

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA – UFPB
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRARIAS – CCA
CURSO DE BACHAREL EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RAIANY MEIRELLI DOS ANJOS RODRIGUES

**DOS CONCEITOS FILOSÓFICOS ÀS NOVAS PERSPECTIVAS DA TEORIA
SINTÉTICA DA EVOLUÇÃO: Desafios do ensino da biologia evolutiva no ensino
médio**

Areia-PB

2018

RAIANY MEIRELLI DOS ANJOS RODRIGUES

**DOS CONCEITOS FILOSÓFICOS ÀS NOVAS PERSPECTIVAS DA TEORIA
SINTÉTICA DA EVOLUÇÃO: Desafios do ensino da biologia evolutiva no ensino
médio**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal da Paraíba como
requisito parcial para a obtenção do título de
Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. David Holanda de Oliveira

Areia-PB

2018

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

R696c Rodrigues, Raiany Meirelli Dos Anjos.

DOS CONCEITOS FILOSÓFICOS ÀS NOVAS PERSPECTIVAS DA
TEORIA SINTÉTICA DA EVOLUÇÃO: Desafios do ensino da
biologia evolutiva no ensino médio / Raiany Meirelli
Dos Anjos Rodrigues. - João Pessoa, 2018.

42 f. : il.

Orientação: David Oliveira.

Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Evolução biológica. Percepções de professores. I.
Oliveira, David. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

RAIANY MEIRELLI DOS ANJOS RODRIGUES

**DOS CONCEITOS FILOSÓFICOS ÀS NOVAS PERSPECTIVAS DA TEORIA
SINTÉTICA DA EVOLUÇÃO: Desafios do ensino da biologia evolutiva no ensino
médio**

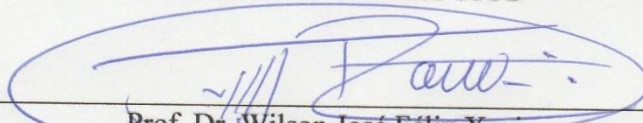
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal da
Paraíba como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Aprovado: 29/11/2018

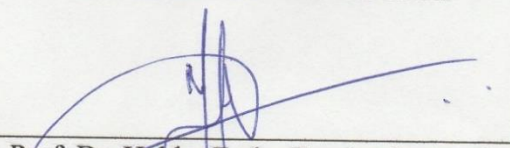
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. David Holanda de Oliveira
Orientador – DCB/CCA/UFPB



Prof. Dr. Wilson José Félix Xavier
Examinador-DCFS/CCA/UFPB



Prof. Dr. Helder Farias Pereira de Araujo
Examinador-CDB/CCA/UFPB

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a Deus, pela proteção divina e por me dar discernimento para enfrentar as dificuldades diárias.

Aos meus familiares, em especial a minha mãe, por ser minha luz, minha grande inspiração e a quem devo todo meu sucesso.

Ao professor David, por ter sido um pai ao decorrer das minhas duas graduações. Sempre me aconselhou e orientou quando mais precisei. Aprendi muito com sua generosidade e sinceridade. Minha gratidão será eterna.

Aos amigos, em especial Luana e Rosa, por todo cuidado e companheirismo em todos momentos da minha vida.

A minha amiga Elisângela que me incentivou nos momentos que pensei em desistir. Sempre esteve ao meu lado.

Aos professores Wilson e Helder por terem aceitado o convite para participar da banca e pelas ricas contribuições.

Aos professores, que ao longo da minha graduação, contribuíram para minha formação profissional.

Enfim, a todos que de alguma forma, contribuíram para realização dessa pesquisa.

“Não é o mais forte que sobrevive, nem o mais inteligente, mas o que
melhor se adapta às mudanças.”

Charles Robert Darwin

RESUMO

A Evolução Biológica é tratada como eixo central da biologia, pois o seu entendimento pode auxiliar na compreensão de acontecimentos estudados por outras áreas das Ciências biológicas. Nesse sentido, esta pesquisa objetivou analisar as concepções de professores de Biologia do ensino médio sobre Evolução Biológica, localizados nos municípios de Areia e Alagoa Grande-PB. Para isso, foi aplicado um questionário semiestruturado e, posteriormente, utilizou a metodologia proposta por Bardin, da qual permitiu categorizar as respostas obtidas. Diante dos resultados percebe-se que, grande parte dos professores abordam o conteúdo no último ano do ensino médio, utilizando vários tipos de recursos didáticos para explicar o tema e não apenas o livro didático. Apesar do papel central ocupado pela biologia evolutiva, os professores integram mais com a área de genética. Além disso, foi observado que uma pequena parte dos professores compreende de forma correta o conceito e os mecanismos fundamentais da evolução e quando foram indagados sobre as dificuldades de trabalhar o tema, a maioria dos professores citaram: aluno, recursos didáticos e conflito religioso. Diante o trabalho, se faz necessário uma revisão dos currículos das universidades de licenciatura em Biologia, com maior enfoque nas disciplinas de evolução biológica, no intuito de reforçar a formação inicial dos professores, assim como uma formação continuada para os que já estão atuando, que supram, de forma adequada, as lacunas existentes no ensino de evolução.

PALAVRAS-CHAVE: Evolução Biológica. Concepções de professores.

ABSTRACT

The Evolution theory is regarded as the core of biology, since the understanding of this science can help in the comprehension of facts in the most different areas in biology. In this sense, this research has by objective to understand the knowledge of high school teachers, in the towns of Alagoa Grande-PB and Areia, about this so important theory. To do this, it has been applied a quiz, in which the Bandin's methodology was used to categorize the answers. From the results we could see that the majority of the teachers in the last year of high school use the most varied methodologies to teach this subject, not just the textbook. However, although evolutionary biology be a central subject in biology, teachers integrate more with the area of genetics. Furthermore, it has been observed that few teachers truly understand the fundamental concepts behind evolution. When questioned about the difficulties of teach the subject they cite: Students, didactic materials and religious conflicts. As a conclusion we can mention the need of a better formation of the future teachers in the subject in addition to a continued formation of those already in classroom, in such way that they can fill the existing gaps in their formation.

KEY WORDS: Biological Evolution. Conceptions of teachers.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação esquemática de conceitos-chave do darwinismo (campo central), a síntese moderna (campo intermediário) e síntese estendida (campo externo).	22
--	-----------

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	09
2. OBJETIVOS.....	10
3. REFERENCIAL TEORICO.....	10
4. METODOLOGIA.....	14
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
5.1 PERFIL DOS PROFESSORES.....	15
5.2 AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DOS PROFESSORES SOBRE O TEMA.....	16
5.3 ABORDAGENS UTILIZADAS EM SALA DE AULA.....	25
5.4 DIFICULDADES ENCONTRADAS EM SALA DE AULA.....	27
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
APÊNDICE.....	36

1. INTRODUÇÃO

A biologia evolutiva é considerada uma das áreas do conhecimento mais importante nas ciências biológicas, que busca dar sentido a outras áreas da biologia, pois todos os mecanismos presentes na evolução podem auxiliar na compreensão dos fenômenos biológicos estudados por diferentes campos da biologia, reforçando assim, seu caráter unificador. Daí sua importância de ser trabalhada de forma integrada, já que sua ausência ou fragmentação pode interferir no entendimento de conceitos essenciais de compreensão do mundo vivo (OLIVEIRA, 2009).

Embora seja considerada uma ciência fundamental, pois está vinculada a outros temas da biologia, é evidente que existem preocupações relacionadas à abordagem dos tópicos que estão diretamente ligados a evolução biológica no ambiente de ensino. Nesse sentido, este trabalho se propõe a fazer uma análise da abordagem do conteúdo Evolução Biológica nos espaços destinados a aprendizagem formal no estado da Paraíba.

A concepção do trabalho surgiu através de consultas realizadas em diferentes regiões do país (OLEQUES et. al, 2011; CARNEIRO e ROSA 2003; ALVES et. al., 2015), aonde constataram diversos equívocos sobre o tema por parte dos professores, dentre eles, os conflitos existentes entre os pensamentos evolucionista e criacionista. Este é considerado um dos problemas mais relevantes para o ensino de evolução, e um dos grandes desafios é trabalhar esse conceito sem que ocorra a interferência de ideologias religiosas, pois conceitos distorcidos sobre o tema podem dificultar a compreensão da evolução, que não deve ficar restrita ao maniqueísmo científico/religioso.

Outro problema observado está relacionado à falta de compreensão dos professores em relação às novas pesquisas que complementam o estudo da Evolução biológica. Na maioria dos casos, uma formação continuada inadequada ou o possível desinteresse dos professores em buscar atualizações, tende a gerar um conhecimento estagnado sobre o tema.

Diante desse conjunto de fatores, surge a necessidade de analisar as principais limitações do ensino da evolução biológica através das dificuldades dos professores em trabalhar com o tema, uma vez que esse assunto é considerado central para a compreensão dos princípios da biologia moderna e o professor, como principal mediador do conhecimento, precisa estar preparado para os desafios exigidos.

