

FACULTAD INTERAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES - FICS



SUEDE SOUZA SILVA QUEIROZ

**TEORIAS EVOLUTIVAS: PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DE
ITAPETINGA-BA**

Asunción - Paraguay

2016

SUEDE SOUZA SILVA QUEIROZ

**TEORIAS EVOLUTIVAS: PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE BIOLOGIA
DE ITAPETINGA-BA**

Dissertação apresentada ao Programa de Postgrado da Facultad Interamericana de Ciencias Sociales, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências da Educação.

Orientador: Dr. Carlino Ivan Morinigo

Asunción - Paraguay

2016

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
A COMISSÃO ABAIXO ASSINADA APROVA A DISSERTAÇÃO:

SUEDE SOUZA SILVA QUEIROZ

**TEORIAS EVOLUTIVAS: PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE BIOLOGIA
DE ITAPETINGA-BA**

COMO REQUISITO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE
MESTRE EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

Dr. Carlino Ivan Morinigo

ORIENTADOR

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Ismael Fenner

FACULTAD INTERAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES

Prof. Dr. Carlino Ivan Morinigo

FACULTAD INTERAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES

Prof. Dr. Ricardo Morel

FACULTAD INTERAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES

Asunción - Paraguay

2016

Dedico este trabalho aos meus filhos Matheus, Lucas e Déborah e ao meu querido esposo Gildásio Queiroz, incentivos maiores de minha vida e companheiros para todas as ocasiões.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, o que seria de mim sem a fé que eu tenho Nele. Seu fôlego de vida em mim me foi sustento e me deu coragem para questionar realidades e propor sempre um novo mundo de possibilidades.

Aos meus pais (in memoriam), irmãos, ao meu esposo querido Gildásio Queiroz, meus filhos amados Matheus, Lucas e Déborah e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

A todos os meus colegas, pelas alegrias, tristezas e dores compartilhadas. Com vocês, as pausas entre um parágrafo e outro de produção melhoram tudo o que tenho produzido na vida.

Aos professores, pelo apoio e inspiração no amadurecimento dos meus conhecimentos e conceitos que me levaram a execução e conclusão deste trabalho.

.

“Não somos o que deveríamos ser; não somos o que queríamos ser; mais graças a Deus, não somos o que éramos”. (M.L. Ki

RESUMO

O trabalho apresentado tem como tema a Evolução que é por sua vez um dos assuntos mais complexos entre os componentes curriculares da Biologia. Isso pode ser gerado pela dificuldade dos professores em abordar o assunto pelo fato de envolver conteúdos abstratos e geradores de controversas, causando compreensões equivocadas frequentemente manifestadas por alunos e professores. Os meios de informações possuem papel importante no avanço do conhecimento. Na Biologia, o estudo das teorias evolutivas busca explicar a evolução das espécies, tema ao qual, cientistas, filósofos e teólogos dedicaram anos de análise. No entanto, influências de diversas fontes de informações levantam questionamentos que criam barreiras dificultando a compreensão dos fatos ocorridos. Para que a utilização dessas fontes seja eficaz no processo de ensino e aprendizagem é necessário promover uma educação científica adequada, permitindo o aspecto dinâmico do saber científico. É papel do professor, acompanhar essas mudanças para não passar informações erradas aos alunos nem defender conceitos ultrapassados, além de desmitificar as ideias adquiridas por eles pela vida social. Partindo destes pressupostos apresentados, que foi desenvolvido este estudo com o intuito de elucidar as dificuldades que permeiam a compreensão dos processos evolutivos, analisando as concepções sobre as teorias evolutivas de 20 professores de biologia a partir de uma pesquisa empírica, onde questões referentes aos conceitos sobre as teorias evolutivas e evolução humana foram apresentadas através de um questionário e analisadas utilizando para isso a metodologia qualitativa de análise textual. Possibilitando contribuir com uma proposta de intervenção, traçando novos caminhos para educação, dentro do processo de ensino aprendizagem, abrindo novas perspectivas para que o ensino e a aprendizagem deste tema se tornem mais efetivos tanto para professores como para alunos.

Palavras-Chave: Evolução. Biologia Evolutiva. Educação. Teorias Evolutivas. Componentes Curriculares.

RESUMEN

El trabajo presentado tiene el tema de la evolución, que es a su vez uno de los temas más complejos de los componentes del plan de estudios de la biología. Esto puede ser generado por los profesores de la dificultad de abordar la cuestión porque se trata de contenido abstracto y generadores de polémicas, causando malentendidos a menudo expresados por los estudiantes y profesores. Los medios de información desempeñan un papel importante en el avance del conocimiento. En biología, el estudio de la teoría de la evolución trata de explicar la evolución de las especies, sujeto al cual, científicos, filósofos y teólogos han dedicado años de análisis. Sin embargo, las influencias de diversas fuentes de información plantean cuestiones que crean barreras que dificultan la comprensión de los hechos. Para el uso de estas fuentes es eficaz en el proceso de enseñanza y aprendizaje, es necesario promover una educación científica adecuada, permitiendo que el aspecto dinámico del conocimiento científico. Es el papel del maestro, siga estos cambios para evitar los estudiantes información errónea o defender conceptos obsoletos, y desmitificar las ideas adquiridas por ellos para la vida social. A partir de estos conceptos básicos presentados anteriormente, que fue desarrollado este estudio con el fin de aclarar las dificultades que impregnan la comprensión de los procesos evolutivos, el análisis de los conceptos de las teorías evolutivas de 20 profesores de biología de la investigación empírica en que las cuestiones relativas a los conceptos teorías de la evolución y evolutivos humanos se presentaron a través de un cuestionario y analizados haciendo uso de la metodología cualitativa de análisis textual. Habilidad de contribuir con una propuesta de intervención, trazando nuevos caminos para la educación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, abriendo nuevas perspectivas para la enseñanza y el aprendizaje de esta cuestión para ser más eficaz para los profesores y los alumnos

