

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DO INICIO AO FIM: UMA AVALIAÇÃO DAS PERCEPCÕES DOS ALUNOS DO  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFRRJ SOBRE O TEMA EVOLUÇÃO

Elaborado por  
FERNANDA CRISTINA FERREIRA MONTEIRO

Orientador  
PROF. DR. HÉLIO RICARDO DA SILVA

SEROPÉDICA

2015

FERNANDA CRISTINA FERREIRA MONTEIRO

Orientador

PROF. DR. HÉLIO RICARDO DA SILVA

DO INICIO AO FIM: UMA AVALIAÇÃO DAS PERCEPCÕES DOS ALUNOS DO  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFRRJ SOBRE O TEMA EVOLUÇÃO

Monografia apresentada como requisito  
parcial para a obtenção do grau de Licenciado em  
Ciências Biológicas do Instituto de Biologia da  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

SEROPÉDICA

2015

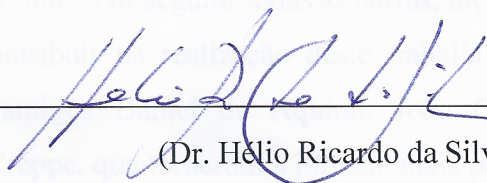
DO INÍCIO AO FIM: UMA AVALIAÇÃO DAS PERCEPÇÕES DOS ALUNOS DO  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFRRJ SOBRE O TEMA EVOLUÇÃO

FERNANDA CRISTINA FERREIRA MONTEIRO

MONOGRAFIA APRESENTADA EM: 10/07/2015

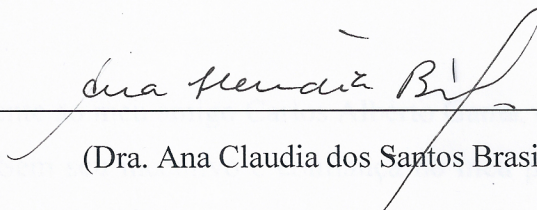
BANCA EXAMINADORA:

PRESIDENTE/ORIENTADOR: \_\_\_\_\_



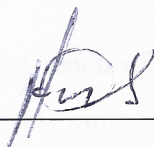
(Dr. Hélio Ricardo da Silva)

MEMBRO TITULAR: \_\_\_\_\_



(Dra. Ana Claudia dos Santos Brasil)

MEMBRO TITULAR: \_\_\_\_\_



(Dr. Heriberto Dias da Silva)

MEMBRO SUPLENTE: \_\_\_\_\_

(Dra. Maria Verônica Leite Moura)

## **AGRADECIMENTOS**

Nunca vou ser capaz de agradecer suficientemente à minha mãe Marinez, e à minha irmã Roberta. Pelo suporte e incentivo constante e o amor incondicional, que possibilitaram a realização de um sonho. Por não ter me deixado desistir. Sem este apoio, eu não teria chegado nem na meta do caminho. E também ao meu pai, que à sua maneira esteve comigo durante toda a minha jornada.

Agradeço também ao meu orientador, Hélio Ricardo, que se mostrou paciente com meu desespero, sempre me tranquilizando, e me guiando no caminho que eu queria seguir. E também À banca examinadora, por aceitar fazer parte deste trabalho.

À melhor amiga que eu poderia encontrar, Larissa Costa, por estar comigo em todos os momentos, os bons e os ruins. Por segurar todas as barras, me ajudar em tudo que precisei. Por discutir e contribuir na realização deste trabalho. Assim como agradeço também aos meus amigos Daniel de Aquino, João Guilherme e à companheira de casa Amanda Creppe, que tornaram a jornada mais prazerosa, mais leve. Muito obrigada pelos cafés, pelas risadas, pelas horas de conversa e momentos de descontração.

Agradeço profundamente ao meu amigo Carlos Alberto Gama, que sempre se mostrou paciente e sincero. Sem seu incentivo e confiança no meu potencial, suas revisões e dicas, tudo teria sido mais difícil.

À grande coordenadora do curso de Ciências Biológicas, Maria Verônica, que sempre fez de tudo para ajudar os alunos, e que muitas vezes, me incentivou, motivou, e mostrou que existem pessoas que realmente se importam. Sua dedicação e amor pela profissão são inspiradores!

À todos aqueles que tornaram esta pesquisa possível; todos os alunos que responderam aos questionários pacientemente, e os professores que se mostraram muito solícitos, e acreditaram no meu trabalho.

À turma 2011-I, pelo amor e incentivo, discussões esclarecedoras e momentos que me foram caríssimos, e que guardarei para sempre.

Muito, muito obrigada.

## **RESUMO**

O ensino de Ciências, em particular o de Ciências Biológicas está presente na vida estudantil desde o momento em que se ingressa na primeira série do Ensino Fundamental. Entre os temas abordados, o ensino de Evolução merece destaque por representar o eixo norteador para o Ensino de Biologia. O presente estudo tem como objetivo principal investigar, através de questionários, e comparar qual a percepção dos alunos de Ciências Biológicas sobre “Evolução”, já no primeiro período, ao ingressar no curso, e nos períodos finais, um pouco antes da formatura. A pesquisa visou também compreender quais as maiores dificuldades dos alunos ao estudar Evolução, identificar de que forma (ou se) a percepção dos alunos mudou durante a graduação, e buscar entre os professores, os desafios para se abordar o assunto. Os resultados, indicam que, apesar de não haver mudança significativa no perfil dos estudantes entre o ingresso no curso e a proximidade com a formatura, o curso exerceu influência positiva no aprimoramento das percepções a respeito de Evolução Biológica. Mesmo com a melhoria nas respostas fornecidas pelos formando, grande parte dos estudantes não apresentou respostas satisfatórias às perguntas dos questionários. Os professores indicaram que a falta de conhecimento prévio, e a dificuldade de abstração de alguns conceitos são os principais problemas encontrados ao tratar o tema.

**PALAVRAS-CHAVE:** Evolução, Ensino de Evolução, Ensino de Biologia.

## **ABSTRACT**

The teaching of science, particularly the Biological Science, is present in the student life from the moment they enter in the first grade of the Elementary School. Among the topics approached, the teaching of Evolution deserves some highlight, because it represents the guiding principle to Biology teaching. The present study aims to investigate, through questionnaire, and compare the perceptions the Biology pupils about “Evolution”, in the first semester, when they join the course, and when they are almost ready to leave. The study aims, as well, to understand the students’ biggest difficulties in the process of learning Evolution, identify in which way (or if) the students’ perception changed during the graduation, and to seek among the professors’, the challenges about dealing with Evolution. The results, points that, although there was no significant change in the profile of the students in comparison, the course has offered some positive influence in the improvement in the perceptions about Biological Evolution. Even with the improvement in the responses provided by the graduate students, a big part of the pupils did not show satisfactory answers to the questionnaire. The teachers said that the lack of previous knowledge and the difficulty in the abstraction of some concepts are the main problems about dealing with the topic.

**KEY WORDS:** Evolution, teaching Evolution, teaching Biology.

## ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1 – Representa a identificação a respeito do Criacionismo e Evolucionismo. ....	22
Gráfico 2 – Como os estudantes julgam o Ensino de Evolução no Ensino Médio. ....	23
Gráfico 3 – Apresenta a porcentagens dos alunos que cursaram o ensino médio em Escolas públicas ou privadas. ....	24
Gráfico 4 – Apresenta as porções da amostra que se identificam com Criacionismo, Evolucionismo, ou nenhuma das opções. ....	26
Gráfico 5 – Avaliação dos respondentes sobre o Ensino de Evolução no Ensino Médio na instituição em que cursaram. ....	26
Gráfico 6 – Apresenta os resultados a respeito da unidade evolutiva. ....	27
Gráfico 7 – Apresenta a opinião dos alunos sobre o conhecimento sobre Evolução fornecido pela Universidade. ....	28
Gráfico 8 – Apresenta a percentagem dos estudantes que cursaram o Ensino Médio em escola pública ou privada. ....	30

## **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 1 – Frequência de respostas de acordo com a questão. ....21

Tabela 2 – Disciplinas com enfoque evolutivo mencionadas pelos estudantes. ....29



## SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS .....	iii
RESUMO .....	iv
ABSTRACT .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
ÍNDICE DE TABELAS .....	vii
1. INTRODUÇÃO.....	9
1.1. O Ensino de Evolução no Ensino Médio.....	11
1.2. O Ensino de Evolução na Graduação .....	13
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
1.1. Critérios de Análise .....	16
3. RESULTADOS .....	21
1.1. Perfil e Percepções dos estudantes ingressantes no curso de Biologia da UFRRJ .....	21
1.2. Perfil e Percepções dos estudantes em formação no curso de Biologia da UFRRJ .....	25
1.3. A percepção dos professores e o Ensino de Evolução .....	30
4. DISCUSSÃO .....	32
5. CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	41
ANEXOS .....	46

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências e Biologia está presente na vida estudantil desde o momento em que alunos e alunas ingressam na primeira série do Ensino Fundamental. O aluno passa por um grande processo de apropriação de conhecimentos que permitem enxergar o mundo de formas mais diferentes, e isso não acontece somente devido ao ensino de ciências, mas como resultado da exposição a um conjunto novo de conhecimentos escolares e de interações com pessoas fora do círculo familiar.

Durante a vida escolar, o aluno encontra diversos conteúdos no ensino de Ciências e Biologia, e entre eles, o tema Evolução, que é unificador da disciplina, é necessário para fundamentar explicações de outros conceitos e processos biológicos (GOEDERT, 2004). Porém existem fatores, externos aos alunos, que são decisivos para o entendimento adequado das questões associadas a Evolução, como por exemplo: a formação do professor, a forma da abordagem, e também o tempo que é dispensado à discussão do tema (COSTA, 2009).