2. OBJETIVOS

3.1 Geral

Analisar as concepções de professores de Biologia do ensino médio sobre Evolução Biológica.

3.2 Específicos

- Investigar a abordagem utilizada pelos professores do ensino médio para o ensino da Evolução Biológica;
- Identificar as dificuldades encontradas pelos professores no ensino da Biologia Evolutiva;
- Avaliar o conhecimento que os professores possuem sobre o tema;
- Conhecer as experiências dos professores com o tema, enquanto discentes, durante sua formação inicial.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A Evolução Biológica caracteriza-se como uma ciência unificadora e articuladora dos conhecimentos de várias áreas da biologia, que em conjunto estudam a vida em diferentes aspectos. Esse conceito é ressaltado por Theodosius Dobzhansky, um dos mais importantes geneticistas da época, que citou uma frase marcante e muito utilizada até dos atuais, “Nada faz sentido em Biologia exceto à luz da evolução” (Dobzhansky, 1973). Ainda nesse aspecto, Futuyma (2009) afirma que a evolução é o conceito mais importante da biologia, por ser capaz de responder aos questionamentos sobre a diversificação e semelhança dos seres que ocorreram na Terra ao longo de sua história.

Assim, o conceito de Evolução Biológica reforça o seu caráter integrador, pois para entender outros campos da biologia, como exemplo, a Ecologia, Zoologia, Botânica e Genética é necessário um conhecimento prévio desta ciência (DUARTE et. al., 2014). No entanto, sabe-se que em grande parte do sistema educacional brasileiro, seja nas escolas, nas Universidades e nos próprios materiais didáticos, esse conteúdo ainda é trabalhado de modo fragmentado, dificultando o ensino e aprendizagem dos alunos, como já demonstrado por diversas literaturas (GOEDERT, 2004).

Apesar dessa ciência ter ganhado notoriedade em 1859 com o naturalista Charles Darwin, as ideias sobre transformações dos organismos já eram especuladas por outros pensadores da antiguidade, aonde contribuíram, de certa forma, com o processo evolutivo (LICATTI, 2005).

Filósofos da Grécia antiga acreditavam no mundo dinâmico, na qual os animais e plantas sofriam diferentes transformações (LIPORINI, 2014). Para Licatti (2005), filósofos como Anaximandro (610-545 a.C.) e Empédocles (V a.C.) acreditavam que os primeiros seres vivos tiveram origem a partir de uma “massa geradora de seres” e de uma junção de órgãos, produzindo seres bem sucedidos ou não para viver no ambiente. Assim, como Maupertius, Diderot e o próprio avô de Darwin também foram filósofos e naturalista que discutiram sobre evolução (RIDLEY, 2007). No entanto, nenhum desses pensadores foram capazes de desenvolver uma teoria satisfatória para explicar as transformações das espécies.

Essa questão só foi discutida a partir de alguns conceitos apresentados pelo naturalista Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet (1744-1829), por meio de seu trabalho *Philosophie Zoologique*. Em seus estudos, Lamarck elaborou mecanismos que explicam as transformações das espécies. O primeiro está relacionado a uma “força interna” agindo, levando ao aumento de complexidade e perfeição dos seres vivos e, possivelmente, o surgimento de uma nova espécie (RIDLEY, 2007). O segundo é referente a capacidade dos organismos se adaptarem ao ambiente, devido as necessidades de sobrevivência, utilizando mais órgãos que outros e essas características adquiridas seriam transmitidas para as gerações seguintes (FUTUYMA, 2009).

Cinquenta anos após a publicação de Lamarck surgem Charles Robert Darwin (1809-1882) e Alfred Russel Wallace (1823-1913) abrangendo aspectos importantes para a fundamentação do pensamento evolutivo, por meio do livro *A origem das espécies* (MAYR, 2009). Darwin, em sua viagem, agrupou uma série de evidências que pudessem sustentar a teoria da evolução (RIDLEY, 2007).

Suas principais contribuições foi afirmar que “[...] todos os organismos descendem com modificação a partir de ancestrais comuns e a de que o principal agente de modificação é a ação da seleção natural sobre a variação individual” (CARNEIRO, 2004, p. 49). No entanto, o processo de seleção natural defendido por Darwin não foi aceito por muitos pesquisadores da época, já que concepções criacionistas e fixistas ainda eram fortemente presentes, além disso, existiam algumas lacunas que o próprio Darwin não sabia explicar.

Porém, na década de 30 surge a teoria sintética da evolução. Essa teoria é baseada “[...] em conceitos amplos que Darwin cunhou, nas definições de espécie biológica, nos pressupostos de

Mendel e na teoria da Genética de Populações” (LIPORINI, 2014, p.19), ou seja, uma variedade de fatos consistentes que explicam a evolução biológica.

Embora seja considerada um fato científico, a evolução biológica ainda confronta paradigmas que podem afetar sua compreensão. Nesse aspecto, temos a visão criacionista, na qual admite que o mundo e todas as formas existentes foram frutos de uma criação divina, fornecendo-lhes características adaptativas, as quais permitem sobreviver nos variados ambientes (CASTRO, 2009). É uma teoria contrária a teoria da evolução, pois não acredita que a evolução de fato, possa ter acontecido.

Já a concepção evolucionista é uma teoria científica baseada em uma gama de evidências obtidas por meio de registros fósseis, das análises de anatomia e embriologia comparada, das análises bioquímicas e moleculares, dos estudos cosmológicos e geológicos (MAYR, 2009), além de experimentações.

Essas discordâncias das teorias são vistas em vários aspectos da sociedade, inclusive na escola, pois podem ser abordadas de forma resumida pelos professores. Dessa forma, fica evidente que evolucionismo e criacionismo são assuntos que sempre provocarão uma série de discussões, porém o professor não deve limitar-se apenas nesse debate (ALMEIDA; EL-HANI, 2010).

Atualmente, a evolução biológica tem passado por um processo marcante de reformulações, pois têm sido acrescentadas novas pesquisas acerca da evolução (SANTOS, 2011). Os debates contemporâneos tratam de abordar diferentes mecanismos que complementam a teoria sintética da evolução, dentre eles: Teoria Evo-devo, plasticidade fenotípica e acomodação genética, construção de nicho, herança epigenética (PIGLIUCCI; MÜLLER, 2010), são fatores que mostram a expansão contínua da evolução. Desse modo pode-se falar numa síntese estendida da biologia evolutiva.

Essas explicações atuais que reestruturam o processo evolutivo devem ser enfatizadas pelos professores no ambiente de aprendizado e um dos grandes desafios é mostrar que a Evolução não estagnou, que estudos estão sendo realizados a fim de aprimorar essa ciência. Nessa perspectiva, o professor deverá estar preparado para abordar a temática, buscando possíveis atualizações, por meio de diferentes recursos. Entre os meios estão *os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio* (PCNEM).

Os PCNEM é uma ferramenta eficaz, por conter diretrizes e orientações curriculares necessárias que contribui para uma boa elaboração de aulas. Nesse sentido, os PCNEM trazem

uma visão ampla dos temas mais relevantes e fundamentais, que devem ser abordados durante o ensino médio pelos professores. Para os PCNEM, a apresentação dos conteúdos deve estar correlacionada ao constante desenvolvimento tecnológico, científico e, principalmente, ao cotidiano do aluno, “[...] proporcionando assim, um aprendizado útil à vida e ao trabalho” (PCNEM, 2017, p.4).

Outro enfoque abordado pelos PCNEM é a interdisciplinaridade dos conteúdos da biologia, apontando para a necessidade de integrar os conteúdos, inclusive o tema evolução biológica. Nesse contexto, os PCNEM afirmam que:

Focalizando-se a teoria sintética da evolução, é possível identificar a contribuição de diferentes campos do conhecimento para a sua elaboração, como, por exemplo, a Paleontologia, a Embriologia, a Genética e a Bioquímica. São centrais para a compreensão da teoria os conceitos de adaptação e seleção natural como mecanismos da evolução e a dimensão temporal, geológica do processo evolutivo. (PCNEM, 2017, p. 17).

Contudo, os PCNEM afirmam que são conceitos complicados de se trabalhar. Assim, para que o aluno entenda é necessário criar situações que associem os mecanismos da teoria sintética da evolução nas explicações para o surgimento das várias espécies (PCNEM, 2017).

Mesmo tendo um conhecimento sobre as recomendações propostas pelos PCNEM, muitos professores ainda sentem dificuldades em trabalhar este assunto, reflexo de uma série de fatores (CARNEIRO, 2004). Para Amorim e Leyser (2009), questões religiosas são um dos pontos limitantes para que não ocorra debate sobre o tema entre professor e aluno. Os próprios educadores não acreditam na evolução, por ter uma crença oposta aquilo que a teoria expressa. Então, ou acabam suprimindo o conteúdo ou é pouco abordado, gerando um conhecimento resumido, comprometendo o entendimento sobre a evolução biológica pelos estudantes.