Palabras clave: Evolución. Biología evolutiva. Educación. Las teorías evolutivas. Componentes del plan de estudios.

LISTA DE SIGLAS

BSCS Biological Science Curriculum Study

CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

TIC Tecnologia da Informação

OCEM Organizações Curriculares para o Ensino Médio

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Categorias que sintetizam as concepções dos professores sobre as Teorias Evolutivas.

Tabela 2 - Unidades das categorias e as expressões relacionadas.

Tabela 3 - Afirmativas que envolvem as concepções dos professores sobre os processos evolutivos.

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE I Termo de Consentimento Livre

APÊNDICE II Questionário Apresentado aos Professores

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO I	16
1. O REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO CONSTRUÍDO	16
1.1 Compreendendo a Biologia.....	16
1.2 Objetivos da Ciência.....	16
1.3 Orientações curriculares de Biologia para o Ensino Médio.....	17
1.4 Biologia Evolutiva, eixo central das Ciências Biológicas	18
1.5 Crenças e Ideologias: Papel do Professor	19
1.6 Evolucionismo X Criacionismo.....	20
1.7 Docência de Qualidade.....	22
1.8 Bibliotecas Eletrônicas.....	22
1.9 Tecnologia X Educação	23
1.10 Ferramentas facilitadoras de Pesquisa.....	24
CAPÍTULO II	25
2. TEORIAS EVOLUTIVAS: ALGUMAS CONCEPÇÕES	25
2.1 Lamarckismo	26
2.2 Darwinismo e Seleção Natural	26
2.3 Neodarwinismo	26
2.4 Alguns autores que contribuíram com propostas para melhoria do ensino de evolução.....	28
CAPÍTULO III	34
3. METODOLOGIA DA PESQUISA	34
3.1 O caminho percorrido para análise dos dados	34
3.2 Caracterização da pesquisa.....	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1 Análise sobre o conceito de evolução	36
4.2 Conceitos.....	38
4.3 Finalidade	38
4.4 Transformação	39

4.5	Maturação e Direção	40
4.6	Aspectos Orgânicos	40
4.7	Aspectos Temporais.....	41
4.8	Processos evolutivos	42
4.8.1	Função adaptativa	42
4.8.2	Fatores de sobrevivência.....	43
4.9	O processo de evolução ocorre dos seres mais simples para os seres mais complexos.....	45
4.10	O homem veio do macaco.....	46
4.11	Diversas formas de vida na terra se aperfeiçoaram e foram melhorando ao longo do tempo.....	48
4.12	Os antibióticos levam à formação de bactérias resistentes	49
4.13	Análise sobre as teorias evolutivas	49
4.14	Análise sobre a evolução humana	50
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
	REFERÊNCIAS.....	54
	APÊNDICE I.....	58
	APÊNDICE II.....	60

INTRODUÇÃO

Partindo do pressuposto que a Biologia Evolutiva é reconhecidamente o eixo central da Ciência Biológica, percorrendo com seus conteúdos as diferentes áreas da biologia, a exemplo da Microbiologia, Botânica, Zoologia, chegando a atingir inclusive alguns seguimentos das Ciências Exatas e Ciências Humanas. Segundo Tidon e Vieira (2009), a teoria da evolução, acrescida das atualizações e desdobramentos ocorridos nos últimos 150 anos, não só explica a diversidade da vida como também proporciona uma excelente oportunidade para análises e reflexões que desenvolvem o espírito crítico daqueles que a estudam. Por essas razões, o ensino da evolução das espécies corrobora na formação de cidadãos capazes de tomar decisões pensadas e de se adaptar a mudanças, como destacado no documento (FUTUYMA, 2002).

Assim em sentido amplo a evolução significa mudança, esta propunha que as diferentes espécies são resultadas de um processo de descendência com modificação, onde os organismos vivos se adaptam gradualmente através da seleção natural levando as espécies a se modificarem sucessivamente a partir de formas ancestrais, como os galhos de uma grande árvore: a árvore da vida (DARWIN, 1859). As teorias evolutivas unificam todo o conhecimento biológico e busca explicar a descendência das diferentes espécies existentes bem como as suas mudanças ao longo do tempo. O mérito de tal teoria é dado de forma especial, visto que outros pesquisadores contribuíram direta e indiretamente, a Charles Darwin, que propõe duas teses enunciadas como: todos os organismos descendem com modificação a partir de ancestrais comuns, e que o principal agente de modificação é a ação da seleção natural sobre a variação individual, apresentadas em seu livro “A Origem das Espécies” (FUTUYMA, 1992).

