambiente) e a genética moderna.

O discurso **criacionista**, da segunda etapa da pesquisa, não apresentou o equívoco, para estabelecer um confronto com a abordagem científica, de que a teoria evolutiva afirmava que a espécie humana seria descendente do macaco. Além disso, a adesão do grupo a este discurso foi bem menor quando comparado ao da primeira etapa. O discurso **evolucionista**, expresso após a proposta didática, apresentou não apenas maior adesão, como também maior articulação entre os termos técnicos modernos da teoria evolutiva quando comparado ao da primeira etapa da pesquisa. Este resultado está associado às atividades da proposta didática, nas quais os estudantes conquistaram uma compreensão mais objetiva do tema, expressando-a como discurso relevante na representação social.

Estes resultados mostram que, o conjunto dos estudantes pode ser receptivo às explicações científicas da teoria evolutiva desde que o ensino favoreça tanto a motivação para a aprendizagem de ciências quanto também ofereça recursos didáticos pedagógicos adequados para o ensino do tema. Os estudantes investigados sentiram-se motivados pelo ensino de ciências, seja através da visita ao contexto de produção científica (laboratórios de pesquisa da UFRJ e Museu da Geodiversidade) seja nas atividades realizadas em sala de aula, nas quais foram utilizados recursos e formas lúdicas investigativas para levá-los a interagir com o conhecimento científico da teoria evolutiva. Todo este contexto de ensino mostra o poder de uma unidade pedagogicamente bem organizada para o ensino do tema em questão. A análise das representações sociais permitiu identificar alterações relevantes na compreensão dos estudantes sobre o tema teoria da evolução como resultado da aprendizagem ao longo da proposta didática, ou seja, todo o processo de compartilhamento de ideias, conhecimentos e experiências num contexto de alta motivação favoreceu a apropriação correta da abordagem científica da teoria evolutiva, mesmo num contexto religioso. O discurso **criacionista**, de ancoragem religiosa permaneceu no conjunto dos estudantes e pode ser entendido como fonte de um processo cultural mais amplo, que inclui a presença de crenças religiosas. Mudanças radicais ou permanentes não existem no comportamento humano. Idas e vindas acontecerão na vida destes estudantes muito jovens e em plena fase de crescimento e desenvolvimento. Amadurecerão e farão suas opções, inclusive quanto às suas crenças religiosas. E os processos de secularização e laicidade do Estado continuarão sua história.

## **CAPÍTULO 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.**

Na escola investigada, a pesquisa identificou fortes influências do projeto escolar na constituição das representações sociais de expressiva ancoragem religiosa a respeito da teoria evolutiva. Entre outras características, esse projeto se traduzia no espaço de sala de aula do ensino de Biologia por induzir a compreensão da teoria evolutiva num contexto de confronto com as explicações religiosas consideradas as mais corretas para a origem das espécies. Entretanto, o projeto escolar pretendia também que seus estudantes fossem aprovados em exames de seleção para o ensino superior e tal objetivo produziu ambivalência no projeto escolar, proporcionando espaços para o ensino correto de ciências. Neste contexto, testou-se uma proposta didática para o ensino da teoria evolutiva, na qual as explicações científicas foram apresentadas de forma motivadora aos estudantes e sem que as crenças religiosas fossem provocadas. A proposta estabeleceu atividades de interação com as práticas da ciência e também ensinou a teoria da evolução no campo próprio de sua abordagem científica, permitindo assim a distinção do campo religioso. Ao final da proposta, conflitos não foram provocados e as representações sociais dos estudantes sobre a teoria da evolução mostraram-se expressivamente ancoradas na abordagem científica, o que mostra resultados positivos e consequentes para o conjunto de atividades da proposta.

Os resultados desta pesquisa oferecem também reflexões sobre a importância dos esforços na construção da laicidade para o ensino de ciências no âmbito da educação básica.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. AGÊNCIA FAPESP - 14/11, JC e-mail 4625, de 19 de Novembro de 2012.
2. ALMEIDA, D.F. Concepções de alunos do ensino médio sobre a origem das espécies **Ciência & Educação**. v. 18, n. 1, p. 143-154.2012.
3. ALTERS, Brian. J. **Teaching Biological evolution in Higher Education: methodological, religious and nonreligious issues**. Canada: Jones and Bartlett Publishers, 2004. 136 p.
4. ARMSTRONG, Karen. **Em nome de Deus. O fundamentalismo no Judaísmo, no Cristianismo e no Islamismo**. São Paulo: Companhia das Letras. 490.pp.2001.
5. BERGER, Peter Luckmann. **O dossel sagrado**. Petrópolis: vozes, 1985.

6. \_\_\_\_\_ A dessecularização do mundo; uma visão global. In: **Religião e Sociedade** 21 (1) pp 9-24.2001.
7. BERKMAN MB, PACHECO JS, PLUTZER E. Evolution and creationism in America's classrooms: a national portrait. **PLoS Biol**, v.6,n.5. p.920-924 e124. 2008.
8. BLALOCK, Hubert M. **Social Statistics**. New York: McGraw-Hill. 1979.
9. CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Lei de Diretrizes Básicas para Educação**- 5ª edição (1996).Disponível em [http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/2762/ldb\\_5ed.pdf](http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/2762/ldb_5ed.pdf) .Acesso em 12 de novembro de 2012.
10. CARNEIRO, Ana Paula Netto. **A evolução biológica aos olhos de professores não-licenciados**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 137 fs.2004.
11. CAVA, Antônio Mateo Solé. **Evolução**. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ. V.1.2004.
12. COBERN, W. Worldview theory and conceptual change in science education. **Science Education**, 80, 5, 579-610.1996.
13. CUNHA, L, A. **A Laicidade em xeque: religião, moral e civismo na educação brasileira - 1931/97**. Disponível em:[http://www.nepp-dh.ufrj.br/ole/textos\\_equipe.html](http://www.nepp-dh.ufrj.br/ole/textos_equipe.html) acesso em 12 de dezembro de 2012.
14. CURY, C. R. J. Ensino Religioso na escola pública: o retorno de uma polêmica. **Revista Brasileira de Educação, Campinas**, v. 27, p. 183-191, 2004.
15. DARWIN, Charles. **On the Origin of Species: By Means of Natural Selection, or The Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life** .First Edition. London: John Murray, Albemarle Street, 1859.
16. DAWKINS,R. **Letter of Richard Dawkins on the Royal Society**. Disponível em: [http://www.newscientist.com/article/dn14748-letter-richard-dawkins-on-the-royal-society-row.html?DCMP=ILC-hmts&nsref=news1\\_head\\_dn14748](http://www.newscientist.com/article/dn14748-letter-richard-dawkins-on-the-royal-society-row.html?DCMP=ILC-hmts&nsref=news1_head_dn14748). Acesso em 04/01/2013.2008.
17. DOBZHANSKY, T. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. **American Biology Teacher** 35: 125-129. 1973.
18. DURKEIM, Émile. **As formas elementares da vida religiosa**. São Paulo: Paulinas. 1985.
19. EL-HANI, C. N. E BIZZO, N.M.V. Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, 4 (1), 1-25.2002.

20. EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO DO BRASIL. Disponível em: <http://www.educa.org.br/ultimasnoticias/1-ultimas-noticias/68-enem.html>. Acesso em 27/07/2011.
21. FALCÃO, E. B. M.; SANTOS, A. G.; RAGGIO, R. Conhecendo o mundo social dos estudantes: encontrando a ciência e a religião. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 7, n. 2 p. 420-438. 2008.
22. FISCHMANN, Roseli. **Estado Laico**. São Paulo, Memorial da América Latina. 2008.
23. FISHER. **A teoria genética da seleção natural**. Oxford University Press. Chapter 6 [3]. 1930.
24. GOEDERT, Lidiane. **A formação do professor de Biologia e o ensino da Evolução biológica**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica/Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2004.
25. GOULD, Stephen Jay **Pilares do Tempo. Ciência e religião na plenitude da vida**. Rio de Janeiro: Rocco. 2002.
26. HALDANE, John Burdon Sanderson. **The causes of evolution**. Londres: Longmans, Green and Co. 1932.
27. KUHN, Thomas S. **O caminho desde a estrutura**. São Paulo: Editora Unesp. 2006.
28. LEACH JT; SCOTT PH. “Individual and Sociocultural Views of Learning in Science Education”, **Science & Education**. 12.1: 91-113. 2003.
29. LEFÈVRE, Fernando & LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti. **Princípios básicos e conceitos fundamentais do Discurso do Sujeito Coletivo**. In: LEFÈVRE, F. & LEFÈVRE A. M. C. (orgs.). **O Discurso do Sujeito Coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos)**. Caxias do Sul: EDUSC, 2003.
30. Lei de inserção do Ensino religioso nas escolas públicas do município do Rio de Janeiro. Disponível em <http://g1.globo.com/platb/yvonnemaggie/2012/03/02/ensino-religioso-nas-escolas-publicas-do-rio-de-janeiro-%E2%80%93-investimento-errado/>. Acesso em 12/12/2012.
31. LOREA, Roberto Arriada (org.). **Em defesa das liberdades laicas**. Porto Alegre, Livraria do Advogado Editora. 2008.
32. MACHADO, Nilson José- **Cidadania e Educação**. Coleção ensaio transversais. 4 ed.- São Paulo: Escrituras Editora. 2002.
33. MARIZ, C.L. “Secularização e dessecularização: comentários a um texto de Peter Berger”. In: **Religião e Sociedade** 21 (1) pp.25-40, 2001.