Outro fator demonstrando por Koga (2014) está relacionado a restrição do conteúdo evolução nos últimos capítulos do livro didático e o tempo destinado para sua abordagem. Geralmente, a parcela de tempo proposta para o ensino de evolução biológica é considerada insuficiente, pois comumente, esse tema é abordado no último semestre do ano letivo e como consequência, esse assunto adquire pouca significância (RODRIGUES, 2014).

Autores como Goedert, Delizoicov & Rosa (2003) explicam que existem determinadas situações na qual o professor deve seguir o planejamento padronizado proposto pela gestão escolar. Isso de certa forma pode influenciar o trabalho do professor em sala de aula, pois limita suas práticas docentes, gerando um ensino ineficiente. Já para Almeida e Falcão (2005), o conceito de evolução é particularmente difícil de ser trabalhado em sala de aula, devido ao despreparo dos professores. Normalmente, isso acontece em virtude de uma formação inicial

deficiente ou ausência de formação continuada, gerando um conhecimento sintetizado ou distorcido. De acordo com Castro e Augusto (2009) os professores desenvolvem concepções equivocadas, devido à má formação inicial, assumindo um posicionamento pessoal diferente do conceito biológico.

Uma formação inicial eficiente, além de uma formação continuada, promoveria um ensino com clareza e objetividade sobre o que é evolução biológica, pois estariam preparados para enfrentar questões filosóficas, conceituais, éticas, ideológicas e até mesmo políticas (OLEQUES, et al., 2011, p.2). Além disso, os alunos da educação básica teriam a capacidade de entender a relação dos processos evolutivos com o cotidiano e demais áreas da biologia, tendo como base todos dados científicos (ALVES, et. al., 2015).

4. METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida em duas cidades localizadas no estado da Paraíba: Areia e Alagoa Grande. A cidade de Alagoa Grande localiza-se na mesorregião fisiográfica do Agreste Paraibano, na microrregião do Brejo. De acordo com o último levantamento do censo demográfico 2010, realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o percentual da população era 28.479 habitantes. Este município contém 42 escolas públicas, em que apenas uma atende o ensino médio e cinco escolas particulares, na qual duas trabalham com o ensino médio.

A cidade de Areia está localizada na microrregião do brejo Paraibano, região norte do estado da Paraíba e população estimada em 23.829 habitantes (IBGE, 2010). O município possui 36 escolas públicas, na qual três atende o ensino médio. Além das escolas públicas, existem três colégios particulares direcionados ao ensino médio.

O público alvo deste trabalho foram professores de biologia do ensino médio, pertencentes a rede pública e escolas particulares. A coleta das informações se deu por meio de um questionário semi-estruturado, composto por questões abertas com o propósito de analisar as concepções de professores de biologia sobre evolução biológica. O questionário foi formado por questões referentes ao perfil dos professores (Idade, formação, sexo e local de ensino), organização do conteúdo evolução, desafios na abordagem deste assunto, integração com outros temas da biologia e influência de crenças religiosas (Anexo 1).

Para análise das respostas obtidas pelo questionário utilizou a metodologia proposta por Bardin (2011). Essa técnica é formada por um conjunto de técnicas parciais e tem por

finalidade, explicar e sistematizar o conteúdo da mensagem e o significado desse conteúdo, a partir de deduções lógicas e justificadas, apresentando como referência sua origem (quem emitiu) e o contexto da mensagem ou os efeitos dessa mensagem. Todos os professores foram identificados por um sistema alfanumérico, preservando assim, a identidade de todos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise do questionário, foi possível categorizar as respostas em quatro subtemas: a) Perfil dos professores, b) Análise do conhecimento dos professores sobre o tema, c) As metodologias utilizadas pelos professores em sala de aula e d) As dificuldades encontradas em sala de aula.

5.1 PERFIL DOS PROFESSORES

De acordo com o quadro 1 que descreve o perfil dos professores, na página 41, pode ser observado que foram entrevistados 8 professores, na qual 63% são do gênero feminino e 37% são do gênero masculino, com idades que variam de 24 a 53 anos. A respeito da formação acadêmica, em nível de graduação, foi observado que sete professores são formados em Ciências Biológicas e apenas um é formado em Odontologia. Isso se configura como um aspecto importante, pois quando o professor atua na área de sua formação inicial, ele tem um conhecimento mais amplo dos conteúdos a serem lecionados, administrando essas informações de forma mais produtiva, o que propicia um aprendizado útil aos estudantes.

Quanto a experiência profissional, foi constatado que três professores estão no magistério há mais de 10 anos, quatro professores há menos de sete anos e apenas um docente tem menos de um ano de experiência. Essa informação demonstra que boa parcela dos professores tem experiência profissional em sala de aula. No entanto, é necessário levar em consideração o período de conclusão do curso e a idade de cada professor, pois profissionais mais velhos terá maior tempo de magistério e, dessa forma, ao longo de sua trajetória, estará mais familiarizado com os conteúdos, e conseqüentemente, terá um maior domínio desses conhecimentos. Além disso, vale ressaltar que as experiências e os aprendizados construídos ao longo do tempo na sala de aula são aspectos fundamentais para o crescimento pessoal quanto profissional do professor. Para Castro e Fleith (2008) o tempo de experiência adquirido através dos anos serve para fortalecer o saber do professor e posicionar-se diante dos desafios.

Do total de participantes três possuem mestrado, dois cursaram especialização e os demais não possui nenhum tipo de pós-graduação. Como observado, a maioria desses profissionais foram além da graduação, mostrando uma possível necessidade de buscar meios que contribuam para o aprimoramento de seus conhecimentos, um aperfeiçoamento profissional constante, através de um estudo contínuo. Para Coimbra (2007) a procura por qualificações faz da sala de aula um ambiente de reconstrução de novos saberes, um espaço mais produtivo.

No entanto, fazer cursos de formação continuada para alguns professores se torna algo difícil. Geralmente, a carga horária elevada e as dificuldades imposta pela própria escola se constituem como fatores que dificultam o interesse por cursos extracurriculares, o que pode afetar seu preparo profissional. Além disso, por comodismo, às vezes gerado pelo tempo de magistério, alguns professores supõem que não precisam da formação continuada. Nesse sentido, a necessidade dessa formação sempre será necessária, pois o professor poderá desempenhar sua função de forma competente e com responsabilidade. Outra hipótese para essa busca considerável pelos programas de pós-graduação seria uma possível melhoria dos salários, na qual muitas vezes, as vantagens financeiras oferecidas após o término da pós-graduação *Lato Sensu* ou *Stricto Sensu* acabam sendo um atrativo, como já identificado no trabalho de Júnior e Pietrocola (2011).

Quanto à atuação profissional foi constatada a presença de professores tanto da rede de ensino público quanto particular e no que se refere ao item crença/religião, cinco professores são considerados católicos, dois são evangélicos e apenas um professor admitiu não possuir nenhum tipo de religião. Isso evidencia que a maioria dos docentes é adepto de uma religião. Dessa forma, segundo Ribeiro et. al. (2016), possuir um tipo de religião e exercer a mesma pode ou não influenciar a abordagem da biologia evolutiva na sala de aula.

5.2 AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DOS PROFESSORES SOBRE O TEMA

O principal objetivo deste subtema foi analisar e compreender quais as concepções dos professores de biologia sobre o tema evolução biológica e a sua importância. Para isso, no primeiro momento, os professores foram questionados se os mesmos tiveram contato com o assunto no decorrer de sua graduação. Nesse caso, todos os professores alegaram que tiveram contato durante sua formação inicial.

Para o professor de biologia é de extrema importância esse primeiro contato com o tema enquanto aluno de graduação, pois é neste momento que o estudante desenvolverá a capacidade

de entender e avaliar importância do amplo significado da evolução, principalmente voltada para a sociedade, já que é uma ciência que pode interferir diretamente ou indiretamente na vida do ser humano. Nesse sentido, Futuyma (2009) afirma que a evolução está intimamente relacionada com o dia-a-dia de diversas formas, seja nas ciências da saúde, na agricultura, na descoberta de produtos naturais, na conservação e manejo ambiental.

Porém, nenhum dos professores declarou se o contato com o tema durante a graduação foi satisfatório ou não. Geralmente, o curso de Ciências Biológicas oferecidos pelas Instituições tem uma disciplina que trata desse tema especificamente, denominada comumente por Evolução ou Biologia Evolutiva. Apesar da especificidade, é necessário que os princípios da biologia evolutiva não fiquem restritos e que possam ser vistos nas diversas áreas da biologia moderna, e possa percorrer as diferentes disciplinas específicas dos cursos de ciências biológicas. Essa desvinculação do tema ou quando há pouca articulação com demais áreas do currículo de biologia, propicia um ensino fragmentado e, como consequência, esse problema pode ser refletido nas escolas, quando o professor estiver atuando em sala de aula.