O tema Evolução é um dos assuntos mais complexos entre os componentes curriculares da Biologia. Isso pode ser gerado pela dificuldade dos professores em abordar o assunto pelo fato de envolver conteúdos abstratos e geradores de controversas, causando compreensões equivocadas frequentemente manifestadas por alunos e professores, acerca de como a Ciência explica os processos de origem e evolução da vida (DANIEL; BASTOS,

2004; TIDON; LEWONTIN, 2004). Para deixar o tema ainda mais polêmico, crenças religiosas, conhecimento cotidiano e imaginário popular também geram obstáculos ao entendimento e aceitação das teorias existentes.

Com isso devido à complexidade do assunto, vários estudos vêm sendo desenvolvidos no sentido de caracterizar a visão de professores do ensino médio e o conhecimento dos estudantes acerca da evolução de espécies destacando também, a maneira pela qual a educação formal e informal contribui na construção do pensamento evolutivo, a exemplo dos estudos realizados por Moreira e Kramer (2007), Rocha (2012) e Souza et al. (2012). Contudo, é fato a influência de variadas fontes de informações, desde professores, familiares, grupo religioso e até a mídia, o que gera polêmica na abordagem desse tema e contradições em suas definições.

Sendo assim para que um professor de Ciências Biológicas possa assumir sua condição de profissional da educação, sua formação deve ocorrer em pelo menos três dimensões: Política, pedagógica e científica. Para que isso aconteça, entretanto, é fundamental, que esses profissionais conheçam todo o contexto ocupacional, o papel da profissão que escolheram, e possuam a competência profissional para exercer o papel de professor. Devem também ser formados de maneira a produzir conhecimentos, tanto do campo pedagógico, quanto daqueles específicos, e das possíveis articulações entre eles. As diferentes disciplinas que compõem a matriz curricular das Licenciaturas em Ciências devem garantir de forma teórica e prática o acesso a esses conhecimentos, cada uma com sua especificidade.

Atualmente a crise que enfrentamos é um problema grave da sociedade e por isso propõe discussões, tematizações e apropriações de valores, que foram se perdendo ao longo da história da humanidade. Por essa razão, algumas temáticas precisam ser integradas nas diferentes áreas de conhecimento da educação, de forma transversal, o que significa que o professor, deve adequar o tratamento dos conteúdos para contemplar o tema, tendo compromisso com as relações interpessoais no âmbito da escola, para haver clareza e coerência dos valores que se transmite e experimentos na vivência escolar, buscando desenvolver, nos alunos, a capacidade de avaliar e intervir na realidade, com o intuito de transformá-la, tendo como base o conhecimento acumulado pela humanidade ao longo dos séculos.

Partindo dos princípios acima apresentados sobre o ensino das Teorias Evolutivas, o desenvolvimento deste estudo se dá com o intuito de elucidar as dificuldades que permeiam a compreensão dos processos evolutivos. Diante desta perspectiva, evidenciaremos o problema da nossa pesquisa com a seguinte pergunta: Quais são as concepções acerca das Teoria Evolutivas que apresentam os professores de Biologia das escolas Municipais do Município de Itapetinga Bahia?

Neste contexto, esta pesquisa tem como objetivo analisar qualitativamente as concepções sobre as Teorias Evolutivas, apresentadas por professores de Biologia do Município de Itapetinga Bahia, possibilitando contribuir com uma proposta de intervenção, traçando novos caminhos para educação, dentro do processo de ensino aprendizagem, abrindo novas perspectivas para que o ensino e a aprendizagem deste tema se tornem mais efetivos tanto para professores como para alunos. Assim foi trabalhado como referencial teórico metodológico da pesquisa, o papel das orientações curriculares, o papel do professor como base fundamental, o que diz as bibliotecas eletrônicas e as teorias evolutivas, bem como metodologia utilização, avaliação dos dados e possível conclusão apresentada.

CAPÍTULO I

1. O REFERÊNCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO CONSTRUÍDO

1.1 Compreendendo a Biologia

Compreender a natureza e os seres que nela vivem sempre foi condição indispensável para a sociedade humana atingir um padrão de desenvolvimento atual e continuar contribuindo para a busca de uma melhor condição de vida no futuro (ARAÚJO, 2006). Por esse motivo, a Biologia, enquanto disciplina trabalhada nos diferentes níveis de ensino deve acompanhar o desenvolvimento do homem, a fim de ensinar as condições necessárias para manutenção do meio natural e estratégias de sobrevivência.

De acordo com Louredo (2012) e Almeida e Falcão (2005), a Biologia partiu da curiosidade de cientistas em descobrir os motivos de certos acontecimentos, a exemplo da diversidade biológica, extinção de espécies, existência de doenças, entre outros acontecimentos, para que, a partir dessas descobertas, pudessem desenvolver estudos que colaborassem com o controle de eventos maléficos ao homem. Desde então, estudos são desenvolvidos, hipóteses são criadas e teorias estabelecidas e modificadas, sempre com intuito de justificar e explicar fatos, gerando assim as verdades científicas.