O texto a seguir, de FUTUYMA (2002, p. 5), expressa bem a importância da Evolução para a Biologia:

A Biologia Evolutiva estabeleceu de forma inequívoca que todos os organismos evoluíram a partir de um ancestral comum, no decorrer dos últimos 3,5 bilhões de anos; documentou muitos acontecimentos específicos da história da evolução; e desenvolveu uma teoria muito bem validada sobre os mecanismos genéticos, ecológicos e de desenvolvimento das mudanças evolutivas. Os métodos, conceitos e perspectivas da Biologia Evolutiva deram e continuarão dando importantes contribuições a outras disciplinas biológicas[...]

O ensino de Evolução esbarra em diversas dificuldades para sua efetiva compreensão pelos alunos. Essas barreiras ao entendimento apropriado do tema se estendem do Ensino Fundamental ao Ensino Superior. Estando presente também no Curso de Ciências Biológicas.

Não se sabe ao certo as razões das dificuldades para o ensino de Evolução. No entanto a visão fragmentada, linear e não interrelacionada dos conhecimentos da disciplina, pode ser um dos fatores importantes associados aos problemas de aprendizado do tema (MALDANER,

2007). E estas dificuldades são também associadas aos materiais didáticos disponíveis nas escolas. É possível também Já para que para estudantes que tenham fortes convicções religiosas tornem o dialogo com os professores e a abordagem científica mais difíceis (EL-HANI E SEPÚLVEDA, 2006).

Em sua grande maioria, os alunos que terminam o Ensino Médio sabem suficientemente bem sobre as plantas, os animais, incluindo o ser humano, e as relações que ocorrem entre eles. Porém quando se trata de assuntos como: surgimento da vida, relações filogenéticas entre os seres vivos e a distribuição da vida ao longo do tempo, as respostas podem vir a se tornar um pouco reticentes e confusas, e muitas vezes conflitantes. Para FUTUYMA(2002) isso ocorre em decorrência da abordagem do tema Evolução não ser tratado como central para a disciplina de Biologia durante o Ensino Médio.

Ao terminar o Ensino Médio, os alunos tem o grande desafio de escolherem a qual profissão irão dedicar suas vidas. Muitos deles irão dedicar-se ao estudo da vida. Serão Biólogos. Por isso é de suma importância que saibamos qual a relação que os alunos ingressantes nos cursos de Ciências Biológicas têm com o tema Evolução, e como ele irá se desenvolver ao longo de toda a graduação. Este tema é tão importante pois é o norte do estudo de Biologia, e todos os aspectos deste curso envolvem o domínio deste assunto tão conflitante para muitos.

O presente estudo tem como objetivo principal investigar e comparar qual a percepção dos alunos de Ciências Biológicas sobre Evolução ao ingressar no curso, e quando estão próximos de se formar. Identificar de que forma (ou se) a percepção dos alunos muda durante a graduação. E compreender quais as maiores dificuldades dos alunos no aprendizado do tema. Buscou-se ainda identificar a opinião dos professores sobre os desafios de se ensinar Biologia sob a ótica evolutiva. Este estudo não tem como objetivo avaliar a efetividade das estratégias de ensino adotadas pelos professores, nem o papel de qualquer disciplina específica do curso no ensino do tema.

## **1.1 O Ensino de Evolução no Ensino Médio**

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, promulgada em 1996, estabelece que o Ensino Médio é a última etapa da educação básica no Brasil. Desta forma, todos indivíduos tem a oportunidade e o direito de aprofundar e consolidar o que foi adquirido na Educação Infantil e no Ensino Fundamental. O Ensino Médio tem como objetivo uma formação geral, auxiliando na formação do cidadão atuante na sociedade, o preparando para o mercado do trabalho e também para continuar aprendendo (BRASIL, 1996).

O Ensino Médio se tornou obrigatório apenas na Constituição de 1988, embora já fosse fornecido pelo Estado brasileiro. O conteúdo de Evolução, inserido na disciplina de História Natural se fez presente nos livros didáticos apenas a partir da década de 30, sendo apresentado de forma ainda tímida e superficial, complementando tópicos sobre Paleontologia e Hereditariedade (ALMEIDA & FALCÃO, 2005).

Após o final da Segunda Guerra Mundial e também o início da Guerra Fria, o Ensino de Ciências como um todo sofreu mudanças, a fim de integralizar ao ensino as descobertas feitas nesse período. O objeto de estudo da biologia nesta época, era o próprio organismo. Este ensino visava transmitir as informações atualizadas (ALMEIDA & FALCÃO, 2005).

Já na década de 60, o ensino no Brasil recebeu forte influência da publicação do BSCS (Biological Sciences Curriculum Study). O conteúdo desses livros didáticos foi traduzido para o português no Brasil com o objetivo de “atualizar os conteúdos e tornar o ensino experimental”. Foi neste período que o ensino de biologia começou a se focar em questões que unificavam todos os organismos, como a Genética, Ecologia e Evolução (KRASILCHIK, 1987, 1996, 2004).

A publicação do BSCS de Biologia (existiam volumes para física, química e geologia) foi um marco no Ensino de Evolução, pois a partir desta obra foi estabelecida para o ensino médio a dicotomia entre as teorias de Darwin e Lamarck. Já nesta época, a teoria de Lamarck foi apresentada como errada e versão apresentada por Charles Darwin

como a correta. Esta representava uma visão superficial das duas teorias que é reproduzida até os dias de hoje na maioria dos livros didáticos usados nas escolas (ALMEIDA & FALCÃO, 2005).

Na década de 80 diversas propostas traziam recomendações para o estudo de Evolução, enfatizando o antagonismo entre as teorias de Darwin e Lamark, nos remetendo ainda à influência do BSCS (ALMEIDA & FALCÃO, 2005).

Atualmente, o Ensino Médio é orientado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio, publicado em 2000. No que se refere ao ensino de Biologia, fica bem estabelecido que a Evolução é o princípio orientador dos conhecimentos biológicos (LICATTI, 2005). É também importante ressaltar que o PCN-EM indica que a articulação do eixo Ecologia-Evolução seja tratada de forma histórica, evidenciando diferentes teorias e pontos de vista (BRASIL,2000).

Conforme o estudo realizado por ROMA (2011), os livros aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio 2007/2009 ainda apresentam seus conteúdos de forma fragmentada. Em sua maioria, apresentam o conteúdo de Evolução no último capítulo, isolado dos outros temas. Também foi concluído que a evolução biológica e as teorias evolutivas não são tratadas como o eixo organizador da Biologia, de forma que o pensamento evolutivo não se reflete nos outros tópicos estudados. Outro fato apresentado por esta análise foi a presença assídua dos conteúdos sobre as teorias de Lamark e Darwin, porém este tema não avança além da Síntese Moderna da Evolução, deixando certas lacunas no que ocorreu após o estabelecimento da Síntese, ou até mesmo outras teorias.

A pesquisa realizada por LICATTI (2005) suporta essa conclusão explicitada acima. Neste estudo, foram analisadas as concepções dos professores do Ensino Médio, e como eles tratavam o assunto em sala de aula. É possível compreender a conexão dos estudos nesse trecho:

Os conteúdos trabalhados pela maioria dos professores enfocam, sobretudo, as idéias de Lamarck, Darwin e o conceito de seleção natural. As teorias mais recentes, tais como a Teoria Sintética, Neutralismo e Pontualismo, foram citadas em poucas

situações ou não foram mencionadas pelos professores. Também houve pouca ênfase à história dos seres vivos, fósseis e tempo geológico, não favorecendo, desta forma, uma abordagem histórica da vida.

O autor finaliza seu trabalho afirmando que as confusões e dúvidas dos professores, atores-chaves no processo de aprendizagem dos estudantes, podem fazer com que o ensino de Evolução se torne apenas um exercício de memorização.

## **1.2 O Ensino de Evolução na Graduação**

No ano de 2001 foi aprovado pelo Conselho Nacional de Educação o parecer que regulamenta o curso de Biologia. Segundo este texto “O estudo das Ciências Biológicas deve possibilitar a compreensão de que a vida se organizou através do tempo, sob a ação de processos evolutivos, tendo resultado numa diversidade de formas sobre as quais continuam atuando as pressões seletivas”.

O referido parecer também ressalta que os conteúdos básicos devem envolver não somente os conteúdos relacionados à biologia, mas também das áreas das ciências exatas, humanas e da terra. E deve principalmente apresentar a evolução como o eixo integrador entre tudo o que será trabalhado durante a graduação.

Embora a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) tenha sido fundada em 1910, somente em 1969 foi criado o curso de licenciatura em História Natural, dando início, então, ao ensino de Biologia nesta Universidade, já em seu Campus de Seropédica. No Brasil o primeiro curso de graduação voltado aos profissionais da área de Biologia foi criado em 1935 (TOMITA, 1990).

Atualmente o Instituto de Biologia da UFRRJ oferece os cursos de bacharelado e licenciatura em Ciências Biológicas. As disciplinas oferecidas pelo Instituto de Biologia estão divididas em cinco departamentos: biologia animal, entomologia e fitopatologia, botânica, ciências fisiológicas e genética. Outros institutos também são responsáveis pelo fornecimento de disciplinas presentes nas grades do curso (<http://www.ufrrj.br/institutos/ib/inicio.htm>).

O curso de bacharelado em Ciências Biológicas conta com 36 disciplinas obrigatórias. O curso de licenciatura apresenta 43 disciplinas, além de 4 NEPES e 4 períodos com Estágio Supervisionado Obrigatório. Ambos os cursos exigem que os estudantes completem de 34 a 36 créditos optativos.

Durante os oito períodos que os estudantes cursam as disciplinas, eles tem contato com todas as áreas básicas instituídas pelo MEC (2001): Biologia Celular, Molecular e Evolução, Diversidade Biológica, Ecologia, Fundamentos das Ciências Exatas e da Terra, e também Fundamentos Filosóficos e Sociais.

O Ensino de Biologia, e conseqüentemente Evolução, nas Universidades apresentam ainda uma característica fragmentada, e, conforme observado por muitos autores, os conteúdos de Zoologia, Botânica, Genética e Fisiologia, entre outros, não são necessariamente integrados por um conteúdo evolutivo (GOEDERT, 2006).