34. MAYR ET AL. *in* Symposium on age of the distribution pattern of the gene arrangements in *Drosophila pseudoobscura*. *Lloydia* 8, 69–108.1945.
35. MEGHLIORATTI, Fernanda Aparecida. **História da construção do conceito de evolução biológica: possibilidades de uma percepção dinâmica das ciências pelos professores de Biologia**. 272fs. (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP. Bauru, SP. 2004
36. MILLER, Jon D; SCOTT, Eugenie ; SHINJI, Okamoto. Public Acceptance of Evolution **Science**. Vol 313, n(11) August 2006.
37. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Disponível em: [www.portal.mec.gov.br](http://www.portal.mec.gov.br). Acesso em 12/10/2012.
38. MORTIMER. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, 1 (1), 20- 39.1996.
39. MOSCOVICI, Serge. **Representações sociais: investigações em psicologia social**. Petrópolis: Vozes. 2003.
40. \_\_\_\_\_. **Representações sociais: investigações em psicologia social**. Tradução Pedrinho A. Guareschi. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes. 2007.
41. MUSEU DA GEODIVERSIDADE. Disponível em: <http://www.geologia.ufrj.br/>. Acesso em 18/06/2012.
42. OBSERVATÓRIO DA LAICIDADE DO ESTADO. Disponível em: [http://www.nepp-dh.ufrj.br/ole/ensino\\_religiao\\_esc\\_publ.html](http://www.nepp-dh.ufrj.br/ole/ensino_religiao_esc_publ.html). Acesso em 04/02/ 2013.
43. OLIVEIRA, G & BIZZO. Ciência, religião e evolução biológica: atitudes de estudantes do ensino médio. VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências. 2009.
44. OLIVEIRA, G & BIZZO. Aceitação da evolução biológica: atitudes de estudantes do ensino médio de duas regiões brasileiras. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências** Vol. 11 No 1. 2011.
45. PORTO, P. & FALCÃO, E. B. M. Teorias da origem e evolução da vida: dilemas e desafio no ensino médio. **Revista Ensaio**, v. 12, n. 3 p. 13-30. 2010.
46. POSNER ET AL. Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. **Science Education**, 66(3), 211-227.1982.
47. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA CASA CIVIL SUBCHEFIA PARA ASSUNTOS JURÍDICOS (1998). **Constituição Federal de 1988**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em 30/11/ 2012.

48. REISS, M. Science lessons should tackle creationism and intelligent design. **The Guardian**. Edition: UK, 11 de setembro. 2008.
49. RICHARDS. Philosophical Challenges in Teaching Evolution. **EvoEdu Outreach**, v.1, n.2, p.158–164. 2008.
50. SANTOS, Silvana. **Evolução Biológica: ensino e aprendizagem no cotidiano de sala de aula**. FAPESP, São Paulo: editora Annablume. v.1, 130 p. 2002.
51. SANTOS, S. & BIZZO, N. O ensino e a aprendizagem de Evolução biológica no cotidiano da sala de aula. In: VII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. Anais. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 2000.
52. SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO RIO DE JANEIRO (2012), **Currículo mínimo de ciências e Biologia**. Disponível em: <http://www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=759820>. Acesso em 22/06/2012.
53. SEPULVEDA, C & EL-HANI, C. N. 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**, vol.9, n.2. 2004.
54. SILVA, C; LAVAGNINI, T; OLIVEIRA, R. Concepções dos alunos do ensino médio de uma escola pública de Jaboicabal –SP a respeito da evolução biológica. VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências. 2009.
55. STEARS. Exploring biology education students' responses to a course in evolution at a South African university: implications for their roles as future teachers, **Journal of Biological Education**, 46:1, 12-19. 2012.
56. TIDON, R. & LEWONTIN, R.C. (2004). Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, 27, Páginas (1-8).
57. VIEIRA, Viviane. **A análise dos conceitos dos alunos do ensino médio sobre evolução biológica e origem da vida**. Projeto final apresentado na Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte das exigências para obtenção do grau de Licenciado no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do consórcio CEDERJ/UFRJ. 2010.
58. VIEIRA, V & FALCÃO, E. B. M. O ensino da teoria da evolução: um caso para a reflexão sobre a laicidade nas escolas. Trabalho oral apresentado no VIII Encontro Nacional Pesquisa em Ciência-Campinas, SP. 2011.
59. VIEIRA, V & FALCÃO, E. B. M. “Eu não confio na evolução, mas no resto eu confio quase que às cegas”. Evolução biológica: o limite entre a ciência e a crença religiosa. **Revista Ensino, Saúde e Ambiente – V5 (2)**, pp. 138-148, ago. (2012a).
60. VIEIRA, V & FALCÃO, E. B. M. Laicidade e ensino de ciências: a necessária reflexão na escola privada. **Revista Alexandria: revista em Educação em Ciência e Tecnologia**. V5 (3), pp. 83-100, Novembro. (2012b).

61. VILLANI, A. & CABRAL, T.C.B. Mudança conceitual, subjetividade e psicanálise. **Investigações em Ensino de Ciências**, 2 (1), 43-61.1997

62. WRIGHT, S. The genetical structure of population. Ann. **Eugenics** 15, 323-354, 1951.

**ANEXO I - Questionário aplicado na primeira etapa da pesquisa (2011)**

Colégio: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Você responderá a 16 questões relacionadas aos temas Origem da Vida e Evolução Biológica. Este questionário pretende conhecer a sua concepção a respeito destes temas bem como analisar as relações entre as crenças religiosas no ensino deste tema.

Gênero: ( ) F ( ) M

Idade: \_\_\_\_\_

1. Você acredita em evolução das espécies? Justifique.

---

---

---

---

2. Na sua opinião, o que significa dizer que uma espécie evoluiu?

---

---

---

---

3. Considere a grande diversidade dos seres vivos. Como você acha que as espécies se modificam?

---

---

---

4. Você acredita que as mesmas explicações para a diversidade dos seres vivos pode ser explicada para o ser humano?

---

---

---

5. Você acredita que o ser humano evoluiu do macaco? Justifique.

---

---

---

6. Você considera importante estudar como as espécies evoluem? Por quê?

---

---

---

7. Como você acha que ocorreu a origem do primeiro ser vivo?

---

---

---

8. Você acredita na ciência?

( ) sim ( ) não ( ) não sei ( ) acredito em algumas coisas.

Justifique sua opinião: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9. Você confia na ciência?

( ) sim ( ) não ( ) não sei ( ) confio em algumas coisas.

Justifique sua opinião: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. Cite alguma descoberta da ciência que podemos considerar “fato”, do qual temos certeza.

---

---

---

11. Você tem alguma crença ou religião?

( ) sim ( ) não

12. Se respondeu que sim. Marque a sua crença ou religião abaixo:

( ) Budismo ( ) Candomblé ( ) Catolicismo ( ) Judaísmo  
( ) Kardecismo ( ) Messianismo ( ) Mórmon ( ) Umbanda  
( ) Wicca ( ) Evangélico (qual denominação?) \_\_\_\_\_

( .)Outra: \_\_\_\_\_

13. Você acha que esta crença ou religião interfere no seu pensamento sobre ciência?

( ) sim                      ( ) não                      ( ) não sei

Justifique sua opinião: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

14. Em sua opinião, a sua crença ou religião acredita na evolução das espécies?

( ) sim                      ( ) não                      ( ) não sei

Justifique sua opinião: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15. Você consegue separar os estudos de ciência aprendidos na escola da sua vida religiosa?

( ) sim                      ( ) não                      ( ) não sei

Justifique sua opinião: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

16. Você sentiu dificuldade de responder a alguma(s) pergunta(s)? Qual(s)? Justifique.

## ANEXO II- TCLE – PRIMEIRA ETAPA DA PESQUISA



Universidade Federal do Rio de Janeiro

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada “Um estudo das crenças religiosas no contexto de Origem da vida e Evolução Biológica no ensino médio”. Este estudo busca entender as representações sociais sobre a origem da vida e Evolução Biológica ao longo do ensino médio, bem como identificar e caracterizar as expressões das crenças religiosas no contexto do ensino destes temas nesta fase de escolaridade. Trata-se de uma pesquisa qualiquantitativa, com a Teoria das Representações Sociais como base teórica. Essa teoria estuda a forma como as pessoas se comunicam e se relacionam em seu dia-a-dia. O estudo será realizado nesta escola. Os sujeitos da pesquisa serão alunos de primeiro e terceiro ano do ensino médio que concordarem em participar do estudo. Serão aplicados questionários com perguntas abertas e fechadas relacionadas ao tema abordado nos objetivos dessa pesquisa e às características individuais dos sujeitos, tais como sexo e idade. É garantida a liberdade de não participação dessa pesquisa por parte dos sujeitos da pesquisa. Assim como a solicitação, por parte desses sujeitos, da retirada de seu consentimento, em qualquer momento de sua evolução, sem qualquer tipo de prejuízo para os mesmos. Assumimos o compromisso de publicar os resultados finais dessa pesquisa, seguindo as normas científicas que resguardam o anonimato pleno de seus participantes. E nos colocamos à disposição de todos os sujeitos participantes dessa pesquisa para quaisquer novos esclarecimentos que se façam necessários, em qualquer momento da realização dessa pesquisa, através dos seguintes contatos pessoais com as pesquisadoras responsáveis por esse projeto: Viviane Vieira –mestranda do curso de Educação em Ciências e saúde do Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde da UFRJ-NUTES/UFRJ: [vivianevox@hotmail.com](mailto:vivianevox@hotmail.com), (021)88996213 ou através de contato com a orientadora: a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eliane Brígida Moraes Falcão, Coordenadora do Laboratório de Estudos da Ciência do NUTES/UFRJ: [elianebrigida@uol.com.br](mailto:elianebrigida@uol.com.br). Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – tel. (021) 2293-8148. A participação dos sujeitos nessa pesquisa deverá acontecer por livre e espontânea vontade. Vale ressaltar que não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, bem como compensação financeira relacionada à sua participação.

### Consentimento Informado

Eu, \_\_\_\_\_, acredito ter sido adequadamente informado(a), e esclarecido(a), a respeito da pesquisa: “Um estudo das crenças religiosas no contexto de Origem da vida e Evolução Biológica no ensino médio”. Eu discuti com a pesquisadora responsável: Viviane Vieira – mestranda do Laboratório de Estudos da Ciência do NUTES/ UFRJ, sobre todos os aspectos da pesquisa e sobre minha decisão espontânea em participar da mesma. Ficam claros para mim os objetivos da pesquisa, os procedimentos metodológicos a serem realizados, a garantia de anonimato das informações registradas, a possibilidade de acesso aos resultados dessa pesquisa, de esclarecimentos permanentes e o de retirada desse consentimento, em qualquer momento do desenvolvimento dessa pesquisa, sem nenhum tipo de ônus para minha pessoa. Assim, concordo voluntariamente em participar dessa pesquisa.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_.

\_\_\_\_\_

Nome do entrevistado

\_\_\_\_\_

Assinatura do entrevistado

\_\_\_\_\_

Nome do pesquisador

\_\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador

## ANEXO III- PRIMEIRO LEVANTAMENTO: SEGUNDA ETAPA DA PESQUISA.

### Levantamento

Olá, hoje vamos dar início ao nosso curso sobre a diversidade das espécies. Para começá-lo, vamos conversar um pouco sobre alguns assuntos que estão relacionados a este tema. Fizemos algumas perguntas para conhecer mais a turma em relação aos assuntos que iremos estudar. Não terá nota, as respostas apenas ajudarão na elaboração das atividades que iremos desenvolver. Queremos que você goste e aproveite bastante todos os momentos do curso.

Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo : ( ) F ( ) M

**Questão 1.** Qual a explicação que você daria para a diversidade das espécies existente na Terra?

---



---



---

**Questão 2.** Observe atentamente as imagens abaixo de diferentes seres vivos.



a) O que eles têm em comum?

---



---



---

b) O que eles têm de diferente?

---

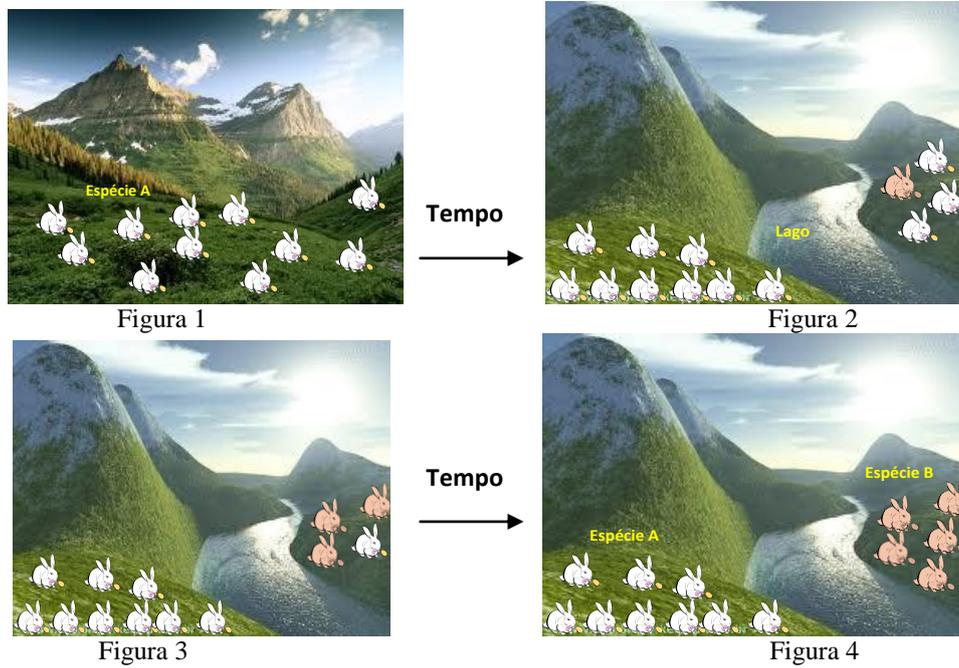


---

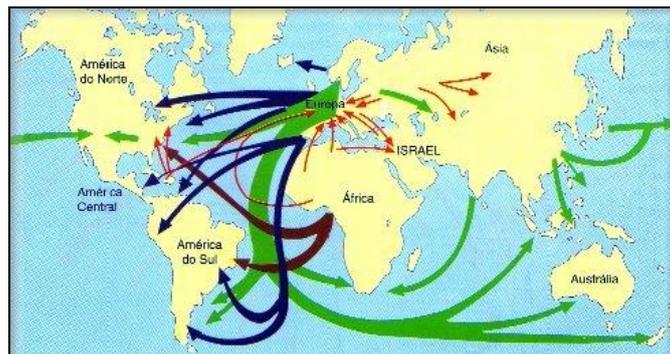


---

**Questão 3.** Observe atentamente as figuras abaixo e descreva as mudanças que ocorreram no ambiente e entre os coelhos.

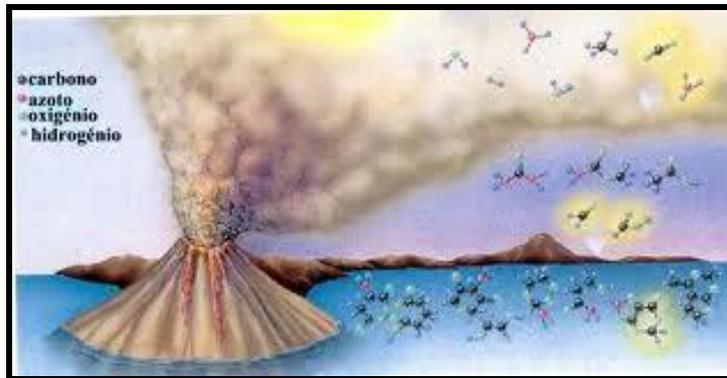


**Questão 4.** Sabe-se que algumas espécies migram para diferentes regiões do planeta. Observe a imagem abaixo. Ela representa o fluxo migratório de espécies. Como você acha que as migrações podem influenciar nas espécies?



**Questão 5.** Observe atentamente a figura abaixo. Ela mostra as condições da Terra primitiva, em que havia intensas atividades de fenômenos naturais, como vulcões e

terremotos e mudanças climáticas. Em sua opinião como estes fenômenos naturais afetam as espécies?




---

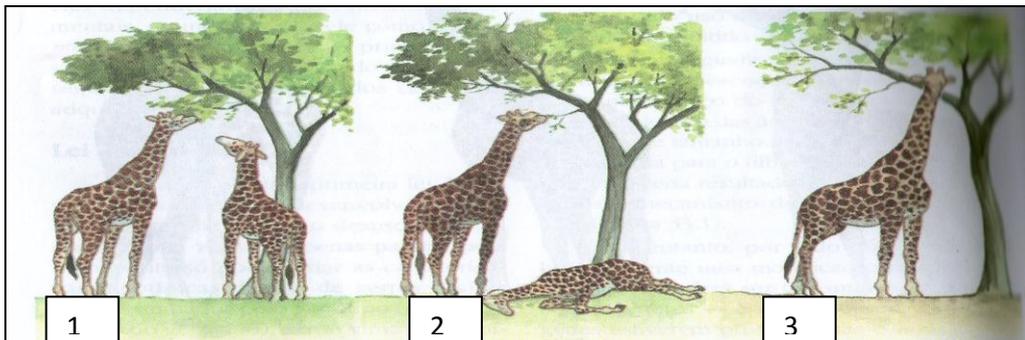


---



---

**Questão 6.** Observe atentamente a figura abaixo. Como você explicaria o fenômeno que está acontecendo entre as girafas?




---



---



---

**Questão 7.** Observe atentamente as nove imagens abaixo. Elas mostram espécies de diferentes filos. Numere as imagens por ordem de aumento de complexidade dos seres vivos.

( ) Porífero

( ) Nematelminto

( ) Anelídeo

( ) Equinodermo



( ) Artrópode



( ) Molusco



( ) Cordado



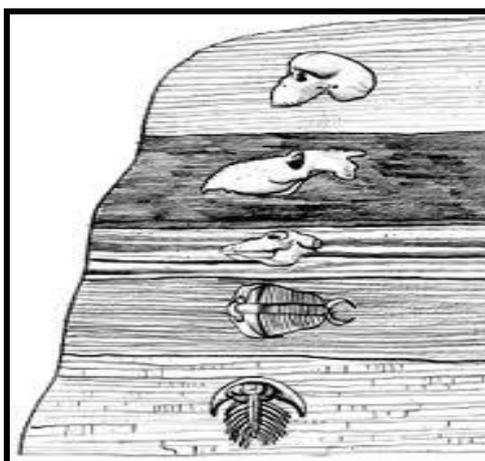
( ) Cnidário



( ) Platelmino



**Questão 8.** Observe atentamente a figura abaixo. Ela mostra aspectos anatômicos de diferentes fósseis encontrados em vários estratos da terra. Qual é a relação entre as camadas dos estratos e a complexidade das espécies?




---

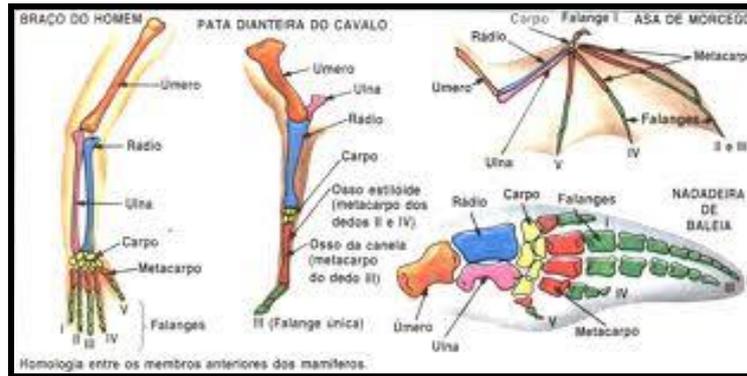


---



---

**Questão 9.** Observe atentamente a figura abaixo. Ela mostra as semelhanças anatômicas entre as diferentes espécies, como a presença de ossos (radio, úmero e outros) similares no braço do homem, pata do cavalo, asa do morcego e nadadeira da baleia. Como você explicaria o fato de diferentes espécies apresentarem estas semelhanças?




---

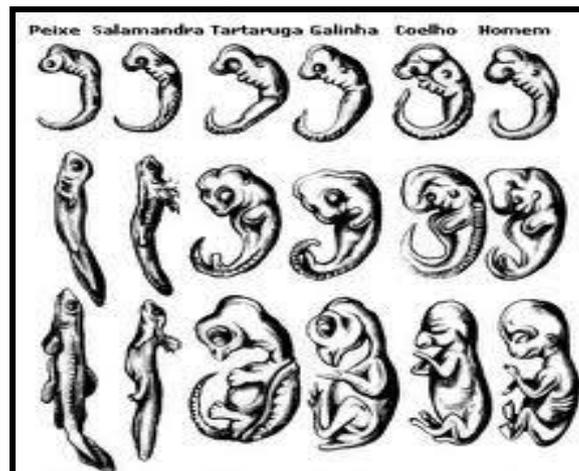


---



---

**Questão 10.** Observe atentamente a figura abaixo. Ela mostra o desenvolvimento de embriões de diferentes espécies (peixe, salamandra, galinha, tartaruga, coelho e homem) e as semelhanças anatômicas entre eles. Como você explicaria o fato de diferentes espécies apresentarem estas semelhanças?