No segundo momento foi feita uma análise dos conhecimentos sobre o que é evolução. As respostas emitidas pelos professores permitiram categorizá-las em correta, parcialmente correta e errada.

Do total de participantes, apenas 37,5% responderam ao item corretamente. De forma geral, estes professores alegam que evolução é o processo de mudança ou transformação que ocorrem nos organismos ao longo de tempo (gerações), como ressaltado nas respostas abaixo:

Evolução é um processo em que ocorrem mudanças nos seres ao longo do tempo. (professor P2)

É o processo de modificação sofrida pelos seres vivos ao longo do tempo. Tais modificações são intrínsecas ao processo de mutação. (professor P3)

É o processo pelo qual os seres vivos se transformam ao longo de tempo. (professor P7)

Quando comparados ao conceito de evolução elaborado por Futuyma (2009, p. 4), na qual afirma que “a Evolução Biológica é a mudança nas propriedades das populações dos organismos, ou grupos de tais populações, ao longo das gerações” é possível perceber que três elementos chaves do conceito evolução são enfatizados pelos professores: Mudança, conjunto de seres vivos e tempo. Além disso, a professora P3 ainda coloca o mecanismo da mutação atrelada aos itens fundamentais.

Contudo, mais da metade dos professores (62,5%) acertaram parcialmente as respostas:

Evolução é parte da biologia onde se estuda o contexto histórico da formação de mais espécies. (professor P1)

Processo contínuo de transformação ao longo de tempo, visando adaptações. (professor P4)

Evolução consiste em modificações/mudanças, que ao longo de tempo promoverá novas espécies e mudanças no ambiente. (professor P5)

Processo pelo qual ocorrem transformações nos seres vivos. (professor P6)

Quando o professor tem conhecimento suficiente sobre o tema, desenvolve um conceito de evolução biológica bem elaborado, e dessa forma, o aluno conseguirá entendê-lo da forma correta, não havendo interpretações incompletas ou errôneas que podem agregar outros significados, como o sentido de progresso, que já foi constatado no trabalho de Liporini (2014). Por isso é tão necessário desenvolver um conceito sobre evolução no sentido biológico, baseado em dados científicos, para que o aluno entenda o conceito como ideia de mudança nas populações ao longo das gerações (FUTUYMA, 2009) e não a outros significados. Além disso, Bizzo e El- Hani (2009) afirma que é importante os estudantes terem contato sobre os passos históricos que levaram ao conceito de evolução biológica.

Como supracitado, um conceito mal elaborado pode demonstrar o nível de conhecimento apresentado pelo professor, pois quando questionados como ocorre a evolução nenhum dos professores foram capazes de responder corretamente. De acordo com Futuyma (2009) existem diferentes fatores que explicam ocorrência da evolução, dentre eles: mutação, seleção natural, deriva genética, migração, recombinação gênica e fluxo gênico. No entanto, apenas 50% dos participantes acertaram parcialmente, pois introduziram apenas um ou dois fatores evolutivos.

Biologicamente falando, posso dizer que primeiro as espécies que habitam o nosso planeta descendem uma das outras, ou seja, estão ligadas por laços evolutivos. Depois a seleção natural tende a mudar as características dos indivíduos podendo aparecer novas espécies. Temos também as mutações genéticas que contribuem. (professor P2)

Por mutações que ao se estabilizar será testada no ambiente e passará adiante. Não há uma forma de evolução, mas vários mecanismos especiação, por exemplo. (professor P5)

Ocorre quando a evolução se nota diferenças hereditárias por seleção natural (professor P6)

Apesar de apontarem pelo menos alguns fatores evolutivos esperados, é observado que algumas respostas têm pouca fundamentação teórica ou às vezes equivocada, como na fala do professor P6. Em seu contexto explicativo ele afirma que a seleção natural é o principal fator

de ocorrência evolutiva. No entanto, as modificações ocorrem por força de diferentes fatores da evolução que incluem a mutação e a recombinação gênica, dentre outros (DUARTE et. al., 2014). Assim, é interessante ressaltar que a evolução ocorre por meio de alguns principais mecanismos evolutivos: mutação, seleção natural e recombinação gênica. Dessa forma, desenvolver abordagens dos motivos causais da evolução sem a participação desses fatores se torna um argumento incompleto, superficial, e como consequência, os alunos podem não dar a devida credibilidade ao conceito. Mais preocupante são os professores que entendem e abordam esse tópico de forma errada ou subjetiva. 50% dos participantes não tiveram êxito em suas respostas.

Podem ocorrer mudanças genéticas com alterações físicas ou comportamentais. (professor P4)

A evolução ocorre ao longo de milhares de anos. (professor P7)

Ocorre durante o passar do tempo, no dia-a-dia, pois a cada dia estamos em um processo de mudanças. (professor P8)

Tais considerações expressam um conhecimento vago dos professores em relação ao tema, pois nenhum foi capaz de apresentar, pelo menos, um fator de ocorrência da evolução. Segundo Almeida e Chaves (2014), esse aspecto é preocupante, uma vez que a ausência desse tipo de conhecimento pode comprometer o entendimento da evolução de uma forma geral, já que são mecanismos que contribuem para a variabilidade genética de populações. A compreensão de conceitos, abrange a necessidade de se conhecer os aspectos discutidos como um todo. Não adianta o professor dizer que sabe sobre determinado assunto, sem saber transmitir essa informação para o aluno. Haverá nisso uma deficiência, seja no método de ensino-aprendizagem transmitido pelo professor, ou no conhecimento propriamente dito sobre o assunto.

Em relação as teorias evolutivas, 50% dos professores acertaram parcialmente. A partir das respostas, é perceptível que os professores atribuem o mesmo significado das teorias evolutivas ao conceito de evolução.

É o processo pelo qual as populações de seres vivos ao longo do tempo, por meio de adaptações que facilita sua sobrevivência e reprodução no ambiente. (professor P1)

É o que falei na questão 1. São afirmações a respeito dos processos da evolução através de registros fósseis, mecanismos compartilhados (professor P2)

Surgimento de novas espécies a partir de modificações (mutações), trazendo desde o surgimento de coacervados até a complexidade de seres vivos atuais. (professor P5)

Estudos e métodos de reparar as mudanças hereditárias. (professor P6)

Apesar de semelhantes, a definição de evolução difere-se da explicação sobre a teoria evolutiva. Dentro de um contexto didático, é importante primeiro definir o que é evolução para depois explicar como ela ocorre. A teoria evolutiva corresponde a uma análise sintetizada do histórico dos avanços sobre a evolução biológica ao longo do tempo (RODRIGUES, 2014). As teorias da evolução explicam as causas da evolução biológica. Assim, ela deve ser abordada num aspecto amplo, admitindo todos os mecanismos que compõem a evolução. Porém, existe uma parcela (37,5%) não corresponderam com às expectativas esperadas, quando comparado aos conceitos de Futuyma.

São mudanças de caráter hereditário nos seres vivos ao longo do tempo (professor P4)

É o processo pelo qual os seres vivos se transformam ao longo do tempo (professor P7)

É fruto de grandes pesquisas que nos ajuda a compreender como os seres evoluem. (professor P 8)

No entanto, uma única professora (12, 5%) afirmou que não lembrava de ter visto este termo.

No momento, não me lembro de ter lido/visto sobre o termo. (professor P3)

Este tipo de resposta é preocupante, pois sugere que o professor pode não estar preparado para discutir esse tema na sala de aula. Deixar de abordar as teorias da evolução é o mesmo que fragmentar o conteúdo e essa sintetização compromete a compreensão do tema e o aluno poderá não dar a devida importância, pois as causas que explicam a evolução não estão sendo abordadas.

Além disso, explicar sobre a teoria evolutiva, é um momento que o professor pode aproveitar para explicar o que é uma teoria científica e qual a sua diferença para uma teoria casual, especulativa. Facilitando inclusive a compreensão do tema, quando comparado aos argumentos criacionistas.

Em relação a importância de ensinar evolução, 75% dos professores relataram seu valor biológico:

Para ajudar a compreender áreas como a citologia, zoologia, etc. (professor P2)

Aprender a complexidade da vida (professor P3)

Não tem como dissociar nenhum conteúdo de biologia sem agregar as semelhanças que a evolução proporciona. (professor P4)

Entender o processo evolutivo das espécies. (professor P6)

Para que o mesmo reflita sobre a origem da vida. (professor P7)

Para os alunos compreenderem como ocorreu a evolução dos ancestrais até os dias atuais. (professor P8)

Somente dois professores (25%) mostraram de forma resumida a importância desse conteúdo em seu aspecto ambiental.