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa qualitativa se define como “uma metodologia de pesquisa não-estruturada e exploratória, baseada em pequenas amostras que proporcionam percepções e compreensão do contexto do problema” (MALHOTRA, 2006 *apud* CHAER, 2012). Para responder as questões ligadas a temas básicos relacionados a evolução biológica foram elaborados três questionários diferentes a serem aplicados aos docentes e discentes do curso de Biologia da UFRRJ. Os três questionários apresentavam perguntas abertas, que são dissociadas de respostas pré-estabelecidas, e proporciona liberdade de respostas (CHAER, 2012) além das fechadas, que são de múltipla escolha.

Este método foi escolhido por ser um meio simples, barato, que possibilita a obtenção direta das respostas almejadas pela pesquisa, assumindo-se que o questionário é o principal instrumento para levantamento de dados por amostragem (GÜNTHER, 2003).

Antes da aplicação dos questionários, foi explicado o objetivo da pesquisa a ser realizada, a forma como procederia, e foi solicitada a permissão do uso de suas respostas. As identidades dos respondentes foram preservadas, e os estudantes não identificaram seus nomes.

O primeiro questionário (Anexo I) foi direcionado aos alunos que ingressaram no curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, durante o primeiro período letivo do ano de 2015 (para facilitar o entendimento, será mencionado durante o texto como Q1). É importante recordar que foram selecionados apenas os alunos da turma 2015-I que nunca tiveram contato com um curso universitário de Biologia. As perguntas tinham como objetivo avaliar os conhecimentos prévios que os indivíduos apresentavam sobre evolução, além de compreender suas visões a respeito do Criacionismo e do Evolucionismo, e também se cursaram o Ensino Médio em instituição particular ou pública. Será construído um perfil básico dos estudantes que ingressaram no curso durante esse período.

O segundo questionário (Anexo II) foi aplicado aos alunos que já passaram da metade do curso, (será citado como Q2). Os indivíduos escolhidos já cursaram e foram aprovados nas disciplinas de Introdução ao



estudo dos Cordados (4º período) e Evolução (5º período). As questões presentes nesse questionário visavam avaliar os conhecimentos gerais sobre Evolução, bem como sua abordagem na Universidade.

Por fim, outro questionário (Anexo III) foi enviado a alguns professores, que têm contato com os alunos em diversos momentos do curso. O objetivo era investigar quais são as maiores dificuldades que os professores encontram ao abordar o tema Evolução na sala de aula.

Cinco professores foram escolhidos para responder o questionário. O critério de escolha consistiu no maior contato com o tema em questão, sendo selecionados os professores das seguintes disciplinas obrigatórias: 1 - Sistemática filogenética (1º período) e Zoologia de Invertebrados III (3º período); 2 – Zoologia de Invertebrados I e II (1º e 2º período, respectivamente); 3 – Anatomia Vegetal (3º período), 4 – Introdução ao Estudo de Cordados (4º período); 5 – Evolução (5º período).

## **2.1 Critérios de Análise**

Como todos os questionários são mistos, no caso dos questionários direcionados aos alunos, as questões abertas e fechadas foram separadas para a realização da análise. As questões abertas, que os indivíduos responderam livremente, foram comparadas com os conceitos majoritariamente aceitos e divulgados pela comunidade científica.

Serão analisadas primeiramente as questões fechadas que constam tanto no questionário direcionado aos calouros, quanto no direcionado aos estudantes já em curso.

As Questões 2,3 e 10 são iguais nos dois questionários em análise, e são de cunho pessoal, logo não apresentam respostas certas ou erradas. Estas perguntas investigam a respeito da visão dos alunos sobre Criacionismo e Evolucionismo, além de também investigar se conclusão do Ensino Médio de cada um foi em instituição pública ou privada, e como eles julgam o ensino de Evolução nessas instituições. Os resultados serão apresentados de forma percentual.

A Questão 5, também presente em ambos os questionários dos estudantes apresenta uma afirmativa correta, baseado em RIDLEY (2004). Ele afirma que a Evolução é, então, a mudança entre gerações de uma linhagem de populações. A alternativa que corrobora com esta afirmação, é representada pela letra B, como explicitado a seguir.

5 – De acordo com os seus conhecimentos, o que é mais apropriado dizer?

- a – A espécie é a unidade evolutiva.
- b – A população é a unidade evolutiva.
- c – O indivíduo é a unidade evolutiva.
- d – Nenhuma das alternativas.

A fim de facilitar a triagem e sistematização das respostas abertas presentes no questionário, será estabelecido, conforme SILVA (2010), o seguinte critério: 1 – duas ou mais expressões presentes; 2 – uma expressão presente; 3 – nenhuma expressão presente ou outra teoria.

Para analisarmos a questão 1 - O que você entende por Evolução Biológica? -, que é subjetiva e está presente em Q1 e Q2, usaremos o conceito de Evolução estabelecido por FUTUYMA (2002).

A evolução biológica consiste na mudança das características hereditárias de grupos de organismos ao longo das gerações. Grupos de organismos, denominados populações e espécies, são formados pela divisão de populações ou espécies ancestrais; posteriormente, os grupos descendentes passam a modificar-se de forma independente. Portanto, numa perspectiva de longo prazo, a Evolução é a descendência, com modificações, de diferentes linhagens a partir de ancestrais comuns.

Serão consideradas expressões como: “mudanças de características”, “ao longo do tempo”, “mutações”, “hereditariedade”, bem como sinônimos.

Também em comum entre Q1 e Q1, podemos analisar a questão 4. Esta questão é referente aos conhecimentos a respeito de Seleção Natural. Neste caso, usaremos a definição de FUTUYMA (2002):

Seleção natural, nome dado a qualquer diferença consistente (não aleatória) entre organismos portadores de alelos ou genótipos

diferentes quanto à sua taxa de sobrevivência ou de reprodução (i.é, seu valor adaptativo), devido a diferenças quanto a uma ou mais características. Na maioria dos casos, há circunstâncias ambientais que influem na determinação de qual variante terá maior valor adaptativo.

As expressões a serem consideradas são: “adaptação”, “Influência do meio”, “mais apto”, assim como seus sinônimos.

Estas foram as questões que poderiam ser analisadas em conjunto, por estarem presentes tanto em Q1, como em Q2. Foram elaboradas 4 questões exclusivas para os questionários.

FUTUYMA (2002) afirma que:

A ciência da Evolução explica a unidade da vida por meio de sua história, segundo a qual todas as espécies se originaram de ancestrais comuns, ao longo dos últimos 4 bilhões de anos. Explica a diversidade e as características, tanto adaptativas como não adaptativas, dos organismos por meio de processos de alteração genética, influenciada por circunstâncias ambientais. Elabora, a partir de princípios gerais, explicações para as diversas características dos organismos, desde seus traços moleculares e bioquímicos até o seu comportamento e atributos ecológicos.

Com base nesta afirmação, podemos analisar as respostas das questões 6 e 7 presentes no Q1. Na questão 6, serão calculados os percentuais das respostas sim ou não, e também serão analisadas suas justificativas. O mesmo será aplicado á questão 7, que também apresenta a principal resposta como sim ou não, e sua respectiva justificativa.

A questão 8, referente ao Q1 tem como objetivo avaliar os conceitos dos respondentes no tocante às teorias de Lamarck e Darwin. Segundo Almeida(2010):

A maior parte dos livros didáticos de Biologia afirma que Lamarck baseou a sua teoria em duas suposições: 1) Lei do uso e desuso - de acordo com tal lei, quanto mais uma parte ou órgão do corpo é usado, mais se desenvolve, e, contrariamente, as partes não usadas se enfraquecem, atrofiam-se, chegando a desaparecerem; 2) Lei da herança dos caracteres adquiridos - segundo Lamarck, qualquer animal poderia transmitir, aos seus descendentes, atrofias físicas decorrentes do desuso ou hipertrofias decorrentes de uso; portanto, ele acreditaria, conforme apresentado em tais livros didáticos, que as novas espécies apareciam por evolução devido à perda ou aquisição de caracteres.

Este resumo servirá como base para a análise das respostas, sendo consideradas as expressões uso e desuso, herança adquirida, aquisição de características, assim como seus sinônimos.

Para completar a análise desta questão, utilizaremos o conceito resumido estabelecido por FUTUYMA (2002):

O conjunto de princípios que descreve os processos causais da Evolução, tais como mutação, deriva genética e seleção natural, constitui a Teoria da Evolução.” Neste caso, será analisado a ideia geral do conceito, bem como a presença de expressões como: mutação, seleção natural, deriva genética e afins.

A questão 10, presente no Q1 é de cunho pessoal, e visa analisar a frequência que os alunos citam teorias diferentes da Teoria da Evolução. Os resultados serão transmitidos através de percentual.

No que se refere ao Q2, utilizaremos o conceito de FUTUYMA (2002) sobre Deriva Genética, para a avaliação da questão 6:

A deriva genética é resultado da variação aleatória da sobrevivência e da reprodução de genótipos diferentes. Na deriva genética, as frequências dos alelos oscilam por puro acaso. No final, um dos alelos acaba substituindo os outros (i.é, será fixado na população). A deriva genética é da maior importância quando os alelos de um gene são neutros — ou seja, quando eles não diferem substancialmente quanto a seus efeitos na sobrevivência ou na reprodução — e seu progresso é tão mais rápido quanto menor for a população. A deriva genética resulta em mudança evolutiva, porém não em adaptação.

Consideraremos as seguintes expressões e seus sinônimos: genes neutros, mudança, frequência de alelos e oscilação.

Por não existir nada intencional ou consciente na seleção natural, sendo ela ao mesmo tempo um processo cego e criativo (DOBZANSKY, 1973, p. 127). Avaliamos a questão 7 utilizando esta afirmação como critério – De acordo com os seus conhecimentos, a evolução sempre gera melhorias? Existe alguma direção na evolução?

Esta resposta, por ser dicotômica, será analisada também de forma percentual.