Para que um professor de Biologia possa efetivamente ensinar sobre esses acontecimentos, é interessante que ele seja um conhecedor da história da Biologia, visto que esse conhecimento pode auxiliá-lo a criar contextos associados à realidade do momento no qual os conteúdos e as discussões científicas surgiram. O licenciado deve ter plena convicção do poder da educação como instrumento de transformação social, portanto, deve estar preparado para essa finalidade, aliando o conhecimento existente às técnicas pedagógicas, para com isso avançar em direção à qualidade do ensino.

1.2 Objetivos da Ciência

A Ciência busca explicar a existência das coisas naturais que podem sofrer variações no decorrer dos tempos. Isso é possível a partir de testes de

hipóteses, que são cuidadosamente adquiridas por meio de observações. Essas hipóteses tentam explicar os fenômenos observados de acordo com o comportamento das alterações do mundo. Contudo, podem se tornar teorias que explicam o observado, quando não se conhece outra alternativa capaz de explicar o fenômeno ocorrido. No entanto, as teorias são confutáveis e podem ser descartadas se uma outra teoria sobre o mesmo fenômeno apresentar hipóteses mais coerentes e convincentes. (MOZART HASSE, 2000).

É papel do professor, acompanhar essas mudanças para não passar informações erradas aos alunos nem defender conceitos ultrapassados, além de desmitificar as ideias adquiridas por eles pela vida social.

1.3 Orientações curriculares de Biologia para o Ensino Médio

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio - OCEM (BRASIL, 2006) e os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1999), propõem que os conteúdos de Biologia sejam abordados sob o enfoque ecológico-evolutivo. Entretanto, os professores apresentam dificuldade para trabalhar este assunto.

Desde as décadas de 1960/1970, os conteúdos referentes à evolução estão presentes no currículo de Biologia. Como documento comprobatório dessa afirmação, está o BSCS (Biological Science Curriculum Study), que influenciou o atual ensino de Biologia no Brasil. A partir da produção de materiais curriculares construídos pela equipe do BSCS, em 1950, novos biólogos passaram a ser educados na crença da Biologia como uma ciência unificadora com objetivo de expressar esse movimento em torno da retórica da unificação, ou seja, da ideia de que a Teoria da Evolução teria sido responsável pela unificação das Ciências Biológicas. (SELLES e FERREIRA, 2005).

Entre trechos e declarações feitas por líderes religiosos, que ressaltam a inexistência de conflitos entre as suas crenças e a ciência, no livro *Ciência, Evolução e Criacionismo*, está uma passagem do Projeto de Cartas do Clero, que foi assinado por mais de 10.000 membros do clero Cristão, e traz a seguinte declaração:

Nós, do clero cristão de várias tradições, acreditamos que as incontestáveis verdades da Bíblia e as descobertas da ciência moderna podem coexistir tranquilamente. Acreditamos que a teoria da evolução é uma verdade científica fundamental, uma verdade que resistiu as mais rigorosas investigações e sobre a qual reside grande parte das conquistas e do conhecimento humano. Refutar essa verdade ou trata-la como 'uma teoria entre tantas outras' é aceitar deliberadamente a falta de conhecimento científico e transmitir este desconhecimento a nossas crianças. Acreditamos que uma das dádivas de Deus consiste na faculdade mental do ser humano em pensar criticamente, e o não emprego desta dádiva por inteiro é uma rejeição da vontade do criador... Solicitamos reiteradamente aos membros do Conselho de Educação que preservem a integridade do currículo de Ciências, declarando que o ensino da teoria da evolução constitui um componente essencial do conhecimento humano. É necessário que a ciência continue sendo ciência e que a religião continue sendo religião, duas formas de verdade, muito diferentes, mas complementares (CICERONE; FINEBERG; AYALA, p.:14, 2011).

Nessa passagem, é possível verificar a aprovação da verdade científica pelo clero e a solicitação das teorias evolutivas como parte nos currículos de ciências.

1.4 Biologia Evolutiva, eixo central das Ciências Biológicas

A partir do estudo da evolução biológica, o conhecimento sobre a vida no planeta passou a ser moldado conforme os eventos constatados, facilitando a construção do conhecimento científico. (CICERONE; FINEBERG; AYALA, 2011, 70 p.). No ensino da Biologia, a Evolução é considerada um eixo central de conteúdos, uma vez que a sua compreensão se faz necessária para o entendimento de uma série de outros conhecimentos desta ciência, facilitando a associação dos conteúdos inerentes a diferentes áreas da Biologia.

É nessa concepção de concentração de conceitos essenciais para a compreensão da Biologia, que é aplicado o pensamento evolutivo para explicar questões como: a resistência das bactérias a antibióticos, a resistência de pragas a pesticidas, as epidemias humanas, as origens da AIDS, entre outros. O pensamento evolutivo, exigindo uma visão holística dos fatos, enriqueceu outros ramos da Biologia, proporcionou um *insight* a respeito da história da humanidade contribuindo para nosso entendimento de características humanas

como a mente, a consciência, o altruísmo, os traços de caráter e das emoções proporcionados por estudos comparativos do comportamento animal (MAYR, 2009).