Passar aos alunos a compreensão da dinâmica dos ecossistemas, formação de novas espécies e a importância de preservá-los. (professor P1)

Promover o conhecimento acerca das mudanças ambientais, seres vivos e entender o passado para prever as mudanças do futuro, assim como do presente. (professor P5)

Conhecer o seu aspecto biológico e ambiental é fundamental, pois o aluno entenderá que esta ciência é um fato explicativo da diversidade dos seres vivos, como estes evoluíram e sua relação com o ambiente. Vale ressaltar que além dessas importâncias supracitadas existe uma direcionada para a aplicabilidade no contexto social, algo que nenhum dos professores citou. Futuyma (2002) afirma que há várias áreas na qual está ciência colabora, seja na: saúde humana, na agricultura e recursos naturais, na descoberta de produtos naturais úteis e na análise da diversidade humana. Assim, a biologia evolutiva não só contribui para o entendimento biológico dos organismos, mas sim de diferentes formas, principalmente no sentido de atender as necessidades atuais da população, configurando-se como uma ciência relevante e indispensável.

Em relação ao conhecimento das teorias evolutivas, as três mais citadas por todos os professores são: Teoria darwiniana, teoria lamarckista e teoria sintética da evolução.

Seleção natural, caracteres adquiridos e neodarwinismo. (professor P1)

Lamarckismo, Darwinismo. (professor P2)

Teoria sintética da evolução, Neodarwinismo. (professor P3)

Lamarckismo, Darwinismo, mutacionista (teoria sintética, podendo incluir irradiação e convergência adaptativa. (professor P4)

Especiação (simpátrica), deriva genética, teoria sintética da evolução, Darwin, Lamarck...(professor P5)

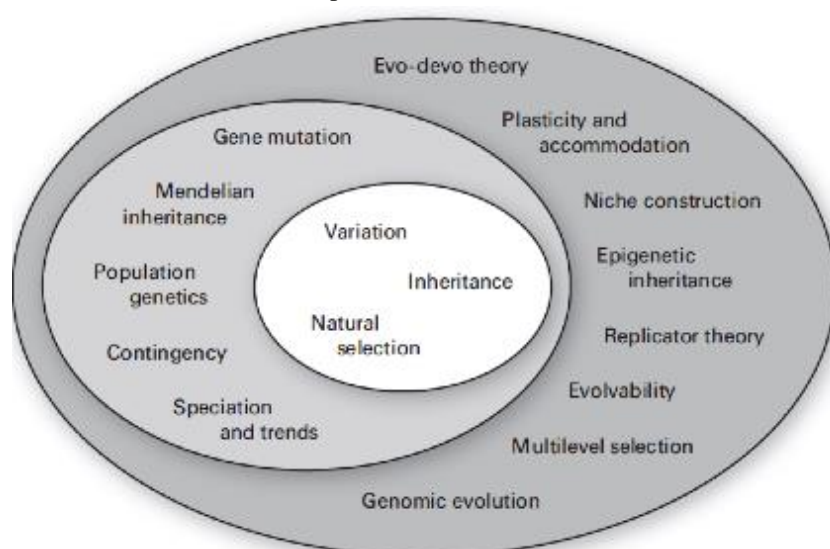
Lamarckismo, Darwinismo, mutacionismo, teoria sintética da evolução, fontes de variabilidade, mecanismos de comportamento, convergência e divergência evolutiva. (professor P6)

Fixismo, Lamarckismo e Darwinismo. (professor P7)

Teoria de Lamarck, teoria de Darwin e teoria sintética da evolução. (professor P8)

As teorias evolutivas são o principal mecanismo de explicação do processo evolutivo. Estas são compostas por mecanismos que se interligam, como o de seleção natural associados a fatores genéticos, gerando um modelo explicativo sobre as causas da evolução de forma consistente (OLEQUES, 2010). Dessa forma, cada teoria tem sua parcela de contribuição. A teoria de Darwin por incluir ideias como a descendência comum de todos organismos vivos e seleção natural, e a teoria sintética da evolução por apresentar fatores genéticos, o principal mecanismo. Para vários estudiosos, a teoria sintética da evolução é o melhor e completo modelo de explicação da evolução, e hoje, progressos importantes estão sendo realizados por meio de novos mecanismos, a fim de complementar a teoria sintética da evolução, no entanto, reconhecendo o papel da seleção natural no processo evolutivo. Entre os novos conceitos estão a teoria Evo-devo, plasticidade fenotípica e acomodação genética, construção de nicho e herança epigenética (PIGLIUCCI; MÜLLER, 2010), como demonstrado na figura 1:

Figura 1. Representação esquemática de conceitos-chave do darwinismo (campo central), a síntese moderna (campo intermediário) e síntese estendida (campo externo).



Fonte: PIGLIUCCI; MÜLLER, 2010, p. 11

São conceitos que enfatizam a expansão contínua dos processos evolutivos, configurando-se como uma síntese estendida da evolução. Daí sua importância de serem

abordadas pelos professores, pois elucidada ainda mais os processos causais da evolução. Contudo, em nenhum momento os participantes fizeram menção desses conceitos. Isso demonstra o quanto professor não busca atualizações sobre o tema, ficando sempre na monotonia das teorias evolutivas e isso pode não ser suficiente para o aluno deter o conhecimento necessário para compreender o processo evolutivo e sua importância para a sociedade.

Um outro ponto observado é que alguns dos professores apresentam equívocos, quando questionados sobre as teorias evolutivas. O professor P3 acredita que o Neodarwinismo e a teoria sintética são teorias evolutivas diferentes. Na verdade, a teoria sintética da evolução também é conhecida como neodarwinismo. Dessa forma, essa distinção de conceitos que tem os mesmos significados mostra a falta de domínio do assunto.

Já os professores P5, P4 e P6 mencionam fatores constituintes da teoria sintética da evolução como sendo uma teoria evolutiva. Considerar esses fatores como uma teoria gera uma visão confusa do tema por parte dos alunos, já que a forma correta de serem abordados não é feita pelo professor. Provavelmente isso é reflexo de uma base teórica fraca, demonstrando que estes docentes possuem limitações de ensinar efetivamente esse tema.

Contudo, um aspecto que chama atenção na resposta do professor P7 é a vinculação do fixismo como uma teoria evolutiva. O fixismo é uma visão totalmente antagônica a teoria da evolução pois acredita que todas as espécies geradas são imutáveis (CARNEIRO, 2004). Assim, colocar o fixismo como uma teoria evolutiva, é um equívoco ocasionado pelos professores sobre as teorias evolutivas.

Quanto a origem da vida, tema bastante conflituoso, foi possível constatar opiniões religiosas, científica e religiosa/científica. Dos professores entrevistados, 25% acreditam com convicção que a vida teria sido originada por uma entidade divina, como especificado nas falas abaixo:

Permissão divina para o surgimento das espécies. (professor 6)

Pra mim, pessoalmente falando, eu acredito no criacionismo. (professor P7)

Sabe-se que a visão criacionista é fundamentada na ideia de um criador (Deus), que originou as espécies na Terra, permanecendo imutáveis. Neste sentido, é considerada uma ideia casual, pois não apresenta argumentos considerados científicos que não podem ser comprovados, diferentemente da teoria da evolução biológica. Apresentar esse tipo de

concepção pode dificultar o ensino de evolução, pois o professor explana apenas seu ponto de vista, e como consequência, não enfatiza a importância da teoria evolutiva.

Porém, 37,5% dos participantes exprimiram opiniões que, ao mesmo tempo, explana ideia religiosa/científica:

Eu acredito na criação e falo para meus alunos (que sempre fazem perguntas) que a fé não se explica- nós temos, mas precisamos conhecer todas as teorias que tentam explicar o início de tudo. (professor P2)

Acredito que a vida teria surgido na água e passado por uma série de modificações até atingir a complexidade atual. Porém creio que tudo isto ocorreu segundo a permissão de uma força maior: Deus. (professor P3)

A partir da criação divina e depois foram ocorrendo várias evoluções no mundo. (professor P8)

São opiniões que remetem as duas ideias simultaneamente. Isso significa dizer que os professores acreditam que os seres vivos passam por mudanças ao longo do tempo, porém, isso só é possível graças a uma entidade divina. A junção das teorias pode desenvolver um conhecimento resumido sobre cada uma, já que em sala de aula, na maioria dos casos, quando o professor é questionado qual é a teoria correta, ele tende a apresentar a resposta com base nas suas convicções, sejam elas científicas ou particulares.

O correto seria conseguir tratar distintamente cada conceito, destacando seus pontos principais, ou seja, apresentar as ideias evolucionistas e criacionistas. Abordar o conteúdo dessa forma contribuirá no processo de formação de opiniões dos alunos frente a essas questões. Outra hipótese ressaltada no trabalho de Sousa et. al. (2014) é que acreditar e conciliar as duas teorias poder ser algo estratégico, pois podem até evitar o confronto existente entre essas teorias. Porém, é preciso ter cuidado com isso, pois existe um outro oponente a Evolução Biológica, a teoria do *Design* Inteligente, que se configura como uma teoria criacionista disfarçada de científica. Segundo Carneiro (2004) os adeptos dessa teoria utilizam argumentos criacionistas, em referências a um projetista divino, nesse caso, a Deus. Essa teoria vem recebendo críticas da comunidade científica, pois tende a confundir os alunos, buscando um “meio-termo” entre as duas teorias. O ideal é que o professor possa ter desenvoltura com o tema e corresponder aos questionamentos da turma, de forma honesta, explicando que essas teorias correspondem a visões diferentes, uma com base no conhecimento técnico/científico e a outra de cunho cultural/religioso e que em sala aula tudo que será abordado será baseado no que diz os preceitos científicos.