As questões 8 e 9 presentes no Q2 são de cunho pessoal, a respeito de como eles enxergam o Ensino de Evolução durante a graduação e quais as disciplinas que eles cursaram a longo da vida acadêmica que tiveram

abordagem evolutiva. Os resultados da questão 8 serão representados de forma percentual, e para a questão 9 será analisada a frequência em que as disciplinas aparecem.

O questionário dos professores será analisadoa través da requência das respostas, e estas serão agrupadas por similaridade.

---

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Perfil e Percepções dos estudantes ingressantes no curso de Biologia da UFRRJ

O primeiro questionário foi respondido por 27 alunos que concordaram em responder às perguntas de forma sincera e honesta. A seguir podemos ver a relação entre as perguntas e as abstenções.

	Respondidas	Abstenções
Questão 1	24	3
Questão 2	Todas	
Questão 3	Todas	
Questão 4	24	3
Questão 5	Todas	
Questão 6	25	2
Questão 7	25	2
Questão 8	25	2
Questão 9	Todas	
Questão 10	20	7

Tabela 1 – Frequência de respostas de acordo com a questão.

De acordo com a análise da questão 1 foi possível notar certa confusão por parte dos respondentes, sendo que apenas 18,52% das respostas apresentavam duas ou mais expressões(ou seus sinônimos) contidas na definição previamente estabelecida. Porém, pode-se inferir que 40, 74% dos estudantes tiveram em suas respostas apenas uma expressão em comum com a definição em questão. Desta forma, percebe-se que 40, 74% dos alunos apresentaram suas respostas sem nenhuma expressão em comum, ou optaram por não responder a questão.

A presença frequente de termos como “do mais simples para o mais complexo” e “aperfeiçoamento/aprimoramento” mostra que os estudantes ainda associam a Evolução Biológica à melhorias. Também foi possível notar a grande frequência do termo “adaptação” nas respostas para esta questão.

A segunda questão deste questionário investiga qual a identificação que os alunos apresentam quando tratamos do quesito Criacionismo x Evolucionismo. É importante ressaltar estes resultados, visto que os estudantes escolheram o curso de Biologia para suas profissões.

A maioria dos respondentes identificaram que aceitam totalmente o Evolucionismo(44,4%), seguidos dos que aceitam o evolucionismo com ressalvas e dos que aceitam o criacionismo com ressalvas(ambos com 18,52% de aceitação). Os alunos que aceitam totalmente o criacionismo somam apenas 11,1% do total. Somente dois estudantes (7,42%) assinalaram que não se identificam com nenhuma das opções mencionadas acima.

De acordo com os dados obtidos, é possível analisar a aceitação do criacionismo ou evolucionismo dos estudantes através do seguinte gráfico:

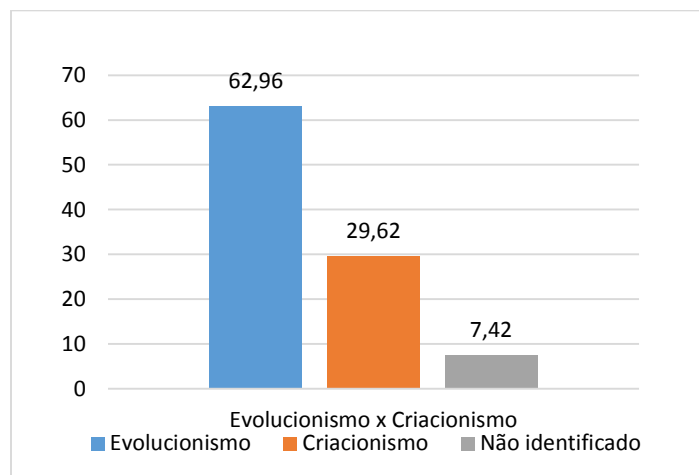


Gráfico 1 – Representa a identificação a respeito do Criacionismo e Evolucionismo.

É importante compreender como os alunos julgam o ensino de Evolução durante os três anos que cursaram o nível Médio, e isso é investigado na questão 3. Os resultados estão explicitados no seguinte gráfico:

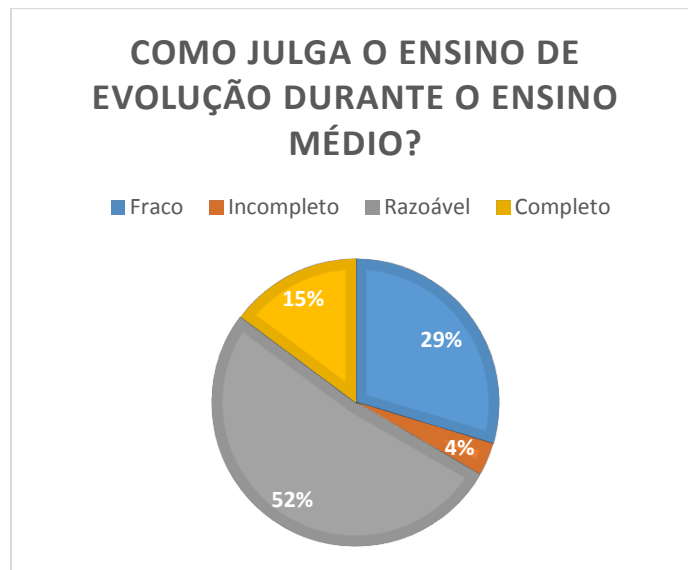


Gráfico 2 – Como os estudantes julgam o Ensino de Evolução no Ensino Médio.

A fim de complementar a avaliação sobre Evolução, a questão 4 nos permite analisar qual o grau de entendimento dos estudantes a respeito de Seleção Natural. Neste caso, 33,33% dos estudantes apresentaram dois ou mais termos comuns à resposta estabelecida. É possível notar também que 44,45% responderam com apenas uma expressão relacionada ao proposto. Apenas 22,22% das respostas não apresentaram nenhuma expressão de acordo com o conceito pré-estabelecido de Seleção Natural. O termo “adaptação” e suas flexões esteve presente em 48,15% das respostas analisadas.

Ao comparar o conceito estabelecido para a questão 5 e as respostas obtidas, é possível dizer que apenas 11,1% dos estudantes assinalaram a opção correta. A maior parte, 44,4% , acredita que a espécie é a unidade evolutiva, e os outros 37% assinalaram a opção que indica o indivíduo como a unidade evolutiva. 7,5% dos estudantes se abstiveram de responder esta questão.

A questão 6 teve como objetivo analisar a concepção dos estudantes a respeito da linearidade muitas vezes vista e proposta pelo senso comum, tratando-se de Evolução. Ao problematizar a sentença “o homem veio do macaco”, apenas 1 respondente(3,7%) concordou com a afirmativa, por outro lado, 85,2% das respostas discordavam da frase em questão, e 11,1% dos indivíduos se abstiveram de responder.



Ao analisar a questão, a justificativa de 10 respondentes apresentava o termo “ancestral comum”, e outros 3 estudantes apresentaram a religião como motivo para não concordarem com a afirmativa.

A relação entre Biodiversidade e Evolução foi o tema da questão 7. As respostas que afirmaram a existência dessa relação somam um total de 77,77%, já os que não acreditam que esta relação exista representam 7,42% da amostra. 14,81% dos respondentes preferiram não responder esta questão. Apenas 3 indivíduos citaram variabilidade genética em suas justificativas. Foi possível notar que, na maioria das vezes, os alunos sabiam que esta relação existia, mas não eram exatamente capazes de explicar o porquê.

Na questão 8, ao serem questionados a respeito de teorias que envolviam a Origem da Vida e Evolução, o Neodarwinismo foi citado apenas uma vez, bem como a teoria do Design Inteligente. As teorias religiosas, a teoria de geração espontânea e a Teoria de que a vida é extraterrestre foram citadas três vezes cada uma. Em nenhuma questão deste questionário, foi citada a Síntese Moderna, ou Equilíbrio Pontuado.

A questão 9 se refere à conclusão do Ensino Médio dos respondentes. No gráfico podemos perceber a grande diferença entre os estudantes que cursaram escolas públicas e particulares.

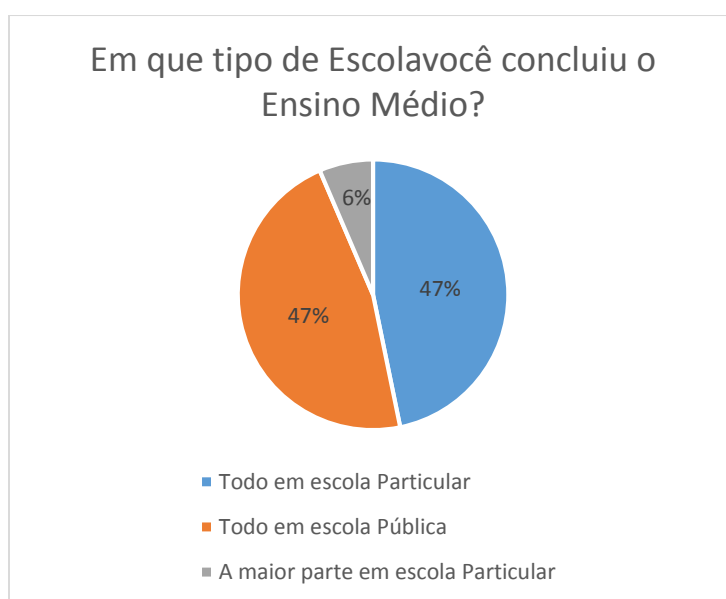


Gráfico 3 – Apresenta a porcentagens dos alunos que cursaram o ensino médio em Escolas públicas ou privadas. OBS: nenhum estudante assinalou a opção “A maior parte em escola pública”.

Durante a análise da questão 10, que se trata das teorias de Darwin e Lamarck, pudemos perceber que a maioria (51,9%) das respostas apresentavam duas ou mais expressões que estão de acordo com os conceitos aceitos, seguidos de 11,1% que apresentavam apenas uma questão em comum. Porém, 37% dos estudantes responderam de forma equivocada, ou preferiram se abster de responder a questão.