A ciência evolutiva, diferente das outras formas de conhecimento, necessita de evidências empíricas e explicações baseadas em teorias testadas para que possa ser compreendida e aceita. (CICERONE; FINEBERG; AYALA, 2011). Até construirmos esse patrimônio de informações, muitos estudos foram realizados. Um dos estudiosos pioneiros da Evolução foi Charlie Darwin (1809-1882), que conseguiu explicar mais coerentemente eventos, como o caso da seleção natural. No entanto até serem reconhecidos, muitos estudos foram realizados e a sua teoria chegou a ser diversas vezes contestada. E até hoje é possível encontrar estudos que vão contra a teoria de Charles Darwin, como por exemplo, o livro do escritor paraibano Agassiz Almeida, intitulado “O Fenômeno Humano – Reais motivos da viagem de Charlie Darwin no H.M.S Beagle”, onde é contestada a Teoria da Seleção Natural, uma das mais conhecidas Teorias Evolucionistas.

Se pararmos para pensar, até mesmo a matemática é contestada, então, para outros estudos, principalmente os baseados em hipóteses e teorias, como é o caso da Biologia Evolutiva, é comum existirem contrapontos até mesmo entre pesquisadores. Futuyma (1992) assegura que o estudo da evolução das espécies:

...afeta, por extensão, quase todos os outros campos do conhecimento e deve ser considerado um dos conceitos mais influentes do pensamento ocidental. Seus princípios têm sido frequentemente mal interpretados (“evolução”, por exemplo, geralmente é igualada a “progresso”) e a ciência objetiva da biologia evolutiva tem sido muitas vezes estendida para o reino subjetivo da ética e, ilegitimamente, utilizada como justificativa tanto para políticas perniciosas quanto humanitárias nos campos social e científico. (FUTUYMA, 1992, pág. 16).

1.5 Crenças e Ideologias: Papel do Professor

De acordo com estudos mais aprofundados sobre o ensino e aprendizado das ciências, realizado por Oleques, (2013) e Silva, (2011)

percebe-se a existência de um paradoxo, no que se diz respeito ao saber popular e sua contribuição na formação do conhecimento científico. É fato que as experiências adquiridas no meio informal facilitam a assimilação de assuntos. No entanto, esse conhecimento adquirido fora do âmbito escolar pode também vir a confundir o aluno, isso porque apesar dos avanços científicos e das mudanças tecnológicas, diferentes grupos populacionais ainda se mantêm fixados a crenças e práticas populares vinculadas a tradições que são passadas entre gerações e essa conduta pode vir a criar uma barreira na construção do pensamento e compreensão da explicação científica para a origem da vida. Neste contexto, a ideia de ensino associada à história da Ciência e do processo de construção do saber científico torna-se importante estratégia didática. É importante que os professores entendam que tentativas de competição entre ciências e religião criam controvérsias desnecessárias, não são plausíveis em uma sala de aula. A evolução é ciência, e somente a ciência deve ser ensinada e aprendida nas aulas de Ciências. (CICERONE; FINEBERG; AYALA, 2011).

Tendo em vista essas discussões, o papel da escola está em organizar e instruir os alunos na construção desse conhecimento trabalhando a Biologia em sala de aula de forma que promova nos estudantes a curiosidade e a vontade de aprender, praticando efetivamente o questionamento e a investigação para que a humanidade possa continuar avançando na descoberta de explicações naturais mais esclarecedoras e isso é possível, se os professores estiverem preparados para esse fim e apresentarem os caminhos que levam os alunos a conhecer este processo de forma clara e correta, sem entrar em debate sobre fatores religiosos ou sobrenaturais, para evitar conflitos entre valores e ideologia, até mesmo pelo fato de a Biologia buscar explicar apenas os fatos naturais.

1.6 Evolucionismo X Criacionismo

A Evolução tem sido uma ciência polêmica para a sociedade desde quando foi proposta pela primeira vez por Charlie Darwin e Alfred Russel Wallace, em 1858 (CICERONE; FINEBERG; AYALA, 2011).

Evolucionismo e Criacionismo são temas que ainda geram muita discussão nos dias atuais, cujas divergências são geradas por conflitos que envolvem Ciência e Religião e que, muitas vezes, é visto de forma discriminatória. Como é citado por Barros (2009), “não existem maiores divergências entre o criacionismo bíblico e a teoria da evolução, com base no transformismo do Padre Pierre Teilhard de Chardin”. Confirmando essa passagem, o autor Willian E. Carroll declara que “quando alguns pensadores negam a criação, baseados nas teorias da evolução ou rechaçam evolução em defesa da criação, entendem mal da evolução ou da criação ou de ambas”. Kenneth Miller, professor de Biologia da Universidade Brown e autor de *Finding Darwin's God: A Scientist's Search for Common Ground Between God and Religion*, fez a seguinte publicação na revista *Action Bioscience*: Inevitavelmente, os criacionistas buscam Deus onde ainda não há explicação científica, ou no que eles alegam que a ciência não pode explicar. A maioria dos cientistas que são religiosos busca Deus onde a compreensão científica existe e explica. (CICERONE; FINEBERG; AYALA, 2011, p.:15).