Aqueles que possuem uma visão científica acerca da origem científica foram apenas 25% dos participantes.

Por reações químicas, que culminaram na formação de moléculas genéticas, que ao longo do tempo foram complexando o surgimento das células, organismos, etc... (professor P5)

Após a grande explosão “big bang”, onde o clima no planeta foi se tornando propício para o surgimento da vida. (professor P1)

Nessas concepções, é possível perceber que estes professores não recorrem a um Deus como criador das espécies. Ao contrário da teoria criacionista, esse tipo de visão está embasado por aspectos científicos, além de que, é a hipótese científica atualmente mais aceita pelos pesquisadores da área.

Nesse sentido, o principal objetivo desse tipo de discurso é desenvolver no aluno a capacidade de saber diferenciar um conhecimento científico de outros tipos de conhecimento, provavelmente baseado em senso comum (AMORIM; LAYSER 2009). Consequentemente, quando o aluno consegue fazer essa distinção, é sinal de que desenvolveu um senso crítico capaz de analisar se o conceito pode ser considerado verdadeiro ou falso.

5.3 ABORDAGENS UTILIZADAS EM SALA DE AULA

Ao longo das análises das respostas dos professores foi possível observar que 87,5% dos participantes abordam o conteúdo sobre evolução biológica no ensino médio, com maior índice no terceiro ano (75%). De acordo com os entrevistados, 25% aborda o conteúdo na primeira unidade. Já 12,5% citou a segunda unidade e 12,5% na última unidade. Os demais professores não alegaram em que unidade abordam esse assunto.

Embora esteja presente nos planos de curso, é perceptível que o conteúdo sobre evolução biológica geralmente pertence ao último ano de ensino médio, como demonstrado pelos professores. Uma das possíveis causas seria o fato do conteúdo estar mais restrito aos livros didáticos do terceiro ano do ensino médio, circunstância já constatada no trabalho de Rodrigues (2014). A evolução trabalhada apenas na última série do ensino médio, de certa forma, retira o seu caráter integrador dos conteúdos da biologia, já que é o eixo unificador de várias áreas da biologia, elucidando acontecimentos que ocorrem nas diversas outras disciplinas, como na Biologia Molecular, Ecologia e Zoologia, como ressaltado pelos PCNEM (2017). Nesse caso, seria interessante o aluno estudar primeiramente assuntos correlacionados a evolução biológica para depois entender outras áreas da biologia (RODRIGUES, 2014). Além disso, colocar a

evolução apenas no terceiro ano do ensino médio se constitui como um massacre do tema, pois é neste último ano que o estudante prioriza informações apenas para ter bom êxito no vestibular (GOEDERT, 2004). Daí a necessidade de sua integração em todas as séries do ensino médio, pois promoveria uma aprendizagem significativa para o aluno, assim, ele não teria contato com essa temática apenas no último ano, mas em todas as etapas do ensino médio.

Se tratando de recursos e métodos para a abordagem do tema, 87,5% dos professores citaram o livro didático, além de apresentações em slides, visualizações de vídeos. Os outros 12,5% (uma única professora) não respondeu a questão. Para muitos professores, os livros didáticos são a principal ferramenta de trabalho, assim, podem ser considerados uma fonte de direcionamento do conteúdo, nas quais os professores acabam seguindo apenas a sequência imposta por estes materiais. Hoje, sabe-se que existe uma variedade de materiais e práticas pedagógicas que podem ser utilizados pelos professores na construção de uma aula mais elaborada e produtiva, porém muitas vezes a utilização desses materiais é pouco frequente, podendo ser reflexo do comodismo desses docentes ou falta de recursos nas escolas. Nessa perspectiva, caberá ao professor explorar da melhor maneira os materiais oferecidos, buscando práticas pedagógicas eficientes que facilitem o aprendizado desse tema (CORREIA, 2011). Apesar de citarem alguns métodos e recursos para a explanação do assunto, é observado que grande parte dos professores costumam realizar mais aulas expositivas dialogadas. Quando a discussão tem uma base teórica bem formada é capaz de desenvolver e desencadear diferentes opiniões a respeito da temática estudada, principalmente sobre evolução, por ser um tema que explica a diversidade dos seres vivos.

Para que o aluno compreenda a importância da evolução para outros campos biológicos, é necessário que a evolução seja trabalhada de forma integrada com as áreas da biologia, como já citado anteriormente. Nesse quesito, mencionada por 87,5% dos professores, para os docentes a única área que integra a evolução foi a genética. O professor P1 ainda relaciona com a zoologia, paleontologia, embriologia, além da genética e o professor P4 citou a área da citologia e a genética.

Possivelmente, essa maior menção da genética é justificada pelo fato dessa ciência ser um componente essencial para o entendimento da evolução. Bizzo e El- Hani (2009) afirmam que diversos países incluem a genética nos currículos do ensino médio e essa é vista como pré-requisito para o ensino de evolução. Outro ponto é que para Oleques et. al, (2011) a própria sequência do livro didático pode facilitar a integralização das duas áreas, já que geralmente, esses conteúdos estão posicionados um ao lado do outro. Relacionar a evolução com a genética

é algo fundamental, pois estão diretamente ligadas, no entanto, quando professor apenas enfatiza a integração desses dois conhecimentos, sugere que a evolução não está sendo considerada o eixo central no ensino da biologia. Provavelmente, isso é resultado de uma má formação inicial, pois a integração da evolução com outras subáreas da biologia pode não ter ocorrido durante graduação, e como consequência, o professor pode reproduzir essa situação em sala de aula. Nessa perspectiva, é fundamental que na formação inicial dos professores haja a articulação dos conteúdos sobre evolução com as demais áreas do curso, pois para muitos docentes a ausência desse aspecto tende a dificultar o entendimento da evolução, e de certa forma, isso pode ser reproduzido quando ministrarem suas aulas (GOEDERT, 2004).

Essa ausência de integração entre áreas também pode ser reflexo da falta de formação continuada do professor, aspecto que limita o conhecimento sobre evolução. Um dos fatores para sua ocorrência seria o possível desinteresse em buscar informações extracurriculares atualizadas, por meio de fontes de pesquisas seguras. Nesse ponto, quando se observou o posicionamento dos professores frente a esta questão, foi possível perceber que os docentes buscam atualizações sobre evolução através de recursos formais e não formais. Nos meios formais os professores citaram as publicações científicas (12,5%), palestras (25%), revistas (12,5%) e livros (50%). Quanto aos meios não formais foram mencionados a internet, com maior menção (62,5%), televisão (12,5%) e filmes (12,5%). Esses dados mostram que a maioria dos professores se atualizam por meios não formais, principalmente através da internet. A internet é um dos meios de informações mais utilizados, no entanto, a pesquisa deve ser feita por meio de fontes confiáveis, pois quando o conhecimento é adquirido de fontes duvidosa, por não ter base científica, conseqüentemente o professor pode trazer informações de caráter falso para as aulas, podendo distorcer o verdadeiro significado do tema. Assim, para Goedert, Delizoicov & Rosa (2003) o ideal é ensinar aos alunos conteúdos advindos principalmente de produções científicas, já que são resultados de estudos científicos sólidos, que podem ser comprovados.

5.4 AS DIFICULDADES ENCONTRADAS EM SALA DE AULA

De acordo com a questão referente a este tópico, nota-se que os professores mencionam três principais dificuldades para abordagem do assunto em sala de aula, sendo estas: Desinteresse do aluno (25%), ausência de recursos didáticos (12,5%) e conflito religioso

(62,5%). A partir dessa análise fica nítido que os dogmas religiosos ainda continuam sendo o principal fator limitante do ensino da biologia evolutiva.