### **3.2 Perfil e Percepções dos estudantes em formação no curso de Biologia da UFRRJ**

O questionário analisado a seguir tem como objetivo estabelecer um perfil básico dos estudantes de Ciências Biológicas, que já estão na segunda etapa da graduação, matriculados a partir do 5º período, além de investigar a percepção de cada um a respeito de conceitos chave sobre Evolução Biológica.

A questão 1 nos permite compreender o que os estudantes entendem por Evolução Biológica. De acordo com as respostas obtidas, temos que a maioria (55%) apresentou em suas respostas uma expressão de acordo com o conceito estabelecido anteriormente. Foi possível notar que 19,4% dos estudantes responderam com duas ou mais expressões presentes, e que, por fim, 22,6% das respostas não apresentaram nenhuma expressão em comum com o conceito estabelecido anteriormente.

Para investigar como os estudantes se identificam, no que se refere ao tema Criacionismo X Evolucionismo, foi feita a análise da questão número 2.

Foi possível identificar que 35,5% dos respondentes aceitam o evolucionismo, porém com ressalvas, e que 32,2 % aceitam o evolucionismo totalmente. Em contrapartida, apenas 16,1% dos estudantes aceitam o criacionismo, com ressalvas. Ninguém assinalou

que aceita o Criacionismo totalmente. É importante ressaltar também que 16,1% dos indivíduos assinalou que nenhuma das opções os representava. O gráfico a seguir ilustra esses dados.

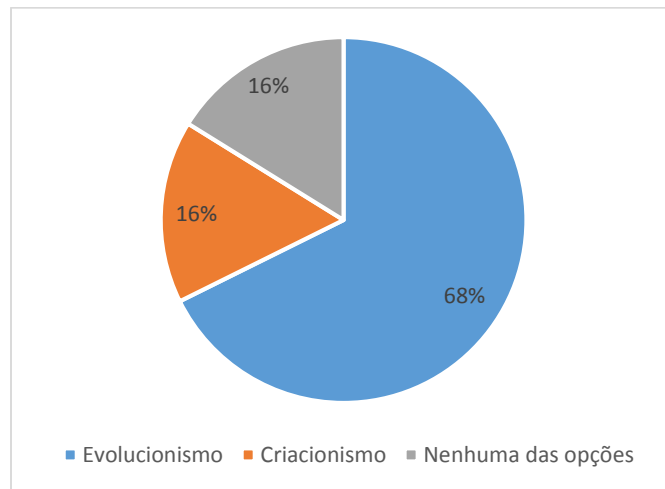


Gráfico 4 – Apresenta as porções da amostra que se identificam com Criacionismo, Evolucionismo, ou nenhuma das opções.

A questão 3 analisa a avaliação do Ensino de Evolução no Ensino Médio por parte dos respondentes. A maioria dos estudantes julgam o Ensino de Evolução onde cursaram o Ensino Médio fraco, seguidos por aqueles que o julgaram razoável e incompleto. Nenhum dos respondentes assinalou a alternativa que julgava o Ensino de Evolução como completo. Os resultados podem ser analisados no gráfico 6.

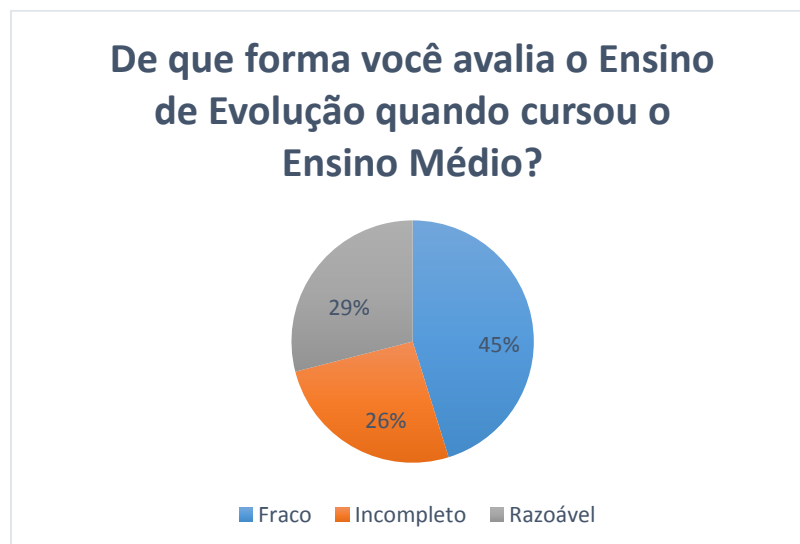


Gráfico 5 – Avaliação dos respondentes sobre o Ensino de Evolução no Ensino Médio na instituição em que cursaram.

Outra questão que nos possibilita analisar os conceitos sobre Evolução Biológica é a número 4. Com ela, é possível investigar qual a percepção dos estudantes a respeito do conceito de Seleção Natural. Neste caso, a maioria dos respondentes(54,8%) apresentou apenas uma expressão equivalente à do conceitos estabelecido, seguida por 35,5%, que apresentaram duas ou mais expressões equivalentes em suas respostas. Apenas 9,7% das respostas não apresentavam nenhuma expressão similar às estabelecidas.

A questão 5 engloba um conceito importante para a compreensão total do processo evolutivo das espécies, de que a unidade evolutiva é a população. Entretanto, a maioria dos alunos não concorda com essa afirmação. Apenas 39% assinalaram que a população é a unidade evolutiva, 10% preferiram assinalar que nenhuma das alternativas anteriores representava seus pensamentos. Deixando 26% que acreditam que a espécie é a unidade evolutiva, e 19% que assinalaram que o indivíduo é a unidade evolutiva. Dos questionários analisados, 6% dos alunos deixaram de responder a esta pergunta. No gráfico a seguir, é possível omparar as respostas mais facilmente.

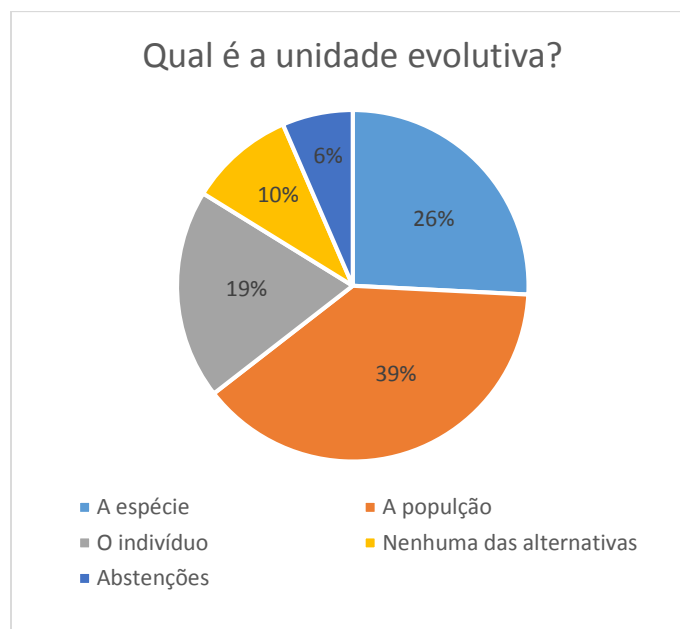


Gráfico 6 – Apresenta os resultados a respeito da unidade evolutiva.

Para analisar o o entendimento dos estudantes a respeito do conceito de Deriva Genética, já estabelecido neste trabalho, é possível observar os resultados obtidos na questão 6. O resultado foi bastante

determinante, neste caso. As respostas que apresentavam duas ou mais expressões equivalentes ao conceito estabelecido somaram 6,4% do total da amostra, bem como apenas 9,7% dos respondentes responderam com uma expressão equivalente. 29% dos respondentes responderam sem nenhuma expressão equivalente, ou responderam de forma incorreta. Podemos também observar que 54,9% dos estudantes preferiram não responder essa questão.

A percepção da evolução biológica como um processo que gera melhorias aos organismos, por parte dos estudantes e professores, foi reconhecida em diversos estudos. A questão 7 presente nesse questionário se refere, justamente, à esta situação. Um total de 90,3% dos respondentes não concorda com a afirmação de que a evolução biológica gera melhorias. Em contrapartida, os que concordaram com esta afirmação somam 9,7% do total.

A pergunta número 8 questiona se o conhecimento que a Universidade fornece sobre Evolução é satisfatório, de acordo com a vivência dos estudantes. Grande parte (35%) afirma que não é satisfatório, enquanto que 13% discorda, afirmando que o conhecimento sobre Evolução fornecido pela Universidade é, sim, satisfatório. Porém, a maioria (52%) dos respondentes afirma que é satisfatório, em partes. Estes resultados estão explicitados no gráfico seguinte.



Gráfico 7 – Apresenta a opinião dos alunos sobre o conhecimento sobre Evolução fornecido pela Universidade.

A questão 9 busca investigar quais as disciplinas que os estudantes cursaram apresentaram abordagem evolutiva. Os resultados serão expressos na tabela 1.

<u>Disciplinas</u>	<u>Quantidade de menções</u>
Zoologia de Invertebrados II	25
Zoologia de Invertebrados I	23
Evolução	23
Zoologia de Invertebrados III	19
Introdução a Cordados	15
Sistemática Filogenética	13
Biologia e Taxonomia de Criptógamas I e II	11
Biogeografia	10
Ecologia	6
<b>Zoologia de Cordados I</b>	4
Genética	4
<b>Embriologia Comparada</b>	3
Sistemática de Fanerógamas	3
Fisiologia Vegetal	3
<b>Ictiologia</b>	2
Anatomia	1
Microbiologia	1
Anatomia Vegetal	1
<b>Comportamento Animal</b>	1
Entomologia	1
Embriologia	1
Paleontologia	1
<b>Ecologia Florestal</b>	1

Tabela 2 – Disciplinas com enfoque evolutivo mencionadas pelos estudantes.

OBS: as disciplinas em negrito são oferecidas como optativas para o curso.

É possível notar que das 36 disciplinas obrigatórias oferecidas pelo curso de bacharelado, 19 foram mencionadas, ou seja, 52,7%. Nenhuma disciplina voltada somente para a licenciatura foi citada.