---

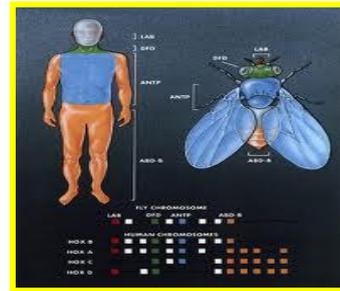
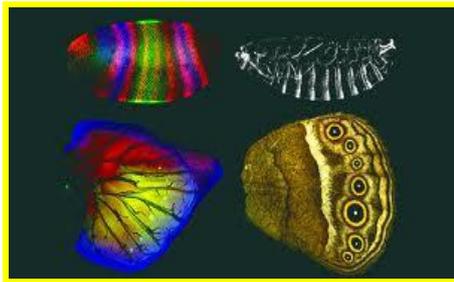


---



---

**Questão 11.** Observe atentamente as duas imagens abaixo. O colorido mostra a presença de genes e proteínas semelhantes em vários organismos. Como você explicaria a existência de genes semelhantes em diferentes organismos?




---

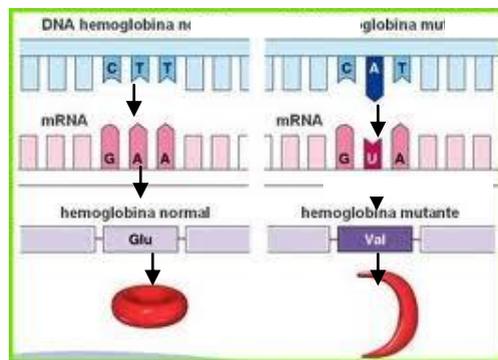


---



---

**Questão 12.** Observe a imagem abaixo e descreva o que ocorreu com o DNA.




---



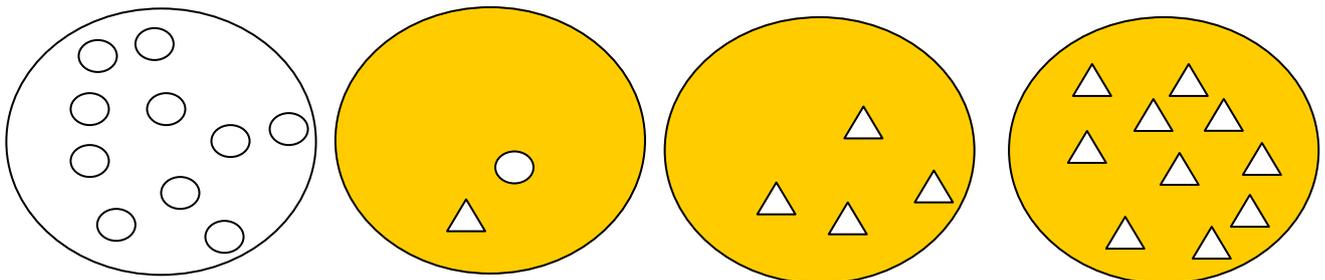
---



---

**Questão 13.** Descreva o que ocorreu com as bactérias nas placas de cultura abaixo.

7:00h da manhã      7:30h da manhã      9:30 h horas da manhã      10:00 h horas da manhã



Imagine que sejam 7 horas da manhã. Imagine que estas bolinhas sejam bactérias em uma placa de cultura. Observe esta placa. O que você vê?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nesta mesma placa, foi adicionado um antibiótico (em amarelo). Quais foram as modificações nas bactérias da placa?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Agora são 9:30h da manhã. Observe novamente a mesma placa de bactérias (Lembre-se das duas situações anteriores). Quais foram as modificações nas bactérias da placa?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Agora são 10 horas da manhã. Quais foram as modificações nas bactérias da placa?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Questão 14-** Correlacione as colunas.

- ( 1 ) Mutação gênica ( ) Evidência de parentesco comum entre as espécies  
 ( 2 ) Seleção natural ( ) Variabilidade gênica  
 ( 3 ) Semelhança anat mica entre os seres vivos ( ) Adaptabilidade

**Questão 15.** Em sua opinião como trabalha um cientista?

---



---



---

**Questão 16.** Em sua opinião para que serve a ciência?

---



---



---

**Questão 17.** Você acredita em Deus?

- ( ) sim ( ) não ( ) dúvida

**Questão 18.** Você tem alguma religião?

- ( ) sim ( ) não

**Questão 19.** Se respondeu que sim. Marque a sua religião abaixo:

- ( ) Budismo ( ) Kardecismo ( ) Candomblé ( ) Catolicismo ( ) Juda simo  
 ( ) Umbanda ( ) Wicca ( ) Messianismo ( ) Mórmon  
 ( ) Evangélica. Denominaç o\_\_\_\_\_ ( ) Adventista. Denominaç o\_\_\_\_\_  
 ( ) Outra:\_\_\_\_\_

**Questão 20.** Há quanto tempo você tem esta crença ou religião?

- ( ) Desde criança ( ) Desde que entrou na escola. Qual escola? \_\_\_\_\_

**Questão 21.** Sua mãe tem religião?

- ( ) Sim. Qual?\_\_\_\_\_ ( ) Não ( ) Não sei

**Questão 22.** Qual a profissão da sua mãe?

---

( ) Não sei

**Questão 23.** Seu pai tem religião?

( ) Sim. Qual? \_\_\_\_\_ ( ) Não ( ) Não sei

**Questão 24.** Qual a profissão do seu pai?

\_\_\_\_\_ ( ) Não sei

**Questão 25.** Faça agora algum comentário sobre tudo isto que você viu neste questionário.

## ANEXO IV- SEGUNDO LEVANTAMENTO: SEGUNDA ETAPA DA PESQUISA

**Turma:** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**Idade:** \_\_\_\_\_ **Sexo :** ( ) F ( ) M

**Questão 1.** Qual a explicação que você daria para a diversidade das espécies existente na Terra?

---



---



---



---

**Questão 2.** Você teria alguma dúvida em torno do que você escreveu na primeira pergunta?

---



---



---



---

**Questão 3.** Observe atentamente as imagens abaixo de diferentes seres vivos.



a) O que eles têm em comum?

---



---



---



---

b) O que eles têm de diferente?

---



---



---

**Questão 4.** Você teria alguma dúvida em torno do que você escreveu na segunda pergunta?

---

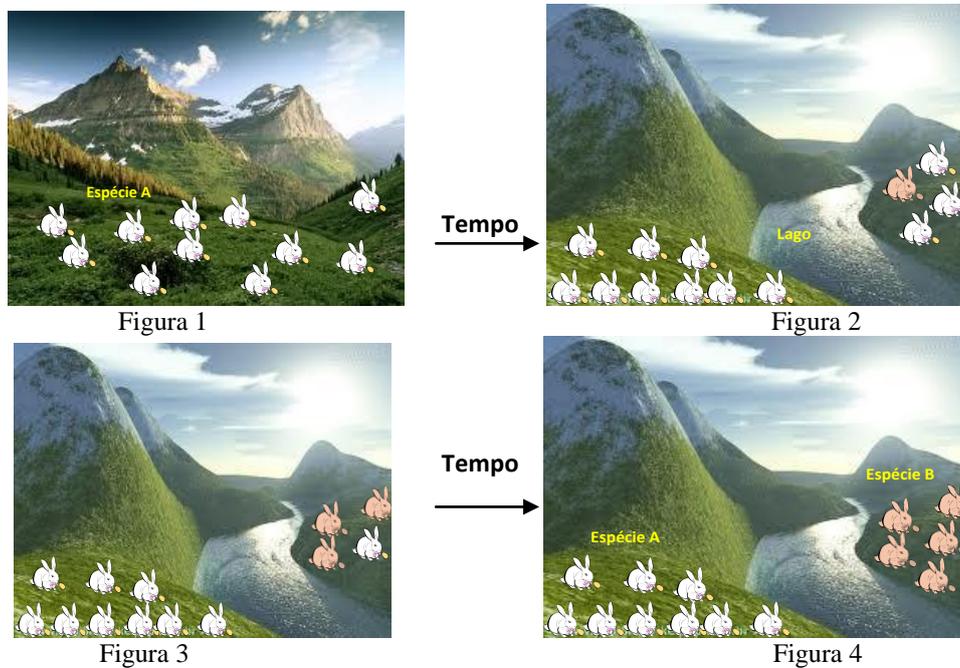


---



---

**Questão 5.** Observe atentamente as figuras abaixo e descreva as mudanças que ocorreram no ambiente e entre os coelhos.

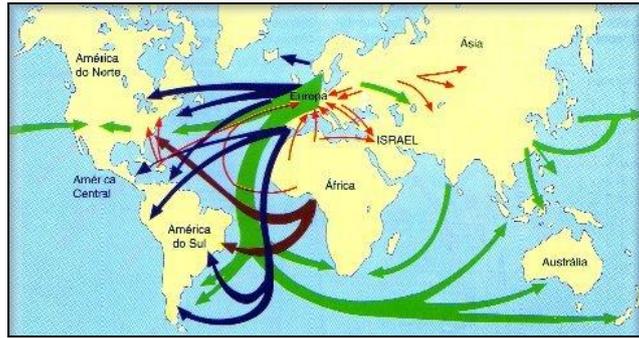


**Questão 6.** Sabe-se que algumas espécies migram para diferentes regiões do planeta. Observe a imagem abaixo. Ela representa o fluxo migratório de espécies. Como você acha que as migrações podem influenciar nas espécies?

---



---




---



---



---

**Questão 7.** Observe atentamente a figura abaixo. Ela mostra as condições da Terra primitiva, em que havia intensas atividades de fenômenos naturais, como vulcões e terremotos e mudanças climáticas. Em sua opinião como estes fenômenos naturais afetam as espécies?




---

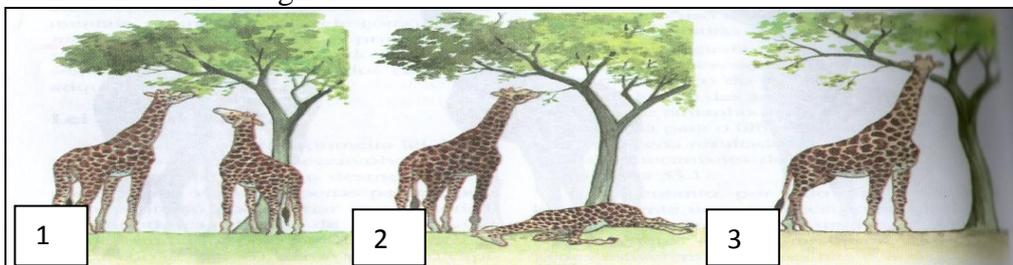


---



---

**Questão 8.** Observe atentamente a figura abaixo. Como você explicaria o fenômeno que está acontecendo entre as girafas?




---



---



---

**Questão 9.** Observe atentamente as nove imagens abaixo. Elas mostram espécies de diferentes filos. Numere as imagens por ordem de aumento de complexidade dos seres vivos.