Em meio a esse debate constante, o professor de Ciências precisa entender bem os conceitos e eventos que traduzem a biologia evolutiva, mantendo-se atento aos avanços atuais para transmitir segurança em suas abordagens.

[...] existem estratégias para a educação científica explorar as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade dentro do contexto de vida dos estudantes... A utilização de textos que abordem narrativas de descobertas científicas é importante no processo de desmistificação da ideia de ciência pronta. (POMEROY, 1994, p. 49-73).

Nessa passagem, Pomeroy destaca que uma das possibilidades de trabalhar esse assunto em sala de aula de forma dinâmica e integradora está na utilização de textos e artigos, entre outras obras de estudiosos. Nessa ideia, os professores poderiam promover discussões esclarecedoras. Além de revistas impressas, com o avanço da tecnologia, ficou ainda mais fácil o acesso a materiais online por meio de bibliotecas eletrônicas a partir da preservação digital.

[...] A preservação digital consiste na capacidade de garantir que a informação digital permanece acessível e com qualidades de autenticidade suficientes para que possa ser interpretada no futuro recorrendo a uma plataforma tecnológica diferente da utilizada no momento da sua criação. (FERREIRA, 2006, p.20).

O emprego de materiais didáticos como artifício de fixação e incremento de conteúdo pode atuar de forma positiva, se houver um direcionamento dos materiais existentes. No entanto, existe dificuldade em localizar estudos específicos para determinado público alvo, seja pela inexperiência com as tecnologias de informação ou mesmo devido à escassez de publicações que tratem de forma clara e coerente as questões que envolvem as teorias evolutivas.

1.7 Docência de Qualidade

Em uma pesquisa realizada por Malucell (2007), foi possível perceber que os professores em formação ou exercício da profissão não possuem argumentos satisfatórios em relação aos conhecimentos necessários para uma prática de qualidade no ambiente escolar, que contribua na aprendizagem do aluno. Esse fato pode ser explicado como resultado de pouca familiaridade que os professores têm com as contribuições das pesquisas e inovações didáticas. Uma outra interpretação para esse resultado está na visão restrita de ensino, ou seja, alguns professores estão condicionados a ensinar apenas conceitos, que necessitam apenas de um bom conhecimento da matéria, tornando-se muitas vezes condicionados a explanar apenas o que é abordado nos livros didáticos.

1.8 Bibliotecas Eletrônicas

É fato que, com o avanço da informática e das telecomunicações, as informações deixaram de estar a metros ou até mesmo quilômetros de distância da população. Entretanto, nesse meio de tão fácil acesso e tanta proximidade, não existem bibliotecárias que parecem decorar onde está

localizado cada livro e cada assunto que gostaríamos de consultar. O que além de dificultar a obtenção de um material desejado, pode também facilitar a divulgação de informações incoerentes com a realidade. Muitos usuários, na maioria estudantes, ainda não estão acostumados com a dificuldade de obter êxito em buscas, pois "o problema está na complexidade da rede e no fato de suas ferramentas de busca de dados requererem conhecimento prévio e um toque de sorte para a rápida localização de informações úteis." (BARAN, 1995, p.62-63).

Existe uma imensa quantidade de periódicos publicados em portais de revistas eletrônicas, por esse motivo não é fácil encontrar materiais específicos de forma rápida ainda que haja um conhecimento das estratégias de busca na internet. Como método de ensino e aprendizagem sobre Evolução das Espécies a leitura e a discussão de diversos artigos científicos poderiam dar bons resultados. No entanto, apesar de estar entre os temas mais polêmicos da Ciência, o estudo da Evolução ainda possui poucos trabalhos divulgados, quando comparado a outras áreas do conhecimento, a exemplo da biotecnologia. E em meio a essas publicações é possível encontrar materiais com linguagens exclusivas para determinados públicos, sem contar com publicações cujo título não condiz diretamente com o assunto abordado, o que exige um maior investimento de tempo para buscar materiais que abordem determinados temas de maneira clara. Devido a essa dificuldade alguns professores dispensam abordagens a partir desses materiais, passando a adotar um número restrito de fontes de informações para consubstanciar suas aulas.

1.9 Tecnologia X Educação

É fato que o avanço tecnológico, que proporcionou, entre outras conquistas, a chegada dos computadores aliado com a internet, possibilitou o contato com temas atuais de forma mais fácil e eficiente. Dessa forma, a educação seguiu no embalo do mundo digital. Nesse canal de informações é possível encontrar debates sobre assuntos diversos que proporcionam prazer e motivam a curiosidade de públicos em geral.

Com um olhar superficial, pode-se dizer que esse recurso proporcionou um grande avanço para a educação, no entanto se olharmos de forma cautelosa, poderemos perceber que o acúmulo de conhecimentos extraídos da internet pode fazer com que estas sejam processadas de forma incorreta, causando pluralidade de teorias sobre um assunto específico.