Ao analisar a questão 10, que investiga se o estudante completou o Nível Médio em escola pública ou particular, foi possível perceber que existe grande diferença entre os dois fatores.

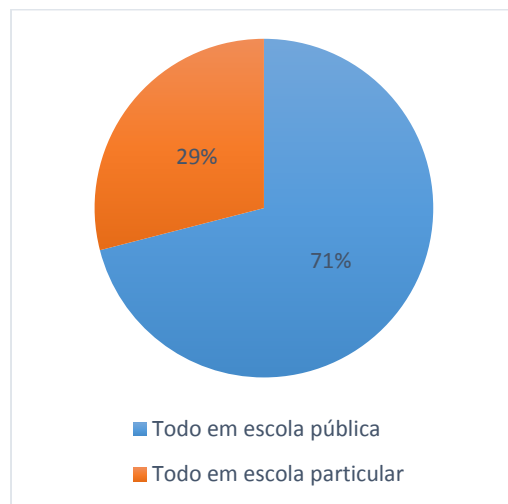


Gráfico 8 – Apresenta a percentagem dos estudantes que cursaram o Ensino Médio em escola pública ou privada.

### **3.3 A percepção dos professores e o Ensino de Evolução**

O questionário direcionado aos cinco professores apresenta quatro questões. A primeira questão procura saber quais disciplinas eles ministram no curso de Ciências Biológicas e em qual período elas são ministradas. As disciplinas são: Introdução ao Estudo de Cordados(4º período); Sistemática Filogenética(1º período) e Zoologia de Invertebrados III(3º período); Zoologia de Invertebrados I(1º período) e Zoologia de Invertebrados II(2º período); Evolução(5º período); Biologia e Taxonomia de Criptógamas I(4º período) e Biologia e Taxonomia de Criptógamas II(5º período).

A segunda pergunta questiona se a abordagem Evolutiva se faz necessária para a compreensão da disciplina que o professor leciona.

Dos cinco professores que responderam o questionário apenas um respondeu negativamente. Esta resposta é justificada com o argumento de que a disciplina possuiu um caráter geral, de

apresentação, e que a Evolução biológica não é tratada como um dogma neste caso, sendo formalizada de forma “mais aceitável”.

A terceira questão busca saber, se na percepção do professor, a religião dos alunos interfere no comportamento do aluno, no que se refere ao conteúdo sobre evolução. Três dos professores responderam que não. Eles afirmaram que até o momento não puderam observar nenhuma resistência, ou mudança no comportamento no tocante à questões que envolvam evolução e religião. Um dos indivíduos respondeu que raramente ocorre alguma manifestação de discordância em relação ao conteúdo apresentado. Por fim, outro professor afirma que isso pode ocorrer em alguns casos, os alunos podem se sentir mal, porém geralmente não estão dispostos a discutir o assunto.

Finalizando o questionário enviado aos professores, a 4ª questão investiga se na percepção dos professores existe dificuldade ou resistência por parte dos estudantes para entender os conteúdos que envolvem Evolução. Apenas um respondente afirmou que não foi possível perceber nenhuma resistência ou dificuldade.

Os professores que tem contato com os estudantes do 1º ao 3º período afirmam que a principal dificuldade é a falta de conhecimento prévio, e algumas concepções errôneas embutidas geralmente no senso comum. Outra questão apresentada por esses professores é a apatia crescente por parte dos estudantes, esta não envolvendo apenas os conceitos relacionados à evolução.

Já os dois outros professores que ministram suas disciplinas no 4º e 5º período apresentaram respostas diferentes. Ambos mencionaram a dificuldade de relacionar os conteúdos sobre evolução com outros saberes, e integralizar a evolução num contexto geral. Outro problema apontado foi a dificuldade na compreensão de conteúdos matemáticos e também da abstração sobre o tempo evolutivo.



#### **4. DISCUSSÃO**

Em 2009 a maioria das Universidades Federais do país adotaram o Novo ENEM como processo seletivo para o ingresso dos estudantes na Educação Superior, inclusive Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Ao adotar o ENEM, e ainda garantir políticas afirmativas para o ingresso daqueles que estudaram em escolas públicas, ocorreu uma grande democratização do acesso ao Ensino Superior (DE CAMARGOS *et. al*, 2011). Isso pode ser observado nos dois grupos de estudantes que responderam aos questionários.

Percebe-se que a proporção dos estudantes que cursaram o Ensino Médio em escolas públicas e particulares não mudaram significativamente neste período. Desta forma, é possível afirmar que a maioria dos graduandos em Ciências Biológicas da UFRRJ cursaram o Ensino Médio em escolas públicas.

Os estudantes que ingressam na Universidade em 2015 estão mais satisfeitos com o Ensino de Evolução no Ensino Médio do que os estudantes que ingressaram no curso antes de 2013. É importante ressaltar que nenhum dos respondentes do segundo questionário avaliou o ensino de Evolução no Ensino Médio que cursou como completo.

É sabido que o antagonismo entre Criacionismo e Evolucionismo é um assunto muito polêmico dentro da Biologia, principalmente no curso de graduação. Muitos autores (SEPÚLVEDA & EL-HANI, 2004; PAGAN, 2009; VASCO *et. al*, 2011) estudaram esse tema, e perceberam certos obstáculos no aprendizado e fixação dos conteúdos relacionados a Evolução Biológica e Origem da Vida por alunos com convicções religiosas.

Na amostra aqui avaliada os alunos já mais próximos do término do curso tendem a aceitar mais o Evolucionismo do que os alunos ingressantes, porém a diferença não se mostra muito extrema.

De acordo com esses dados a maioria dos estudantes de ambos os grupos aceita o evolucionismo, mesmo que com ressalvas. Os

estudantes tendem a absorver os conteúdos científicos, de forma a somá-los com suas crenças religiosas, criando modelos explicativos próprios para explicar os fenômenos que envolvem a Origem da Vida (SEPÚLVEDA & EL-HANI, 2004). Porém, estudos mais aprofundados são necessários para a compreensão desta parcela dos estudantes que não aceitam nem o criacionismo, nem o evolucionismo completamente.

Foi possível perceber também certa queda na aceitação do Criacionismo por parte dos estudantes que já estão envolvidos com o curso. Nenhum deles assinalou que aceitava totalmente o Criacionismo. Essa diferença pode ser causada por particularidades na amostra, ou também por influência da Universidade na visão pessoal dos indivíduos.

A maioria dos professores que responderam ao questionário direcionado a eles afirmou não perceber nenhuma dificuldade com o conteúdo que envolve a Evolução Biológica, no que se refere à religião. Um deles afirma que os alunos, mesmo discordando da visão evolucionista abordada na sala de aula, quase nunca estão dispostos a se envolver em discussões e debates a respeito do tema.

Aparentemente o perfil dos alunos que ingressaram no curso de Ciências Biológicas na UFRRJ no primeiro semestre de 2015 não difere muito do dos alunos já matriculados no curso, a partir do quinto período. Ambos os grupos são compostos em sua maioria por estudantes que cursaram o Ensino Médio em escola pública, que adotam a Teoria Evolutiva como explicação para os fenômenos biológicas e que não julgam o Ensino de Evolução que tiveram bom.

Para avaliar as respostas fornecidas pelos estudantes, foi utilizado como base o conceito estabelecido por FUTUYMA (2002), e então as expressões e seus sinônimos que eram apresentadas em comum na definição do estudante e de Futuyma foram contabilizadas. A maioria dos alunos mostrou certo domínio a respeito deste conceito.

Como esperado, os estudantes que já estão em contato com o curso mostraram um maior domínio sobre o conceito, mas é importante ressaltar que a maior parte deles apresentou em seu conceito apenas

uma expressão em comum com a definição formal. Foi possível notar que as respostas, de uma forma geral, apresentaram baixa frequência de termos como “ao longo do tempo”, “tempo geológico”, “milhares de anos”, “ao longo de gerações”. Essas expressões são peças-chaves para a compreensão do conceito supracitado.

O termo “adaptação” esteve presente com alta frequência nas respostas dos dois grupos de alunos. Isso demonstra que os estudantes frequentemente relacionam o processo de seleção natural com o processo evolutivo, de forma semelhante aos resultados apresentados por ALTERS & NELSON (2002).

Quando questionados sobre o conceito de seleção natural ambos os grupos apresentaram definições bastante satisfatórias. Os estudantes que já estão em contato com o curso a mais tempo demonstraram maior domínio a respeito desta questão.

De acordo com DIAS & BERTOLLOZI (2009), BERNARDINO (2014) o conceito de seleção natural estabelecido por Darwin é mencionado em todos os livros didáticos do Ensino Médio que analisaram. Desta forma, pode-se compreender o motivo de tanto os estudantes que estão entrando na Universidade agora, quanto os estudantes já em formação responderem a esta questão de forma satisfatória. Porém, é necessário ressaltar que, novamente, a maioria dos estudantes que já estão cursando Ciências Biológicas apresentaram apenas uma expressão em comum com o conceito estabelecido em suas respostas.

Conforme RIDLEY (2004) estabeleceu, bem como FUTUYMA (2002) já havia afirmado, a população é a unidade evolutiva. A questão 5 investigava se os alunos compreendiam esta afirmação. Ao analisar os resultados, foi possível notar que de fato, os estudantes não compreendem isso. Em nenhum dos dois grupos a maioria assinalou a alternativa correta.

Grande parte dos estudantes de ambos os grupos afirmou que a espécie é a unidade evolutiva, bem como o indivíduo. ALTERS & NELSON (2002) também chegaram a resultado semelhante em seus

estudos. Eles afirmam que os estudantes pensam que as mudanças genéticas ocorrem lentamente em todos os indivíduos da espécie. Não foi possível avaliar se mesmo ocorre com os estudantes que responderam a essa questão.

Pode-se afirmar que a dificuldade em compreender que a população é a unidade evolutiva vem desde o Ensino Médio, e persiste a graduação, embora de forma mais atenuada.