O conflito direto com o criacionismo. (Professor P1)

É confrontar com a criação. (Professor P2)

Combater a crença religiosa. (professor P3)

Essa de algumas vezes querer entrar em religião. (professor P7)

Acredito que seja a religião quando assim se destaca em alguns aspectos. (Professor P8)

Provavelmente, isso pode acontecer devido a diferentes fatores, tais como: conhecimento insuficiente sobre o assunto, o que leva a falta de domínio em sala de aula e a interferência de sua própria crença religiosa, mesmo todos os professores (100%) alegando que acreditam na evolução. O pouco domínio dos conceitos sobre evolução pode ser decorrente da carência ou fragilidade na formação inicial dos professores e, possivelmente, da falta de formação continuada. Assim, um grande passo seria o interesse pela busca de aprimoramento para se manterem atualizados sobre as novas tendências educacionais. Além disso, a falta de conhecimento sobre evolução pode gerar um professor incapaz de ensinar o conteúdo de modo eficiente e inseguro para discutir esse tema (COIMBRA, 2007) e, de certa forma, pode criar situações constrangedoras em sala de aula, como citado por 25% dos participantes:

Sim, sempre que o tema é debatido em sala de aula existem conflitos, principalmente religiosos. (professor P1)

Sim, o conteúdo quando abordado no 7º ano do ensino fundamental é mais complicado, eles são imaturos e não conseguem entender. (professor P2)

Geralmente, os espaços que atuam na construção do conhecimento, como a sala de aula, são caracterizados pela diversidade cultural e também religiosa. Para Silva (2011) a sala de aula é um espaço composto por diferentes formas de pensamentos, que muitas vezes pode gerar vários embates. Temas polêmicos como a evolução biológica, podem originar diferentes questionamentos, debates e o professor, como mediador, deverá estar preparado para as possíveis indagações, sobretudo quando o discurso do professor está veiculado a sua crença religiosa.

Neste sentido, quando surgem situações conflitantes a melhor forma de lidar é respeitando as opiniões de cada um, como enfatizado por 87,5% dos professores.

Procuro gerar um ambiente sadio de discussão, respeitando as opiniões de cada um. (professor P1)

Deixo cada um se expressar, exercendo respeito ao próximo. (professor P6)

Gosto sempre de começar explicando que temos várias teorias e que não venhamos entrar em religião. (professor P7)

Respeitando opiniões, abrindo espaço para todos. (professor P4)

Respeitando a opinião dos alunos. (professor P5)

Caberá o professor trabalhar o conflito, mostrando que existem diferentes tipos de teorias. No entanto, o mais importante, é saber respeitar os diversos pontos de vista que podem surgir a respeito do conteúdo e não deixar que sua religião interfira no ensino de evolução. OLEQUES et. al (2011) acredita que levar em consideração diferentes concepções colabora para a construção do conhecimento de cada educando.

Outro fator apontado pelos professores pesquisados foram os alunos. Os únicos dois professores (25%) que citaram os estudantes faz referência ao desinteresse dos alunos pelo assunto. Uma possível explicação para essas afirmações está na rejeição da evolução biológica por parte dos discentes. Provavelmente, a negação é principalmente consequência de visões impregnadas de senso comum, de convicções religiosas, possivelmente adquiridas durante toda a vida. No entanto, para Amorim e Leyser (2009) as concepções religiosas advindas dos estudantes devem ser acolhidas pelos professores de biologia no momento de discussão da evolução biológica, pois além do professor está respeitando as diferentes opiniões essas visões alternativas podem se tornar o início de uma ação pedagógica construtiva. Além disso, é interessante ressaltar que problemas pessoais e desgaste dos professores, causado principalmente pelo excesso de trabalho, já que muitos atuam em várias escolas, são considerados fatores que pode promover o desinteresse dos alunos.

A pouca ênfase dada ao assunto também se configura como um dos aspectos que contribuem para o desinteresse dos alunos. Normalmente, um conteúdo sintetizado, que não estimule o aluno, tende a gerar uma desmotivação em querer aprender (VIEIRA et.al., 2010). Nesse sentido, é necessário que o professor crie um espaço motivador, a partir de meios que estimulem a assimilação do conhecimento pelos estudantes. Barbosa et. al, (2012) teve bom êxito quando criou um jogo didático como método de ensino da evolução dos seres vivos, pois favoreceu a motivação interna, e especialmente o raciocínio e a argumentação sobre o tema.

Outro tópico comentado por um único professor foi à ausência de recursos didáticos. Muitas vezes, a carência desses materiais se dá pela falta de recursos financeiros, pois a maioria das escolas não recebem um incentivo justo para a compra de materiais que servem de reforço

e estímulo para o ensino de evolução. Devido a esta ausência, os professores acabam utilizando apenas o livro didático como principal fonte de recurso e a consequência disso é um ensino de evolução menos reforçado. Silva et.al, (2012) afirma que os recursos são importantes ferramentas que auxiliam e melhoram a qualidade das aulas, principalmente quando são utilizados para enriquecer os estudos sobre evolução biológica. Um dos grandes desafios é não se acomodar diante das dificuldades, principalmente quando não se tem recursos. Assim, o professor deve buscar meios que incentivem o aluno em querer aprender, como por exemplo, a confecção de seus próprios materiais, algo já desenvolvido por vários professores, como apontado no trabalho de Coimbra (2007).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho demonstrou que o ensino da evolução é mais enfatizado no último ano do ensino médio e com maior integração apenas ao conteúdo de genética. Nesse caso, a abordagem do tema em sala de aula não está sendo contextualizado com outras áreas da biologia, ao contrário, esse tema está sendo abordado apenas como uma unidade. Como resultado, pode aparecer distorção ou erros conceituais sobre a evolução biológica e, por consequência, de seus mecanismos. Sabendo que o ensino de evolução é o eixo integrador da biologia, é importante que o professor saiba o quanto pode ser danoso para o aluno esta falta de integração entre áreas.

Além disso, muitos professores sentem dificuldades para abordar o tema em sala de aula. Essas dificuldades estão associadas ao desinteresse do aluno, falta de recursos didáticos e, principalmente, ao quesito religião. Porém, ainda que em determinadas situações tenha ocorrido ou não o conflito religioso, os profissionais adotaram uma postura de respeito em relação ao ponto de vista dos alunos, mesmo que estes tenham sido confrontados com os conceitos científicos sobre evolução.

É interessante destacar também que todos os professores tiveram contato com o tema durante a graduação, contato que proporciona um aprofundamento do conhecimento sobre evolução. Porém, em um contexto no qual foram avaliados as concepções dos professores sobre evolução, foi constatado que parte dos entrevistados não sabem o real significado de evolução biológica e dos mecanismos pertencentes a evolução. Esse despreparo e confusões de conceitos detectados podem ser consequência da falta de uma abordagem mais aprofundada sobre essa ciência durante a graduação.

Nesse sentido, uma grande alternativa é promover políticas públicas eficientes que estimulem o desenvolvimento de habilidades e competências que melhoram o entendimento da evolução biológica, como a busca por formação continuada que possa manter o conteúdo atualizado e aplicação de recursos e estratégias diferenciadas. Essa associação de recursos e estratégias diversas aliadas a um conteúdo atualizado frente aos avanços científicos, contribui para uma aula dinâmica e estimuladora da aprendizagem do aluno.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. M. R.; EL-HANI, C. B. Um exame histórico-filosófico da biologia evolutiva do desenvolvimento. **Revista Scientiæ Zudia**, São Paulo, v. 8, n. 1, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ss/v8n1/a02v8n1.pdf>. Acesso em: 28 maio 2018.

ALMEIDA, A. V.; FALCÃO, J. T. R. A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. **Revista Ciência & Educação**, Bauru- SP, v.11, n.1, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n1/02.pdf>. Acesso em: 05 março 2018.

ALMEIDA, E. R.; CHAVES, A. C. L. ENSINO DE BIOLOGIA EVOLUTIVA: As dificuldades de abordagem sobre evolução no ensino médio em escolas públicas do estado de Rondônia. In: IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2014, Paraná. **Anais...** Paraná: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014. Disponível em: <http://sinect.com.br/anais2014/anais2014/artigos/ensino-de-biologia/01408135602.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2018.

ALVES, G. P.; JARDIM, A. C.; SANTOS, F. M.; SILVA, R. T.; ABREU, F. V. S. Evolução biológica: percepções dos professores de ciências biológicas das escolas públicas da cidade de salinas -MG. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA DO NORDESTE, 6., 2015, Vitória da Conquista. **Resumo...** Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), 2009. Disponível em: <https://proceedings.galoa.com.br/erebio-ne/trabalhos/evolucao-biologica-percepcoes-dos-professores-de-ciencias-biologicas-das-escolas-publicas-da-cidade?lang=pt-br>. Acesso em: 03 mar. 2018.

AMORIM, M.C.; LEYSER, V. A evolução biológica e seu ensino nos encontros nacionais de pesquisa em educação em ciências (ENPEC). VII ENPEC. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Resumo...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

BARBOSA, E. F.; OLIVEIRA, L. P.; ANIC, C. C.; SARAIVA, W. J. S. Uma proposta lúdica para o ensino da teoria da evolução dos seres vivos. In: VII CONNEPI - Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação. 2012, Piauí. **Anais...** Tocantins: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2012. Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/4034/2748>. Acesso em: 06 abril 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Ensino médio. Brasília: MEC, 2017. 58p.

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

CARNEIRO, A. P.N.; ROSA, V. L. “Três aspectos da evolução” concepções sobre evolução biológica em textos produzidos por professores a partir de um artigo de Stephen Jay Gould. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 4., 2003, Bauru-SP. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2003. p. 10.