( ) Porífero



( ) Nematelminto



( ) Anelídeo



( ) Equinodermo



( ) Artrópode



( ) Molusco



( ) Cordado



( ) Cnidário



( ) Platelminto



**Questão 10.** O que você considera como organismo simples? E organismo complexo?

---

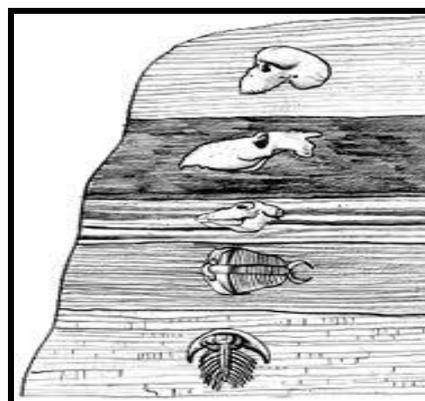


---



---

**Questão 11.** Observe atentamente a figura abaixo. Ela mostra aspectos anatômicos de diferentes fósseis encontrados em vários estratos da terra. Qual é a relação entre as camadas dos estratos e a complexidade das espécies?

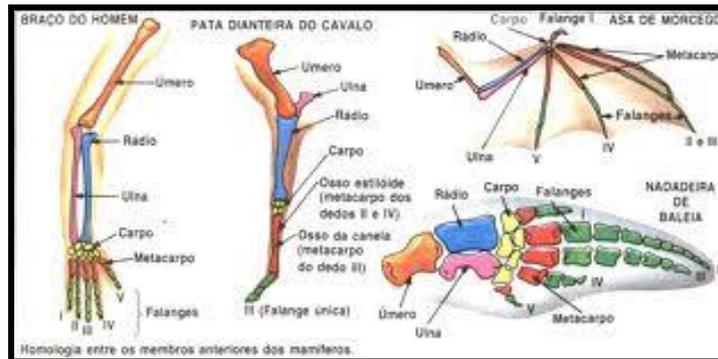


---



---

**Questão 12.** Observe atentamente a figura abaixo. Ela mostra as semelhanças anatômicas entre as diferentes espécies, como a presença de ossos (radio, úmero e outros) similares no braço do homem, pata do cavalo, asa do morcego e nadadeira da baleia. Como você explicaria o fato de diferentes espécies apresentarem estas semelhanças?

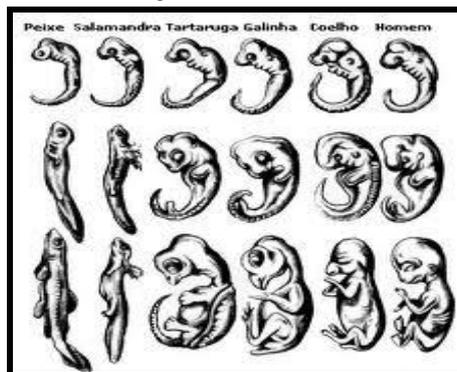



---



---

**Questão 13.** Observe atentamente a figura abaixo. Ela mostra o desenvolvimento de embriões de diferentes espécies (peixe, salamandra, galinha, tartaruga, coelho e homem) e as semelhanças anatômicas entre eles. Como você explicaria o fato de diferentes espécies apresentarem estas semelhanças?

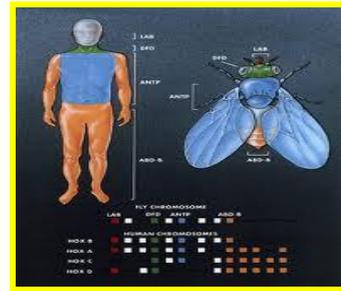
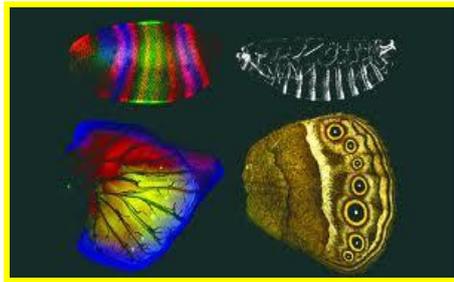



---



---

**Questão 14.** Observe atentamente as duas imagens abaixo. O colorido mostra a presença de genes e proteínas semelhantes em vários organismos. Como você explicaria a existência de genes semelhantes em diferentes organismos?




---

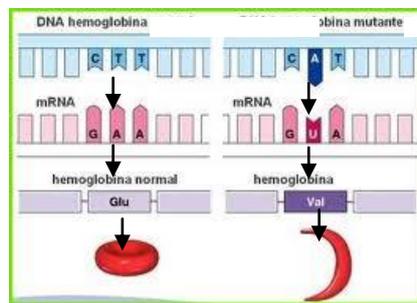


---



---

**Questão 15.** Observe a imagem abaixo e descreva o que ocorreu com o DNA




---



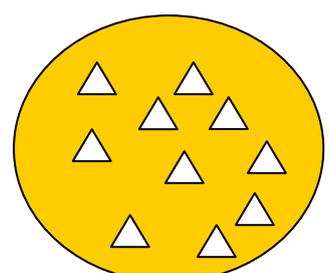
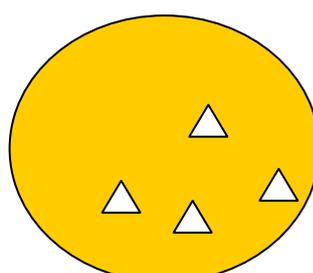
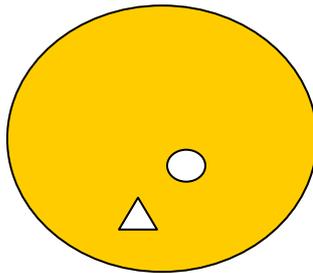
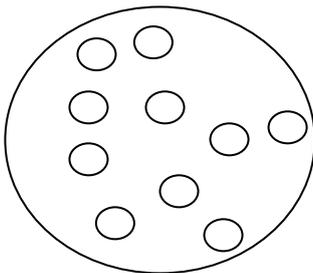
---



---

**Questão 16.** Descreva o que ocorreu com as bactérias nas placas de cultura abaixo.

7:00h da manhã      7:30h da manhã      9:30 h horas da manhã      10:00 h horas da manhã



Imagine que sejam 7 horas da manhã. Imagine que estas bolinhas sejam bactérias em uma placa de cultura. Observe esta placa. O que você vê?

---



---



---

Nesta mesma placa, foi adicionado um antibiótico (em amarelo). Quais foram as modificações nas bactérias da placa?

---



---



---

Agora são 9:30h da manhã. Observe novamente a mesma placa de bactérias (Lembre-se das duas situações anteriores). Quais foram as modificações nas bactérias da placa?

---



---



---

Agora são 10 horas da manhã. Quais foram as modificações nas bactérias da placa?

---



---



---

**Questão 17.** Correlacione as colunas.

- ( 1 ) Mutação gênica                      ( ) Evidência de parentesco comum entre as espécies  
( 2 ) Seleção natural    ( ) Variabilidade gênica  
( 3 ) Semelhança anatômica entre os seres vivos              ( ) Adaptabilidade

**Questão 18.** Você estudou sobre a diversidade das espécies e a teoria de Darwin. O que você pensa sobre a explicação para a origem das espécies que ele apresentou?

---

---

---

**Questão 19.** Em sua opinião o ser humano sofre as mesmas mudanças biológicas do que os outros seres vivos?

Sim ( ) Não ( )

Justifique \_\_\_\_\_

---

---

**Questão 20.** Em sua opinião como trabalha um cientista?

---

---

---

**Questão 21.** Na sua opinião para que serve a ciência?

---

---

---

**Questão 22.** O que você achou das aulas que tivemos sobre o nosso curso de diversidade das espécies?

---

---

**Questão 23.** Você sentiu falta de algum tema (ou teria alguma pergunta) nesse curso?

---

---

**Questão 24.** Pense agora: Você achou alguma questão difícil? Qual?

---

---

**Questão 25.** Você acredita em Deus?

sim  não  dúvida

**Questão 26.** Você tem alguma religião?

sim  não

**Questão 27.** Se respondeu que sim. Marque a sua religião abaixo:

Budismo  Kardecismo  Candomblé  Catolicismo  Judaísmo

Umbanda  Wicca  Messianismo  Mórmon

Evangélica. Denominação \_\_\_\_\_  Adventista. Denominação \_\_\_\_\_

Outra: \_\_\_\_\_

**Questão 28.** Há quanto tempo você tem esta crença ou religião?

Desde criança  Desde que entrou na escola. Qual escola? \_\_\_\_\_

**Questão 29.** Sua mãe tem religião?

Sim. Qual? \_\_\_\_\_  Não  Não sei

**Questão 30.** Qual a profissão da sua mãe?

\_\_\_\_\_  Não sei

**Questão 31.** Seu pai tem religião?

Sim. Qual? \_\_\_\_\_  Não  Não sei

**Questão 32.** Qual a profissão do seu pai?

\_\_\_\_\_  Não sei

**Questão 33.** Faça agora algum comentário sobre tudo isto que você viu neste questionário.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Questão 34.** Livre: escreva o que quiser.