Os estudantes que responderam o Questionário 1 (ANEXO I) responderam de forma satisfatória às questões 6 e 7. Segundo ALTERS & NELSON (2002) muitos alunos ainda afirmam que o “homem evoluiu de gorilas ou chimpanzés na África”. A pergunta número 6, direcionada aos estudantes que saíram a pouco tempo do Ensino Médio investigou se os respondentes concordavam com essa afirmação, em sua maioria (85,2%), eles não concordaram.

Em suas justificativas, muitos deles mencionaram que estes animais apresentavam apenas um ancestral em comum, no passado. Isso mostra que a concepção linear da evolução pode, finalmente estar sendo vencida. Em contrapartida, 3 dos 27 indivíduos que responderam esta questão afirmaram que não concordavam que o “homem veio do macaco” por motivos religiosos.

Quando questionados a respeito da relação entre evolução e biodiversidade, a maioria dos respondentes (77,77%) afirmou que essa relação existe, porém não souberam explicar exatamente o porque deterem respondido afirmativamente. A expressão “variabilidade genética” apareceu duas vezes para explicar esta relação. É possível que os estudantes tenham sido expostos a esta afirmação, porém não fixaram a explicação. É importante ressaltar que aproximadamente 15% dos respondentes preferiram não responder a essa questão.

Como esperado, a maioria (63%) dos estudantes respondeu satisfatoriamente à questão que se referia aos principais conceitos das teorias de Darwin e Lamark. Nas análises do conteúdo sobre Evolução nos livros didáticos realizadas por MOTOLLA (2011) e BERNARDINO (2014) as teorias de Darwin e Lamarck foram mencionadas em todos os livros. As expressões “uso e desuso”, bem

como “seleção natural” e seus respectivos sinônimos, foram as mais frequentes, evidenciando o êxito da fixação desse conteúdo durante o curso do Ensino Médio.

Os estudantes que responderam o Questionário 2 (ANEXO II) já cursam o curso de Ciências Biológicas, e estão matriculados a partir do 5º período. Logo, o resultado obtido na análise da questão 6 deste questionário, que é sobre Deriva Genética, se mostrou interessante. Apenas 16,1 % dos respondentes apresentaram em suas respostas uma ou mais expressões em comum com o conceito pré-estabelecido.

Durante o processamento das respostas obtidas nesta questão, foi possível notar a marcante presença da expressão: “não me lembro”, em meio ao 54,9% de abstenções. Isso deixou bem claro que os estudantes foram apresentados ao conceito anteriormente, porém por algum motivo, não foi interiorizado de forma satisfatória.

Sabe-se que este é um conceito complexo, e que é necessário um conhecimento básico de outros conceitos dentro da biologia para compreendê-lo, neste caso, pode ter ocorrido certa deficiência na compreensão de conceitos prévios. Porém, segundo ALTERS & NELSON (2002), não é somente os conceitos sobre Evolução que não são retidos pelos estudantes. Geralmente, os graduandos nas Universidades retêm, em média 20% do conteúdo ao qual foram apresentados. Contudo, é preocupante que uma parcela tão pequena dos estudantes dominem o conceito.

Conforme afirmado por LEWONTIN & TIDON (2004) a ideia de que a evolução sempre gera progresso está presente em diversos países, inclusive em seu estudo, onde parte significativa dos professores entrevistados responderam afirmativamente que a evolução sempre gera melhorias, e que existe um direcionamento no processo evolutivo. Porém, de acordo com os resultados obtidos na presente pesquisa, 90,3% dos respondentes não concorda com isso. A maioria assinalou que a evolução nem sempre gera melhorias. Isso mostra um saldo positivo para o curso na UFRRJ, se comparado à Universidade de Brasília.

Nesta última parte serão analisadas as respostas que os alunos deram a respeito do Ensino de Evolução durante a graduação. Ao serem questionados se eles acham o Ensino de Evolução proporcionado pela Universidade satisfatório a maior parte respondeu que consideram apenas parcialmente satisfatório.

Segundo os comentários realizados pelos estudantes, algumas questões podem ser discutidas. Alguns alunos afirmaram que sentiram falta do enfoque evolutivo em outras disciplinas do curso, outros afirmaram que outras teorias, a não ser a Evolutiva, são negligenciadas durante a graduação. Um dos alunos afirmou que gostaria que os conceitos fossem mais aprofundado. Em contrapartida, também foi possível identificar o comentário que dizia que os estudantes são expostos ao conteúdo, porém não se sentem motivados a pesquisar, e logo esquecem o que lhes foi apresentado. Estas são questões delicadas e muito pessoais, relativas à experiência e perfil de cada indivíduo.

De acordo com o MEC (Brasil, 2001), a Evolução deve funcionar como o eixo norteador do Ensino de Biologia. É essencial que todas as disciplinas fornecidas pelo curso de Ciências Biológicas apresentem enfoque evolutivo. Porém, com base nos resultados obtidos, das 36 disciplinas obrigatórias fornecidas pelo curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, presentes na grade da Licenciatura e do Bacharelado, apenas 10 disciplinas foram citadas por mais de cinco alunos que responderam ao segundo questionário, e 19 foram citadas pelo menos uma vez. Poucas são as disciplinas com enfoque evolutivo citadas pelos alunos, esse fenômeno também foi observado por GOEDERT (2006) em seu estudo realizado na Universidade Federal de Santa Catarina.

Muitos autores estudaram a interferência de questões religiosas no aprendizado, que envolvem conceitos de evolução biológica e origem da vida (SEPULVEDA & EL-HANI, 2004; PAGAN, 2009; VASCO, 2011). Todos eles enxergaram alguns obstáculos a serem ultrapassados no que se refere a este dilema. Em compensação, de acordo com os professores que responderam ao questionário do presente estudo, a questão religiosa não se mostra como um obstáculo

muito grande a ser transposto. Alguns alunos se manifestam, mas para nenhum deles isto se caracterizou um problema.

Os estudantes apresentam dificuldade de assimilar conceitos mais complexos, que são apresentados a eles na Universidade devido ao fato de que não aprenderam os conceitos prévios anteriormente (ALTERS & NELSON, 2002). Os professores respondentes concordam com essa afirmação. Eles atestam que os estudantes que estão nos períodos iniciais apresentam muita dificuldade, pois os conhecimentos que já eram para estar estruturados desde o Ensino Médio não estão presentes, ou, em muitos dos casos as concepções e percepções sobre o tema estão enraizadas de acordo com o senso comum, e com vivências não-científicas.

COSTA (2011) e ALMEIDA & CHAVES (2014) afirmam que o ensino de Ciências e Biologia é feito de forma fragmentada, isso explica o fato de alguns dos professores mencionarem que os alunos apresentam grande dificuldade quando é necessário integralizar os conteúdos aprendidos com outros saberes, ou então quando precisam fazer abstrações relacionadas ao tempo geológico. É possível relacionar esta informação com o fato de grande parte dos alunos pensar que a unidade da Evolução Biológica é o indivíduo. A associação com a mudança individual ocorre em uma escala do tempo menor, com a qual os estudantes tem o contato direto em seus cotidianos.

Também identifica-se a ocorrência deste fato neste estudo, se relacionarmos a dificuldade dos estudantes em responder sobre deriva genética. Este é um conceito que necessita da fundamentação de conceitos prévios, além de englobar não só teoria da evolução, mas também conceitos que envolvem genética, matemática e estatística.

Os resultados aqui obtidos podem servir de guia para que se tenha uma visão geral sobre como os estudantes do curso de Ciências Biológicas da UFRRJ, os que estão iniciando sua vida como biólogos, e os que já estão em contanto com o curso a pelo menos dois anos, encaram o ensino de Evolução, tanto no Ensino Médio que cursaram quanto no curso de graduação, além de suas percepções a respeito do

assunto. Também foi possível compreender quais as principais dificuldades dos professores ao tratar o tema.



## **5. CONCLUSÃO**

Com o presente estudo, concluiu-se que os perfis dos alunos iniciantes e dos que já estão no curso há cinco períodos não diferem de forma considerável. Porém, percebeu-se que o curso de Ciências Biológicas atua positivamente no aprimoramento das respostas dos conceitos apresentados pelos estudantes em formação.

Entretanto, também é possível concluir que, mesmo com a melhoria significativa nas respostas, o discurso dos estudantes apresenta deficiências básicas. Estas não correspondem com o esperado de graduandos do curso de Ciências Biológicas, que já estão em contato com a teoria Evolutiva há mais de dois anos.

Em geral, os alunos que responderam às questões pensam que o Ensino de Evolução no curso de Ciências Biológicas na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro pode melhorar com a revisão de algumas disciplinas, e na abordagem do tema.

Contudo, outras pesquisas mais aprofundadas sobre o assunto são necessárias para elucidar questões que ainda permaneceram obscuras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A. de V.; FALCÃO, J. T. da R. 2005. A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. *Ciência & Educação*, 11 (1): 17--32.
- ALMEIDA, A. V. de & FALCÃO, J. T. da R. 2005. As teorias de Lamarck e Darwin nos livros didáticos de Biologia no Brasil. *Ciência & Educação*, 16 (3): 649--665.
- ALMEIDA, E. R. de & CHAVES. A. C. L. 2014. O Ensino de Biologia Evolutiva: As dificuldades de abordagem sobre Evolução no Ensino Médio em Escolas Públicas do estado de Rondônia. *Anais do IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia*. Paraná. 12 páginas não numeradas.
- ALTERS, B. J & NELSON, C. E. 2002. Perspective: Teaching Evolution in Higher Education. *International Journal of Organic Evolution*, 56 (10): 1891--1901.
- BERNARDINO, R. de F. 2014. *História da Evolução nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: Análises da Representação e Figuras Históricas*. Monografia do curso de Licenciatura. Universidade Presbiteriana Mackenzie.
- BIZZO, N. M. V. *Ensino de evolução e história do darwinismo*. 1991. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- BRASIL. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
- BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. 2000.
- BRASIL. Resolução CNE/CES nº 1301/2001, de 06 de novembro de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas.