Por esses e outros motivos, esse batalhão de informações precisa ser bem administrado para que não venha a prejudicar a construção do pensamento científico do ser humano que vive em um processo de transformações constantes (MORAM, 2000).

1.10 Ferramentas facilitadoras de Pesquisa

Em meio virtual, em que existem informações de inúmeras partes do mundo, é importante que sejam utilizadas ferramentas e estratégias que facilitem a localização de um assunto específico. Um dos elementos mais comuns de localização de informações é disponibilizado pela empresa multinacional de serviços online e software dos Estados Unidos, Google. Os fundadores Larry Page e Sergey Brin declararam que a missão da empresa desde o início foi “organizar a informação mundial e torná-la universalmente acessível e útil” (*Google Corporate Information. Google, Inc.* Página visitada em 08 de fevereiro de 2013).

Para que possamos enfrentar essa realidade é necessário criar estratégias de combate à propagação de informações erradas. Com esse objetivo é que algumas escolas já aderiram à inclusão digital como método de democratização do acesso as tecnologias da informação (TIC), que visa desenvolver atividades a partir de recursos de computação instruindo os alunos a utilizar esses equipamentos, ensinando os caminhos e os sites seguros de pesquisa.

Apesar de exigir um investimento alto, devido à necessidade de inserir também os professores nessa realidade, essa iniciativa é indispensável para que ocorra continuidade do processo de ensino e aprendizagem diminuindo interferências negativas muitas vezes causadas pela tecnologia de informações.

CAPÍTULO II

2. TEORIAS EVOLUTIVAS: ALGUMAS CONCEPÇÕES

A origem da vida é um assunto muito explorado e enigmático, visto as diversas teorias que apontam para o início da atividade vital no Planeta Terra. Primeiro a mitologia, histórias e lendas repletas de significados foram o foco de diversos povos da Antiguidade que tentavam explicar a origem do universo e da vida na terra bem como as mudanças climáticas que ocorriam no planeta.

A ciência ainda era pouco explorada sendo, portanto, uma das primeiras tentativas de explicação, a religião. Outra hipótese sobre a origem da vida aponta para a existência de extraterrestres e o ser humano seria uma de suas experiências trazidas para habitar o planeta.

Com o desenvolvimento da ciência e da filosofia, a "Teoria da Abiogênese" ou "Geração Espontânea", baseou-se na existência de um princípio ativo que fosse capaz de gerar vidas. Assim, por exemplo, um rato nasceria de um pano sujo. Por sua vez, a "Teoria da Biogênese" refutou os estudos anteriores afirmando que os seres vivos se originam de outros seres vivos, e não de uma matéria bruta, tal qual proposta pela Abiogênese.

Com o surgimento da ciência moderna a partir do século XVI e o desenvolvimento das áreas da biologia, física, química, as explicações sobre a origem da vida foram sendo esclarecidas, no entanto, ainda há muito que se conhecer sobre o tema.

A "Teoria do Big Bang" aponta para uma hipótese do surgimento do Universo, por meio de uma grande explosão que ocorreu entre 10 a 20 bilhões de anos atrás.

Note que as teorias sobre a origem da vida estão pautadas basicamente em duas vertentes: a vertente "evolucionista", que propõe a evolução das espécies por meio da seleção natural dos seres que habitavam o planeta; e a "criacionista" que acredita que as forças sobrenaturais são as principais causadoras para o surgimento do planeta e do ser humano.

2.1 Lamarckismo

O naturalista francês Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829) foi muito importante para o desenvolvimento das ideias evolucionistas, tendo publicado o livro "Filosofia Zoológica" com suas conclusões em 1809. O conjunto de suas teorias é denominado de "Lamarckismo".

Ele propunha na "Lei do Uso e do Desuso" que havia o desenvolvimento ou atrofiamento de partes do corpo, de acordo com seu uso ou desuso, respectivamente. Com isso, tais características seriam passadas ao longo do tempo para as gerações seguintes, o que ele explicou na "Lei da Transmissão dos Caracteres Adquiridos".

Lamarck com suas leis, apontava para a importância da adaptação dos organismos ao ambiente em que vivem. Um aspecto muito importante na evolução das espécies que foi desenvolvido mais tarde por Darwin em seus estudos.

2.2 Darwinismo e Seleção Natural

A teoria da evolução das espécies tem como principal articulador o naturalista britânico Charles Darwin (1809-1882) sendo o conjunto de suas teorias evolutivas nomeada de "Darwinismo".

Darwin afirmou que dentre os seres vivos, inclusive o homem, descendem de ancestrais comuns, que modificam-se ao longo do tempo, assim as espécies existentes foram evoluindo de espécies mais simples que viveram antigamente.

A seleção natural foi o princípio utilizado por Darwin para defender sua teoria da evolução. Desse modo, somente as espécies adaptadas às pressões do ambiente, são capazes de sobreviver, se reproduzir e gerar descendentes.