**ANEXO V- TALE- SEGUNDA ETAPA DA PESQUISA.**

UFRJ Universidade Federal do Rio de Janeiro

**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Senhor responsável, o estudante está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada “Uma proposta didática para o ensino do tema evolução biológica no Ensino Médio”. Este estudo tem por objetivo elaborar uma proposta didática sobre este tema nesta fase de escolaridade. Trata-se de uma pesquisa qualiquantitativa, com a Teoria das Representações Sociais como base teórica. Essa teoria estuda a forma como as pessoas se comunicam e se relacionam em seu dia-a-dia. O estudo será realizado nesta escola. Esta instituição figura como co-participante no projeto. Os sujeitos da pesquisa serão estudantes da terceira série do ensino médio cujo os responsáveis concordarem na participação dos estudantes neste estudo. Será aplicado um questionário individual e anônimo com perguntas abertas e fechadas relacionadas ao tema abordado nos objetivos dessa pesquisa e às características individuais dos sujeitos, tais como sexo e idade. Há garantia de sigilo e privacidade das informações dos sujeitos da pesquisa. A participação do estudante é voluntária, isto é, a qualquer momento ele tem o direito de recusar-se a responder qualquer pergunta que ocasione constrangimento de alguma natureza ou desistir de participar e retirar seu assentimento. A recusa deste em participar desta pesquisa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição que forneceu os seus dados, como também na que trabalha. Os dados coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados serão divulgados em eventos e/ou revistas científicas. Assumimos o compromisso de publicar os resultados finais desta pesquisa, seguindo as normas científicas que resguardam o anonimato pleno de seus participantes. Informamos ainda que os resultados deste estudo não terão implicações para a avaliação dos estudantes, dos professores e da escola. E nos colocamos à disposição de todos os sujeitos participantes desta pesquisa para quaisquer novos esclarecimentos que se façam necessários, em qualquer momento da realização dessa pesquisa, através dos seguintes contatos pessoais com as pesquisadoras responsáveis por esse projeto: Viviane Vieira –mestranda do curso de Educação em Ciências e saúde do Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde da UFRJ- NUTES/UFRJ: [vivianevox@hotmail.com](mailto:vivianevox@hotmail.com), (021)88996213 ou através de contato com a orientadora: a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eliane Brígida Morais Falcão, Coordenadora do Laboratório de Estudos da Ciência do NUTES/UFRJ: [elianebrigida@uol.com.br](mailto:elianebrigida@uol.com.br). Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da

pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho/HUCFF/UFRJ: R. Prof. Rodolpho Paulo Rocco, n.º 255, Cidade Universitária/Ilha do Fundão - Sala 01D-46/1º andar - pelo telefone 2562-2480, de segunda a sexta-feira, das 8 às 15 horas, ou através do e-mail: [cep@hucff.ufrj.br](mailto:cep@hucff.ufrj.br). A participação dos sujeitos nessa pesquisa deverá acontecer por livre e espontânea vontade. Vale ressaltar que não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, bem como compensação financeira relacionada à sua participação.

### Assentimento Informado

Eu, \_\_\_\_\_, acredito ter sido adequadamente informado(a), e esclarecido(a), a respeito da pesquisa: “Uma proposta didática para o ensino do tema evolução biológica”. Ficam claros para mim os objetivos da pesquisa, os procedimentos metodológicos a serem realizados, a garantia de anonimato e privacidade das informações registradas, a possibilidade de acesso aos resultados dessa pesquisa, de esclarecimentos permanentes, sobre minha decisão espontânea em participar da mesma e o de retirada desse assentimento, em qualquer momento do desenvolvimento dessa pesquisa, sem nenhum tipo de ônus para minha pessoa. Eu receberei uma cópia desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e a outra ficará com o pesquisador responsável por essa pesquisa. Além disso, estou ciente de que o meu representante legal, o pesquisador responsável por esta pesquisa e eu deveremos rubricar todas as folhas desse TALE e assinar na última folha. Assim, concordo voluntariamente em participar dessa pesquisa.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_.

\_\_\_\_\_

Nome do sujeito de pesquisa.

\_\_\_\_\_

Assinatura do sujeito de pesquisa.

\_\_\_\_\_

Nome do responsável pelo  
sujeito de pesquisa.

\_\_\_\_\_

Assinatura do responsável pelo  
sujeito de pesquisa.

\_\_\_\_\_

Nome do pesquisador

\_\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador

**ANEXO VI- TCLE- SEGUNDA ETAPA DA PESQUISA.**

UFRJ Universidade Federal do Rio de Janeiro

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada “Uma proposta didática para o ensino do tema evolução biológica no Ensino Médio”. Este estudo elabora uma proposta didática sobre este tema nesta fase de escolaridade. Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa, com a Teoria das Representações Sociais como base teórica. Essa teoria estuda a forma como as pessoas se comunicam e se relacionam em seu dia-a-dia. O estudo será realizado nesta escola. Os sujeitos da pesquisa serão estudantes da terceira série do Ensino Médio que concordarem em participar do estudo. Serão aplicados questionários com perguntas abertas e fechadas relacionadas ao tema abordado nos objetivos dessa pesquisa e às características individuais dos sujeitos, tais como sexo e idade. É garantida a liberdade de não participação dessa pesquisa por parte dos sujeitos da pesquisa. Assim como a solicitação, por parte desses sujeitos, da retirada de seu consentimento, em qualquer momento de sua evolução, sem qualquer tipo de prejuízo para os mesmos. Assumimos o compromisso de publicar os resultados finais desta pesquisa, seguindo as normas científicas que resguardam o anonimato pleno de seus participantes. E nos colocamos à disposição de todos os sujeitos participantes dessa pesquisa para quaisquer novos esclarecimentos que se façam necessários, em qualquer momento da realização dessa pesquisa, através dos seguintes contatos pessoais com as pesquisadoras responsáveis por esse projeto: Viviane Vieira –mestranda do curso de Educação em Ciências e saúde do Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde da UFRJ- NUTES/UFRJ: [vivianeivix@hotmail.com](mailto:vivianeivix@hotmail.com), (021)88996213 ou através de contato com a orientadora: a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eliane Brígida Morais Falcão, Coordenadora do Laboratório de Estudos da Ciência no NUTES/UFRJ: [elianebrigida@uol.com.br](mailto:elianebrigida@uol.com.br). Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho/HUCFF/UFRJ: R. Prof. Rodolpho Paulo Rocco, n.º 255, Cidade Universitária/Ilha do Fundão - Sala 01D-46/1º andar - pelo telefone 2562-2480, de segunda a sexta-feira, das 8 às 15 horas, ou através do e-mail: [cep@hucff.ufrj.br](mailto:cep@hucff.ufrj.br). A participação dos sujeitos nessa pesquisa deverá acontecer por livre e espontânea vontade. Vale ressaltar que não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, bem como compensação financeira relacionada à sua participação.

### Consentimento Informado

Eu, \_\_\_\_\_, acredito ter sido adequadamente informado(a), e esclarecido(a), a respeito da pesquisa: “Uma proposta didática para o ensino do tema evolução biológica”. Eu discuti com a pesquisadora responsável: Viviane Vieira – mestranda no Laboratório de Estudo da Ciência/ NUTES UFRJ, sobre todos os aspectos da pesquisa e sobre minha decisão espontânea em participar da mesma. Ficam claros para mim os objetivos da pesquisa, os procedimentos metodológicos a serem realizados, a garantia de anonimato das informações registradas, a possibilidade de acesso aos resultados dessa pesquisa, de esclarecimentos permanentes e o de retirada desse consentimento, em qualquer momento do desenvolvimento dessa pesquisa, sem nenhum tipo de ônus para minha pessoa. Eu receberei uma cópia desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e a outra ficará com o pesquisador responsável por essa pesquisa. Além disso, estou ciente de que eu (ou meu representante legal) e o pesquisador responsável deveremos rubricar todas as folhas desse TCLE e assinar na última folha. Assim, concordo voluntariamente em participar dessa pesquisa.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Nome do entrevistado

\_\_\_\_\_  
Assinatura do entrevistado

\_\_\_\_\_  
Nome do pesquisador

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

**ANEXO VII - Quadro 9. Crenças religiosas, respostas e Expressões- Chave referente à questão: “Você acredita em evolução das espécies? justifique” - primeira etapa da pesquisa.**

1ª série N=44			
Nº Questionário	Crença religiosa	Resposta	Expressões-chave
1	Evangélico	“Não. Acredito que Deus criou o homem da mesma forma que somos hoje”.	Não/Deus/Criou / Homem
2	Evangélico	“Não.Acredito que Deus criou o homem e a evolução que ele passou foi no sentido de mudar o jeito de se comportar diante do passar do tempo”.	Não/ Deus/ criou Homem
3	Evangélico	“Não.Acredito que Deus criou o homem a sua imagem e semelhança”.	Não/Deus/ criou/ Homem
4	Evangélico	“Não.Pois pra mim Deus nos criou e nós não viemos do macaco”.	Não/Deus/ criou
5	Não respondeu	“Não. Acredito que Deus criou. Mas adoro estudar as teorias. São interessantes e abrangem o nível do meu conhecimento sobre a ciência”.	Não/Deus/ criou
6	Evangélico	“Não. Pois Deus me criou e me deu vida”.	Não/Deus/ criou
7	Evangélico	“Não.Pois Deus criou o homem”.	Não/Deus/ criou
8	Evangélico	“Não.Acredito que seja história,não acredito que evoluímos do macaco”.	Não/ evolui/ macaco.
9	Evangélico	“Não.Não é possível que seres se evoluem, que mudem de tempo em tempo”.	Seres/ não/ evoluem Mudem/Tempo
10	Evangélico	“Não. Pois eu acredito que Deus criou todas as coisas”.	Não/Deus/ criou
11	Evangélico	“Não. Acredito que Deus fez o homem e a partir dessa criação ele se evoluiu até o que somos hoje”.	Não/Deus/ fez
12	Católica	“Não.Porque eu acredito que Deus nos criou e não na descendência dos macacos”.	Não/Deus/ criou
13	Evangélico	“Não.Porque se esta evolução é verdadeira, ou seja, se ela fosse verdadeira até hoje haveria pessoas evoluindo de espécies,pois as espécies existem até hoje”.	Não/Evolução
14	Evangélico	“Não.Porque eu não acredito ter vindo do macaco”.	Não/ acredito/
15	Cristão	“Sim. Pois acredito que todos os animais racionais ou irracionais evoluem”.	Sim/Animais / evoluem
16	Não sabe	“Sim.Eu acho que tudo tem um começo,nada surgiu por acaso,ou surgiu do nada”.	Sim/Nada /surgiu/ acaso
17	Evangélica	“Sim. Devido à criação do homem feita por Deus e sua evolução comprovada através de fósseis de nossos “ancestrais”.	Sim/Deus /criação /comprovada
18	Não possui	“Sim. Eu acredito que há algumas espécies que mudaram e adquiriram melhorias”.	Sim/Espécies /mudaram melhorias
19	Católica	“Sim”.	Sim
20	Evangélico	“Sim. Porém com uma certa desconfiança, pois se viemos do macaco por que não surgiu outras evoluções?e pela minha religião que é cristã que diz que Deus fez o homem do pó da Terra então fica uma hipótese,mas também pode ser verdadeira”.	Sim/Porém /desconfiança Deus/ fez/ homem