- BRASIL. 2004. Ministério da Educação. PCN+ - Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.
- CARNEIRO, A. P. N. 2004. *A Evolução Biológica aos Olhos de Professores não-licenciados*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina.
- CHAER, G. & DINIZ, R. R. P. & RIBEIRO, E. A. 2012. A técnica do questionário na pesquisa educacional. *Revista Evidência*, 7 (7): 251--256.
- COSTA, L. O. & MELO, P. L. da C. & TEIXEIRA, F. M. 2009. Evolução – Tensões e Desafios no Ensino Médio. *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 1—12.
- COSTA, L. de O. & MELO, P. L. da C. & TEIXEIRA, F. M. 2011. Reflexões acerca das diferentes visões de alunos do ensino médio sobre a origem da diversidade biológica. *Ciência & Educação*, 17 (1): 115-128.
- DARWIN, C. *A Origem das Espécies*. 2004 (1859). São Paulo: Martin Claret.
- DE CAMARGOS, A. J. & GONÇALVES, R. M. L. & JÚNIOR, A. C. B. 2004. Políticas Públicas de Democratização do Acesso ao Ensino Superior: A Utilização do SiSU na UFV-CRP. *Revista Brasileira de Educação e Cultura*, (9): 63-88.
- DIAS, F. M. G. & BOORTOLOZZI, J. 2009. Como a Evolução Biológica é tratada nos Livros Didáticos do Ensino Médio. *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. 12 páginas não numeradas.
- DOBZHANSKY, T. 1973. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. *The american biology teacher*, 35 (3): 125--129.
- FUTUYMA, D. J. 1992. *Biologia Evolutiva*. (2ª Edição) Trad. De Mário de Vivo e Fábio de Melo Sene. Sociedade Brasileira de Genética: Ribeirão Preto.

- FUTUYMA, D.J. 2002. *Evolução, Ciência e Sociedade*. São Paulo: Editor de Livros SBG.
- GOEDERT, L. 2004. *A formação do professor de biologia na UFSC e o ensino da evolução biológica*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina.
- GOEDERT, L. & DELIZOICOV, N. C. & ROSA, V. L. 2003. A Formação de Professores de Biologia e a prática docente – o Ensino de Evolução. Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1—11.
- GOULD, S. J. 2002. *The Structure of the Evolutionary Theory*. Harvard University Press.
- GÜNTHER, H. 2003. Como elaborar um Questionário. *Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais*, (1): 1--15.
- KRASILCHIK, M. 1996. Formação de professores e ensino de ciências: tendências nos anos 90. In: Menezes, L.C. (org.) *Formação Continuada de Professores de Ciências*. São Paulo: Nupes, 135--170.
- KRASILCHIK, M. 1987. *O professor e o currículo das ciências*. Editora Pedagógica e Universitária.
- KRASILCHIK, M. 2004. *Prática de ensino de biologia*. EdUSP.
- LICATTI, F. 2005. *O ensino de Evolução Biológica no nível médio: Investigando concepções de professores de Biologia*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’. São Paulo.
- MALDANER, O. A. 2007. Situações de Estudo no Ensino Médio: nova compreensão de educação básica. *A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras Editora, 239--253.

- MALHOTRA, N. 2006. *Pesquisa de marketing : uma orientação aplicada*. (4ª Edição) Porto Alegre: Bookman.
- MAYR, E. 2001. *What evolution is*. Basic books.
- MOTTOLA, N. 2011. *O Evolucionismo no Ensino de Biologia: Investigação das Teorias de Lamarck e Darwin Expostas nos Livros Didáticos de Biologia do Plano Nacional do Livro Didático do Ensino Médio – PNLEM*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”.
- PAGAN, A. A. 2009. *Ser (animal) humano: evolucionismo e criacionismo nas concepções de alguns graduandos em Ciências Biológicas*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- RIDLEY, M. 2004. *Evolução* (3ª Edição). Artmed, Porto Alegre.
- ROMA, V. N. 2011. *Os livros didáticos de Biologia aprovados pelo Programa Nacional do livro didático para o Ensino Médio (PNLEM 2007/2009): a Evolução Biológica em questão*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Disponível em: [www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-31052012-104844](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-31052012-104844). Acesso em 26 de maio de 2015.
- SANTOS, C. M. D. 2012. Despersonalizando o ensino de evolução: ênfase nos conceitos através da sistemática filogenética. *Educação: Teoria e Prática*, 22 (40): 62--81.
- SEPULVEDA, C. & EL-HANI, C. N. 2004. Quando visões de mundo se encontram: Religião e Ciências na Trajetória de Formação de Alunos Protestantes de uma Licenciatura em Ciências Biológicas. *Investigações em Ensino de Ciências*, 9 (2): 137--175.
- SEPULVEDA, C.; EL-HANI, C.N. 2006. Apropriação do discurso científico por alunos protestantes de biologia - uma análise à luz da teoria da linguagem de Bakhtin. *Investigações em ensino de ciências*, 11 (1): 29--51.

- SILVA, R. M. de L. E. 2010. *Estudo Comparado dos Recursos e Abordagens para o Ensino de Evolução em Cursos de Graduação em Ciências Biológicas*. Monografia para o Curso de Ciências Biológicas. Universidade Castelo Branco.
- SMOCOVITIS, V. B. 1992. Unifying Biology: The Evolutionary Synthesis and Evolutionary Biology. *Journal of the History of Biology*, 25 (1): 1--65.
- TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. 2004. Teaching evolutionary biology. *Genetics and Molecular Biology*, 27 (1): 124--131.
- TOMITA, N. Y. 1990. *De história natural a ciências biológicas*. São Paulo.
- VASCO, T. M. S; RODRIGUES, A. S. S; TAVARES, M. I. 2011. Visão Criacionista/Design Inteligente *versus* Ensino de Evolução: O olhar de Professores em formação inicial. *Revista FACEVV*, (7): 171--181.

## ANEXOS

### Anexo 1 – Questionário aplicado aos calouros de 2015 – I (Q1)

1 – O que você entende por Evolução Biológica?

---

---

---

---

---

2 - Assinale a opção com a qual você mais se identifica a respeito do tema: “Origem da Vida”:

- a - Aceito totalmente o Criacionismo.
- b - Aceito o Criacionismo, mas com ressalvas.
- c - Aceito o Evolucionismo, mas com ressalvas.
- d - Aceito totalmente no Evolucionismo.
- e – Nenhuma das opções acima.

3 – De que forma você avalia o Ensino de Evolução quando cursou o Ensino Médio?

- a - Fraco
- b – Incompleto
- c – Razoável
- d – Completo

4 – Você já ouviu falar sobre Seleção Natural? Se sim, o que você sabe sobre isso?

---

---

---

---

5 – De acordo com os seus conhecimentos, o que é mais apropriado dizer?

- a – A espécie é a unidade evolutiva.
- b – A população é a unidade evolutiva.
- c – O indivíduo é a unidade evolutiva.
- d – Nenhuma das alternativas.

6 – Você concorda com a frase: “O ser humano veio do macaco”? Porque?

---

---

---

---

---

7 – Para você, existe relação entre Biodiversidade e Evolução? Se sim, qual(is)?

---

---

---

---

---

8 – Em relação à teoria da Evolução compare as teorias de Darwin e Lamark.

---

---

---

---

---

9 – Você conhece alguma outra teoria aplicada à Origem da Vida e diversidade dos Seres Vivos?

---

---

---

10 – Como você concluiu o seu Ensino Médio?

a – Em Escola Pública

b – Em Escola Particular

c – A maior parte em Escola Pública, e o restante em Escola Particular.

d – A maior parte em Escola Particular, e o restante em Escola Pública.



Anexo 2 – Questionário aplicado aos estudantes já em formação (Q2)

1 – O que você entende por Evolução Biológica?

---

---

---

---

---

2 - Assinale a opção com a qual você mais se identifica a respeito do tema: “Origem da Vida”:

- a - Aceito totalmente o Criacionismo.
- b - Aceito o Criacionismo, mas com ressalvas.
- c - Aceito o Evolucionismo, mas com ressalvas.
- d - Aceito totalmente no Evolucionismo.
- e – Nenhuma das opções acima.

3 – De que forma você avalia o Ensino de Evolução quando cursou o Ensino Médio?

- a - Fraco
- b – Incompleto
- c – Razoável
- d – Completo

4 – O que você sabe sobre Seleção Natural?

---

---

---

---

5 – De acordo com os seus conhecimentos, o que é mais apropriado dizer?

- a – A espécie é a unidade evolutiva.
- b – A população é a unidade evolutiva.
- c – O indivíduo é a unidade evolutiva.
- d – Nenhuma das alternativas.

6 – O que você sabe sobre deriva genética?

---

---

---

---

---

7 – De acordo com os seus conhecimentos, a evolução sempre gera melhorias? Existe alguma direção na evolução biológica?

---

8 – Você acha que o conhecimento que a Universidade fornece sobre Evolução é satisfatório?

A – Sim

B – Não

C – Em partes

Comentário: \_\_\_\_\_

---

---

9 – Na sua opinião, quais disciplinas que você já cursou apresentaram abordagem evolutiva?

---

---

---

10 – Como você concluiu o seu Ensino Médio?

a – Em Escola Pública

b – Em Escola Particular

c – A maior parte em Escola Pública, e o restante em Escola Particular.

d – A maior parte em Escola Particular, e o restante em Escola Pública.

Anexo 3 – Questionário respondido pelos professores.

1 – O/A Sr.(a) é responsável por qual(is) disciplina(s) no curso de graduação em Ciências Biológicas da UFRRJ?

---

2 – A abordagem sobre Evolução Biológica se faz necessária para o entendimento da disciplina?

a- Sim

b- Não

c- Outro: \_\_\_\_\_

3 – Na sua opinião, a religião do aluno interfere no aprendizado sobre evolução durante a graduação em Ciências Biológicas?

---

---

---

4 – O/A Sr.(a) percebe alguma dificuldade ou resistência por parte dos alunos, para entender o conteúdo que envolve evolução biológica? Se sim, o que chamou sua atenção?

---

---

---

---

---

---

---

---

---