CASTRO, J. S. R; FLEITH, D. S. Criatividade escolar: relação entre tempo de experiência docente e tipo de escola. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, v. 12, n. 1, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pee/v12n1/v12n1a08.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2018.

CASTRO, N. B; AUGUSTO, T. G. Análise dos trabalhos sobre o ensino de evolução biológica publicados nos anais do VI ENPEC. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1416.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2018.

CASTRO, N. H. C. Antes de depois de Charles Darwin: **Como a ciência explica a origem das espécies**. São Paulo: Harbra, 2009. p. 10- 16.

COIMBRA, R. L. **Influência da crença religiosa no processo de ensino de evolução biológica**. Canoas, 2007. 75 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática), Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2007.

CORREIA, S.; CID, M. **O ensino da evolução biológica em sala de aula: um estudo de caso**. 2011. Disponível em: https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/.../Artigo_SPCE_evolucao_Correia%26Cid.pdf. Acesso em: 04 mar. 2018.

DUARTE, F. B. M.; ARAÚJO, M. F. F.; AMARAL, V. S. O ensino fragmentado da evolução biológica e concepções alternativas sobre este tema no ensino médio. **Revista SBEnBio**, São Paulo, n. 7, p. 12. 2014. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0086-1.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2018.

FUTUYMA, D. J. **Biologia Evolutiva**, 3 ed. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2009. 830 p.

GOEDERT, L. **A formação do professor de biologia na UFSC e o ensino da evolução biológica**. Florianópolis, 2004. 122 p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

GOEDERT, L.; DELIZOICOV, N. C., ROSA, V. L. A formação de professores de Biologia e a prática docente - O ensino de evolução. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 4., 2003, Bauru-SP. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2003. p. 11.

JUNIOR, C. A. L. M; PIETROCOLA, M. Atuação de Professores Formados em Licenciatura Plena em Ciências. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Santa Catarina, 2011, v.4, n.1, p.175. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37553>. Acesso em: 21 nov. 2018.

KOGA, L. V. **Ensinando Evolução Biológica: desafios e possíveis soluções**. Londrina, PR: Produções Didático-Pedagógicas, 2014. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uel_bio_pdp_lucy_vana_koga.pdf. Acesso em: 03 mar.2018.

LICATTI, F. **O ensino de Evolução Biológica no nível Médio: investigando concepções de professores de Biologia**. Bauru, 2005. 247 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Pós-graduação em Educação. Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.

LIPORINI, T. Q. **Concepção dos alunos do ensino médio sobre a evolução biológica**. Medianeira, 2014. 48 p. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências), Pós-graduação em Ensino de Ciências. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

MAYR, E. **O desenvolvimento do pensamento biológico**. 4 ed. Brasília: UnB, 2009. 1107p.

BIZZO, N.; EL-HANI, C. N. O arranjo curricular do ensino de evolução e as relações entre os trabalhos de Charles Darwin e Gregor Mendel. **Revista Filosofia e História da Biologia**, v. 4, 2009. Disponível em: <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-04/FHB-v04-08-Nelio-Bizzo-Charbel-El-Hani.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2018.

OLEQUES, L. C. **Evolução Biológica: Percepções de professores de biologia de Santa Maria, RS**. Santa Maria, 2010. 78 p. Dissertação (Mestrado Educação em Ciências), Pós-graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

OLEQUES, L. C.; BOER, N.; TEMP, S. D.; SANTOS, M. L. B. Evolução biológica: percepções de professores de biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Espanha, v. 10, n. 2, ago. 2011, 12 p. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen10/ART2_VOL10_N2.pdf. Acesso em: 04 mar. 2018.

OLIVEIRA, G. S. **Aceitação/Rejeição da Evolução Biológica: atitudes de alunos da Educação básica**. São Paulo, 2009. 163 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Pós-graduação em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

PIGLIUCCI, M.; MÜLLER, G. B. **Evolução- A síntese estendida**. The MIT Press: Massachusetts, 2010.

RIBEIRO, C. K. N.; SILVA, N. C. C. S.; GOMES, B.; TOMAZELLI, A. C.; NUNES, M. Desafios na abordagem da teoria da evolução humana no ensino de biologia: olhar dos professores. **Revista SBEnBio**, São Paulo, n. 9, 2016. Disponível em: <http://sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio-9/pdfs/2055.pdf>. Acesso em: 09 abril 2018.

RIDLEY, M. **Evolução**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 744 p.

RODRIGUES, R. M.A. **A abordagem do tema evolução biológica nos livros didáticos de biologia do ensino médio.** 31 p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal da Paraíba, 2014.

SILVA, M. A. S.; SOARES, I. R.; ALVES, F. C.; SANTOS, M. N. B. Utilização de Recursos Didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais em turmas de 8º e 9º anos de uma Escola Pública de Teresina no Piauí. In: VII CONNEPI - Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação. 2012, Piauí. **Anais...** Tocantins: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2012. Disponível em: propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/3849/2734. Acesso em: 06 abril 2018.

SILVA, M. G. B. **Um estudo sobre a Evolução Biológica como eixo norteador do processo de formação do professor de Biologia.** Bahia, 2011, 176 p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores), Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Paraíba, Bahia, 2011.

SANTOS, W. B. **Análise de livros didáticos e validação de sequência didática sobre pluralismo de processos e evo-devo no contexto do ensino de Zoologia de Vertebrados.** Bahia, 2011. 507 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento), Pós-graduação em Ecologia e Biomonitoramento, Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2011.

SOUSA, F. S.; SILVA, J. S.; PARANHOS, L. D.N.; DANTAS, S. M. M.M. **As metodologias usadas por professores de ciências e biologia no processo de ensino/aprendizagem.** *Revista SBEnBio*, São Paulo, n. 9, 2014. Disponível em: <https://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0344-3.pdf>. Acesso em: 09 junho 2018.

VIEIRA, F. L.; SILVA, G. M.; PERES, J. P.S.; ALVES, E. D. L. Causas do desinteresse e desmotivação dos alunos nas aulas de Biologia. *Revista Universitas Humanas*, Brasília, v. 7, n. 1, 2010. Disponível em: [file:///C:/Users/Renata%20Evangelista/Downloads/Causas_do_desinteresse_e_desmotivacao_dos_alunos_n%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Renata%20Evangelista/Downloads/Causas_do_desinteresse_e_desmotivacao_dos_alunos_n%20(1).pdf). Acesso em: 19 out. 2018.

APÊNDICE

Este questionário faz parte de uma pesquisa sobre meu trabalho de conclusão de curso. Suas respostas são totalmente confidenciais, garantindo seu anonimato. Desde já, agradeço sua atenção e colaboração!

QUESTIONÁRIO

Idade:____ **sexo:** M () F () **Escola:** Pública () Particular ()

Curso:_____ **Anos de docência:**_____ **Ano de conclusão do curso:**_____

Pós graduação: () Especialização () Mestrado () Doutorado () Não possui

Crença/religião:_____

1. O que é evolução?

2. Como professor, você procura atualizações sobre o tema? Se sim, de que forma?

3. Em sua formação inicial você teve contato com esse assunto?

4. Como ocorre a Evolução?

5. Você passou por alguma situação constrangedora em sala de aula, por abordar esse assunto?

6. Para você como surgiu a vida na terra?

7. Geralmente, em que unidade você aborda esse conteúdo?

8. Qual a importância de ensinar Evolução?

9. Você acredita que sua crença pode interferir no ensino de evolução biológica? De que modo?

10. O que você entende sobre a teoria da Evolução Biológica?

11. Quais os métodos utilizados para abordar a evolução biológica em sala de aula?

12. Em sua opinião, quais as dificuldades para a abordagem deste assunto em sala de aula?

13. Quais as teorias evolutivas você conhece?

14. Você acredita na Evolução?

15. Como você ministra os conflitos gerados ao abordar a temática Evolução biológica?

16. Você relaciona esse conteúdo com outras disciplinas da biologia? Se sim, quais?

Quadro 1: Perfil dos professores que participaram da pesquisa.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Idade	27	53	31	53	31	29	31	24
Sexo	Masculino	Feminino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Feminino
Escola	Pública	Pública	Pública e Particular	Particular	Particular	Pública	Pública	Pública
Curso	Ciências Biológicas	Ciências Biológicas	Ciências Biológicas	Odontologia	Ciências Biológicas	Ciências Biológicas	Ciências Biológicas	Ciências Biológicas
Anos de docência	1	11	7	20	3	10	3	x
Ano de conclusão de curso	2014	2002	2011	1991	2014	2010	2015	2016
Pós graduação	Não possui	Especialização	Especialização e Mestrado	Não possui	Mestrado	Mestrado	Não possui	Não possui
Crença/Religião	Católica	Católica	Nenhuma	Católica	Católica	Evangélica	Evangélica	Católica