21	Evangélica	“Não. Pois creio em Deus e como diz em sua palavra “criou Deus os céus e a Terra, assim como o dia, a noite, todas as espécies de animais e árvores, assim, no sexto dia de sua criação, criou o homem a sua imagem e semelhança e viu Deus que era bom criando assim macho e fêmea”.	Não/Deus/ criou
22	Evangélico	“Não da espécie humana, mas sim das espécies animais”.	Não/ espécie/ humana
23	Evangélica	“Não, Deus criou as espécies perfeitamente sem que precisasse evoluir”.	Não/Deus/ criou
24	Evangélico	“Não. Porque Deus criou cada ser, ( espécie) com suas características próprias, ex: o macaco é um animal que obtém a sua característica, que é completamente diferente dos seres humanos”.	Não/Deus/ criou
25	Evangélica	“Eu não acredito, pois eu acredito que foi Deus que nos criou, mas eu respeito o que os outros pensam”.	Não/Deus/ criou
26	Evangélico	“Acredito na evolução do dia a dia, na evolução genética, não”.	Evolução/ do /dia/ a dia
27	Evangélico	“Não. Pois como diz na bíblia que no princípio Deus criou os céus e a Terra, a noite e o dia, as plantas, o macho e a fêmea, ele criou todas as espécies viventes que existem”.	Não/Deus/ criou
28	Evangélico	“Não, porque não houve evolução. Deus criou o ser humano”.	Não/Deus/ criou
29	Evangélico	“Não. Porque o homem para mim não mudou, só os estilos, mas sua espécie não mudou”.	Não/ homem /não mudou
30	Evangélico	“De certa forma, acredito na evolução de hábitos e qualidade de vida, mas não na evolução que propõe que o homem é descendente do macaco”.	Evolução/ hábitos homem
31	Evangélico	“Sim. Acredito na evolução do homem, mas não na teoria de Darwin, mas sim na evolução que o homem evoluiu tecnologicamente”.	Sim/Evolução/ tecnologicament e
32	Evangélico	“Eu acredito na evolução humana, não que o homem veio do macaco. Deus criou todas as coisas”.	Não/Deus/ criou
33	Evangélico	“Não. Pois eu creio que tudo foi formado por Deus, assim como o ser humano”.	Não/Deus /Ser /humano
34	Evangélico	“Eu acredito na evolução dos hábitos, comportamento, crescimento, mas não acredito na teoria de Darwin”.	Evolução/ dos /hábitos
35	Católica	“Eu acredito na evolução de Deus e não na descendência dos macacos”.	Evolução / Deus Descendência /dos macacos
36	Não possui	“Sim. Acredito que muitas espécies (animais) evoluem para suprir suas necessidades”.	Sim/Espécies /evoluem/
37	Evangélico	“Sim. Acredito que as espécies evoluem, pois com o passar do tempo as espécies mudam a sua forma de agir e de pensar”.	Sim/ espécies /evolu em /mudam/
38	Evangélico	“Sim. Ao longo do tempo elas vão se modificando, possuindo novas características, mas não que se transformou até virar ser humano”.	Sim /modificando/
39	Não possui	“Sim. Com o passar do tempo ela vão evoluindo cada vez mais”.	Sim/ evoluindo/
40	Evangélico	“A evolução é algo muito complexo e deve ser refletido e reestudada, pois de acordo com pesquisas científicas, sim, existe evolução das espécies, mas em contrapartida, a bíblia ressalta que Deus é o criador de tudo e todas as coisas”.	pesquisas /científicas/ sim/ existe/ evolução / Deus/ criador

41	Evangélico	“Sim.Pois a capacidade de um animal ou ser humano existir,o ser humano não possuía o intelecto que possui hoje”.	Sim/ modificando/
42	Não respondeu	“Não acredito que isso aconteça com a espécie humana,mas sim, com outras espécies”.	Não /acredito /espé cie/ humana,
43	Não respondeu	“Não.pois acredito na parte da religião que foi Deus quem nos criou,quem nos deu vida”.	Não/Deus/ criou
44	Não respondeu	“Não acredito que aconteça com a espécie humana,mas acredito que aconteça com outras espécies”.	Não /acredito /espé cie/ humana

**ANEXO VIII - Quadro 10. Crenças religiosas, respostas e Expressões- Chave referente à questão: “Você acredita em evolução das espécies?justifique” –primeira etapa da pesquisa.**

2ª série N=21			
Nº Questionário	Crença religiosa	Resposta	Expressões - chave
1	Evangélico	“Não. Pois eu acredito no criacionismo”.	Não/criacionismo
2	Evangélico	“Não.Acredito que Deus criou o homem”.	Não/Deus /criou
3	Evangélico	“Não.Acredito que Deus criou o homem e tudo o que há”.	Não/Deus /criou
4	Evangélico	“Não.Pois não há provas concretas”.	Não
5	Evangélico	“Não. Pois deus é o criador de tudo. Criou o homem, criou tudo que na Terra há”.	Não/Deus /criou
6	Acredito em Deus	“Sim. Pois existe um passado histórico incontestável com fósseis ou pinturas rupestres, mas têm alguns que parecem ser macacos até hoje “ ciência e crença são aliados”.	Sim/fósseis /pinturas rupestres/ ciência /crença /aliados
7	Evangélico	“Não acredito. Ao meu ver, não existem provas científicas concretas suficientemente para me fazer crer nessa evolução; e também como sou cristão, sou criacionista”.	Não/criacionista
8	Evangélica	“Não.Pois acho que não existem provas suficientes e convincentes para comprovar que o homem realmente foi o produto de uma evolução”.	Não
9	Evangélico	“Não.Pois na minha opinião o homem não veio do macaco. Na minha opinião o homem foi criado por Deus”.	Não/Deus /criado
10	Evangélico	“Não. Eu acredito que as espécies foram criadas por Deus com certas características não vão mudar ,porém eu acho que as espécies se adaptam as mudanças do mundo e da tecnologia, o que eu considero um tipo de evolução”.	Não/Deus /criadas
11	Evangélico	“Não. Pois eu acho que não existem provas suficientes para esse fato.Apesar de muitos acreditarem.”	Não.
12	Católica	“Não.Porque não existem provas concretas para a evolução das espécies”.	Não.
13	Evangélico	“Sim. Porque a evolução vem com o tempo, o crescimento e a aprendizagem”.	Sim/Evolução/ crescimento
14	Católico	“Sim, porque a evolução da espécie é importante para cada ser vivo, é a sua evolução”.	Sim/ Evolução
15	Evangélico	“Não. Porque até hoje não vi provas suficientes que me comprovem isso. Acredito no que a minha religião afirma, que foi Deus quem criou o mundo. Por isso não acredito em evolução das espécies”.	Não/Deus /criou
16	Evangélica	“Não. Porque não existem provas concretas da evolução das espécies”.	Não
17	Cristã	“Acredito que depois de já existentes elas tenham se modificado”.	Depois / existentes/ modificado
18	Não possui	“Sim. Pois existem provas científicas e genéticas de que ocorreram várias evoluções no planeta terra”.	Sim/Provas /científicas /genéticas

19	Cristã	“Sim, pois a cada dia que passa as espécies apresentam novas características e aperfeiçoamento físico e psicológico”.	Sim/Espécies /aperfeiçoamento
20	Evangélico	“Sim. Eu acredito que os animais podem evoluir,porém não acredito que o homem veio do macaco.”	Sim/ evoluir
21	Evangélica	“Não.Porque não existem provas concretas”.	Não

**ANEXO IX - Quadro 11. Crenças religiosas, respostas e Expressões- Chave referente à questão: “Você acredita em evolução das espécies?Justifique” –primeira etapa da pesquisa.**

3ª série N=27			
Nº Questionário	Crença religiosa	Resposta	Expressões-chave
1	Evangélico	“Não.Por mais que eu respeite,estude e entenda o evolucionismo eu creio na bíblia”.	Não/creio/bíblia.
2	Evangélico	Não respondeu	-
3	Evangélico	“Sim. Antigamente os seres humanos não tinham os mesmos conhecimentos que hoje temos, o homem não tinha as mesmas técnicas de colheita, não tinha ideia de industrialização,como temos hoje. O homem tem a capacidade de se adaptar a qualquer situação”.	Sim/adaptação
4	Evangélico	“Sim, acredito que as espécies evoluem a partir da seleção natural e da adaptação do meio em que vivem, mas isso não significa que uma espécie dará origem a outra diferente”.	Sim/ seleção natural/ adaptação
5	Evangélico	“Sim,pois vemos que o homem é muito mais “evoluído” que antigamente , possuindo habilidades que antes não havia,por exemplo: conforme o tempo passa, as espécies tendem a se adaptarem melhor,mas não que elas cheguem a formar novas espécies”.	Sim/ homem/ “evoluído”/ adaptarem
6	Evangélica	“Não. Pois tenho base cristã e sigo o que está escrito na bíblia”.	Não /Cristã/ bíblia
7	Evangélico	“Não. Porque na minha opinião, uma espécie não muda seu código genético só se adapta ao meio em que vive.Se fosse esse o caso teriam chimpanzés virando homens até hoje. Eu acredito na evolução e não na “Teoria da evolução”.	Não
8	Cristã	“Sim.Cada espécie evolui de acordo com a sua dependência do ambiente,alimentação e adaptação”.	Sim/ evolui/ ambiente/ adaptação
9	Evangélico	Não respondeu	-
10	Evangélico	“Não. Porque eu fui ensinado desde criança que Deus criou todos os seres vivos”.	Não/Deus /criou
11	Católica e umbanda	“Sim, toda espécie evolui perante a sua necessidade seja ela a alimentação, adaptação ao ambiente, etc”.	Sim/Espécie /evolui/ adaptação
12	Não respondeu	“Deus criou tudo o que há no planeta Terra”.	Não/Deus /criou
13	Evangélico	“Sim. Pois com a mudança do meio com o passar do tempo as espécies se modificaram,ou seja, evoluíram para que pudessem ser aptos ao ambiente, e aptos a um tipo de alimentação”.	Sim /evoluíram /
14	Evangélico	“Não.Se isso fosse verdade então porque não existe macaco virando homem?”.	Não
15	Evangélica	“Não . Deus criou os animais e o homem separadamente”.	Não/Deus /criou
16	Evangélica	“Não.Pois acredito que Deus criou o mundo e tudo o que nele há”.	Não/Deus /criou
17	Evangélica	“Não. Eu acredito que Deus criou tudo”.	Não/Deus /criou

18	Evangélica	“Não. Deus criou o homem e a mulher e os animais separadamente, dando a cada um suas respectivas características”.	Não/Deus /criou
19	Evangélica	“Sim, Cada espécie evolui de acordo com a sua dependência ao ambiente, alimentação e adaptação”.	Sim/ evolui de ambiente, alimentação e adaptação
20	Evangélica	“Não. Pois acredito na criação plena que Deus fez”.	Não/Deus / fez.
21	Evangélica	“Não, pois eu acredito na criação voltada para a bíblia”.	Não /criação bíblia
22	Evangélica	“Não. Acredito que a evolução tenha dado início a partir de Adão e Eva e não de um animal”.	Não/Adão / Eva
23	Evangélica	“Não.Na minha opinião a evolução é só uma teoria criada pela ciência.”	Não
24	Evangélica	“Sim. Pois o ser humano tem a capacidade, de se modificar, e de aprender novas coisas, enfim pode-se dizer o homem pode evoluir no fato de aprender novas coisas, e mudar sua qualidade de vida e não mudar geneticamente”.	Sim/ modificar
25	Evangélica	“Sim, com o passar do tempo, as espécies foram se evoluindo criando novas habilidades, aprimorando diversas coisas, evoluímos tecnologicamente, intelectualmente,as espécies evoluíram sim,mas não que com a evolução tenha originado novas espécies”.	Sim/espécies/ evoluindo
26	Evangélica	“Sim, as espécies evoluem nas formas de adaptação e de conhecimento, o iluminismo, renascentismo, a própria revolução industrial mostram que os valores e ideias mudaram.Baseado na seleção natural podemos afirmar o fato de as espécies progredirem na forma de adaptar no meio em que vivem”.	Sim/ espécies/ evoluem / adaptação
27	Evangélica	“Não. Tenho a plena consciência de que eu preciso aprender a “Teoria da evolução das espécies” para que assim eu possa adentrar em instituições de ensino superior. Creio que Deus é o autor e consumidor de todas as coisas”.	Não

**ANEXO X - Quadro 12. Crenças religiosas, respostas e Expressões- Chaves referentes à questão: *Qual a explicação que você daria para a diversidade das espécies existente na Terra?* –Estudantes da terceira série -segunda etapa da pesquisa.**

Nº/Questi onário	Crença religiosa	1ª levantamento (realizado no início da proposta) N=22		2ª levantamento (realizado ao término a proposta) N=16	
		Resposta	Expressões- Chave	Resposta	Expressão s- Chave
1	Evangélica	“A criatividade de Deus. Ele nos fez diferentes, pois ele é diferente. Ele é um sendo dois e se manifesta de várias formas, sendo somente um”.	Criatividade/ Deus	“A seleção natural, adaptação, migração, são muitas as explicações”.	Seleção natural/ adaptação/ migração
2	Evangélica	“Deus criou os animais com a sua individualidade, tendo assim, várias presenças na Terra. Cada espécie diferente em cada parte do mundo”.	Deu criou	“Deus criou to dos para haver uma diversidade em nosso mundo. Sendo assim, todos diferentes e vivendo em um mesmo planeta”.	Deus criou
3	Evangélica	“A genética e a mistura das espécies, questão de adaptação e influência do meio”.	Genética/ mistura das espécies/ adaptação /influência/ meio	“A diversidade se dá ao desenvolvimento das espécies com o passar do tempo. A seleção natural”.	Desenvolvi mento das espécies /tempo/sel eção natural
4	Evangélica	“Pois cada espécie possui seu lugar de habitação e assim, podem se reproduzir”.	Espécie /habitação/re produzir	Não participou do questionário.	-
5	Evangélica	“Eu acredito que a evolução poderia ser uma destas explicações, porque a evolução também tem a ver com adaptação dos seres vivos na Terra, pois acredito que o meio onde vive é o maior influenciador na mudança”.	Evolução /adaptação/ meio/influen ciador /mudança	“A evolução, a adaptação ao meio, a mutação, a genética, o seu genótipo (DNA) e entre outras diversidades”.	Evolução/ a adaptação/ mutação/ genética/ genótipo
6	Evangélica	“Deus criou todas as espécies cada uma com a sua individualidade, por isso, há variedade de espécies na Terra”.	Deus criou/Todas/ espécies/Var iedade	“Deus fez todas as espécies cada uma de uma forma e com sua característica”.	Deus fez/ espécies
7	Não respondeu	Não respondeu	-	Não participou do questionário.	-
8	Evangélica	“Temos duas explicações: uma fala através da evolução das	Evolução das espécies/ Criação de	“Essa diversidade é devida, entre outras coisas, à evolução, à	Evolução/a daptação/ seleção

		espécies, mediante, por exemplo, adaptação e seleção natural e a outra fala através da criação de Deus de cada ser vivo.”	Deus	adaptação e à seleção natural. Com o passar dos anos, ocorrem mudanças no ambiente de cada espécie para que haja a perpetuação e sobrevivência da espécie, elas tiveram que passar por adaptações, conseqüentemente evoluções, diversificando assim, as espécies”.	natural/ mudanças /ambiente
9	Evangélica	“Há várias espécies na Terra.São todos seres vivos”.	Espécies / seres/vivos	Não participou do questionário.	-
10	Evangélica	“Eu acredito na teoria do criacionismo, portanto, a diversidade das espécies é fruto da criatividade de Deus”.	Criacionism o/ diversidade das espécies/frut o/ criatividade de Deus	Não participou do questionário.	-
11	Evangélica	“A criação de Deus e seus feitos na criação”.	Criação/ Deus	“A explicação se dá por diversos fatores, entre eles a evolução das espécies e conseqüente mente, a seleção natural. Entre eles, a migração, fatos relacionados à adaptação e até mesmo por conta das catástrofes ambientais”.	Evolução / seleção natural/ migração
12	Evangélica	“Varia a partir do ambiente de onde vivem, os tipos de evolução existentes entre elas, a necessidade de haver novas espécies que se adaptam melhor às condições de vida favoráveis”.	Ambiente/ evolução/ necessidade/ espécies/ adaptam	“As espécies se diferenciam umas das outras devido a sua descendência e evolução que depende do meio ambiente em que vivem. A sua diversificação acontece através de diferentes tipos de meios de convivência”.	Descendên cia/ evolução/ meio ambiente
13	Evangélica	“Temos duas explicações: Uma fala através da evolução das espécies, mediante, por exemplo, adaptação e seleção natural; e a outra fala através da	Duas explicações/ evolução das espécies/cria ção de Deus	“Pela evolução, pode –se dizer que as espécies se adaptaram para viver em determinados locais e em outros locais , essas determinadas	Evolução/ adaptaram

		criação de Deus de cada ser vivo”.		espécies morrem e novas espécies foram surgindo para esses habi tats”.	
14	Evangélica	“A genética e a mistura das espécies, questão de adaptação e influência do meio”.	Genética/ mistura das espécies/ adaptação /influência/ meio	“Por causa da adaptação e seleção natural”.	Adaptação/ seleção natural
15	Evangélica	“Existem vários seres vivos, pois existem várias funções diferentes a serem exercidas pelos seres vivos”.	Funções /seres vivos	“A seleção natural e os diferentes ambientes existentes na Terra, que altera as características dos animais”.	Seleção/ /natural
16	Não respondeu	Não respondeu	-	Não participou do questionário.	-
17	Evangélica	“Pois na Terra existem vários tipos de ambiente e com isto cada ser vivo tem suas características para sobre viver no seu ambiente. Exemplo: o urso tem uma grande camada de gordura para aguentar o frio”.	Vários ambientes/ser vivo/ características	“Eu acredito que essa diversidade das espécies exista, por causa da diversidade do clima, terremotos, etc, do planeta Terra”.	Diversidad e do clima
18	Catolicismo	“Eu acredito que a criação das espécies foi Deus quem criou todos os seres vivos com suas diversidades, foi tudo fruto da criação de Deus”.	Criação/ espécies/diversidade/ fruto/Deus	Não participou do questionário.	-
19	Evangélica	“Tem duas explicações: uma fala através da evolução das espécies, mediante, por exemplo, adaptação e seleção natural; e a outra fala através da criação de Deus de cada ser vivo”.	Evolução das espécies/criação de Deus	“A seleção natural e os diferentes ambientes existentes na Terra que alteram as características dos animais”.	Seleção /natural
20	Não respondeu	“Deus criou o mundo e tudo o que nele há. Ele formou as diferentes espécies e cada uma se desenvolve conforme a sua espécie”.	Deus/criou/ diferentes/especies/ cada uma/desenvolve/ conforme/ espécie	“Deus criou o mundo e tudo o que nele há. Criou com suas características e formas”.	Deus/ criou
21	Evangélica	“Cada uma possui um papel biológico no meio ambiente. Por exemplo: insetos fazem a polinização das flores, ou seja, contribuem para a preservação de flores.”	Papel /biológico /no /meio /ambiente	“Evolução, adaptação ao meio ambiente, o genótipo, ou seja, o seu DNA”.	Evolução/ adaptação/ meio ambiente / genótipo/DNA
22	Evangélica	“Temos duas	Evolução	“A seleção natural, os	Seleção/

		explicações: uma fala através da evolução das espécies, mediante, por exemplo, adaptação e seleção natural; e a outra fala através da criação de Deus de cada ser vivo”.	das espécies /criação de Deus	diferentes ambientes existentes na Terra que altera as características dos animais”.	natural/ ambientes
23	Evangélica	“Deus criou espécies diferentes que a partir dos cruzamentos poderá obter novas espécies tendo a diversidade das espécies.”	Deus/criou/ espécies/diferentes/cruzamentos/novas/espécies	“Deus fez animais de diferentes espécies, e esses animais se reproduziram o que causou toda esta diversidade”.	Deus fez / animais/ reproduziram
24	-	“A necessidade dos seres vivos de uma cadeia alimentar equilibrada na natureza”.	Necessidade/ seres vivos/cadeia alimentar	Não participou do questionário.	-

**ANEXO XI- FOTOS DOS ESTUDANTES DURANTE AS ATIVIDADES DA PROPOSTA DIDÁTICA.**



**Foto 1. Visita dos estudantes ao Museu da Geodiversidade da UFRJ**



**Foto 2. Visita dos estudantes ao Anatômico do Instituto de Ciências Biomédica da UFRJ**



**Foto 3. Visita dos estudantes ao Anatômico do Instituto de Ciências Biomédica da UFRJ**



**Foto 4. Visita dos estudantes ao Anatômico do Instituto de Ciências Biomédica da UFRJ**



**Foto 5. Visita dos estudantes ao Anatômico do Instituto de Ciências Biomédica da UFRJ**



**Foto 6. Aula de filogenia no colégio**



**Foto 7. Aula de filogenia no colégio**



**Foto 8. Aula de filogenia no colégio**



**Foto 9. Atividade lúdica e investigativa no colégio: Jogo à deriva**



**Foto 10. Aula no colégio: consolidação dos assuntos vistos ao longo da proposta didática para o ensino do tema evolução biológica.**