2.3 Neodarwinismo

Neodarwinismo ou "Teoria Sintética da Evolução", que surgiu no século XX, designa a união dos estudos de Darwin, principalmente a seleção natural, com as descobertas na área da genética. Na época dos primeiros estudos

evolucionistas, ainda não se conhecia ao certo como funcionava o mecanismo de hereditariedade, só desvendado mais tarde com os estudos mendelianos.

Usando a base do conhecimento deixado por Gregor Mendel sobre a herança genética, e unindo cientistas de diversas áreas científicas, como paleontologia e a sistemática, os conceitos sobre a evolução se ampliaram.

Evolucionismo é uma teoria elaborada e desenvolvida por diversos cientistas para explicar as alterações sofridas pelas diversas espécies de seres vivos ao longo do tempo, e suas relações com o meio ambiente onde elas vivem. O principal percussor de tal dessa teoria, foi o inglês Charles Robert Darwin (1809-1882), que publicou, em 1859, a obra *Sobre a origem das espécies por meio da seleção natural ou a conservação das raças favorecidas na luta pela vida*, ou como é mais comumente conhecida.

A *Origem das Espécies*, propõe duas teses enunciadas como: todos os organismos descendem com modificação a partir de ancestrais comuns, e que o principal agente de modificação é a ação da seleção natural sobre a variação individual, apresentadas em seu livro “*A Origem das Espécies*” (Futuyma, 1992). À ideia de Darwin, constitui o eixo da Teoria Evolutiva que é aceita atualmente, foram acrescentados conhecimentos de outras áreas como a genética, sistemática e paleontologia, constituindo a atual Teoria Sintética da evolução (Kutschera e Niklas, 2004).

Apesar da sua grande aceitação no mundo científico, nas décadas de 1970 e 1980 ressurgiu a discussão sobre a amplitude de atuação dos mecanismos evolutivos, onde várias questões vem sendo levantadas em relação a esses mecanismos propostos na Teoria Sintética, como por exemplo a hipótese do processo não ocorrer de forma lenta e gradual tal como indicado no darwinismo, mas alterando “períodos de aparentes paradas evolutivas por períodos pontuados pelo surgimento rápido de novas espécies” (Freire-Maia, 1988, p.379).

A teoria do Equilíbrio Pontuado como é denominada foi proposta por Eldredge e Gould em 1972 e embora contrarie a ocorrência do processo evolutivo em relação a sua velocidade, tal teoria não invalida a Teoria Sintética. Também na década de 1970 foi estabelecida a Teoria Neutralista com ênfase aos aspectos da evolução molecular. De acordo com esta teoria grande parte

da mudança evolutiva a nível molecular acontece ao acaso relevando a seleção natural a um segundo plano (Lima, 1988).

O desenvolvimento em diversas áreas, especialmente da biologia molecular e da biologia evolutiva, gera explicações consistentes para a variedade de questões relacionadas à origem e evolução da vida (Tidon e Lewontin, 2004). Para esses autores, o cenário descrito está progressivamente a transformar a biologia evolutiva em uma ciência complexa e interativa, onde uma profunda compreensão do assunto, não só demanda conhecimentos em diversas áreas da biologia, mas também de geologia, matemática e filosofia, entre outros. Com esta explanação poderíamos esperar que a evolução biológica fosse parte importante do currículo de Ciências Naturais. Todavia, observa-se que na prática pedagógica de professores de biologia, estes aspectos nem sempre são contemplados.

2.4 Alguns autores que contribuíram com propostas para melhoria do ensino de evolução

Vários trabalhos desenvolvidos na área da educação em ciências têm mostrado dificuldades no processo de ensino e aprendizagem da Teoria Evolutiva. Assim sendo, pesquisas relacionadas com a evolução biológica, têm mostrado que este ensino não é satisfatório em várias partes do mundo e apontam para a necessidade de uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem no contexto da evolução biológica.

Tidon e Lewontin (2004) examinaram o perfil de professores do ensino médio do Distrito Federal e dados sobre equívocos biológicos, deficiência curricular e material didático fornecido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. As informações analisadas foram recolhidas junto a professores que trabalham em várias regiões do país.

Coimbra e Silva (2007) também analisaram as concepções de evolução biológica, de professores do ensino médio, do município de Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul. Os resultados revelaram uma forte influência das crenças religiosas na postura dos professores dentro da sala de aula.

Donnelly, Kazempour e Amirshokoohi (2008) investigaram a aceitação e rejeição da evolução de alunos do ensino médio, bem como, a visão de como a evolução deveria ser ensinada e o ponto de vista em relação à aprendizagem de evolução. Em uma pesquisa com estudantes universitários de Biologia que concluíram um curso sobre teoria da evolução, Hokayem e BouJaoude (2008), verificaram, entre outras análises, a aceitação dos estudantes sobre a teoria da evolução. Os resultados variaram da aceitação total para completa rejeição da teoria. Esses autores sugerem que as crenças pessoais dos alunos não devem ser subestimadas quanto ao ensino de evolução. Investigações a respeito deste tema também têm sido realizadas em diferentes regiões do Brasil.

Krasilchik (1992) desenvolveram através de seus estudos inovações e tentativas de melhoramento do ensino de ciências na década de 70 e seus resultados afetaram diretamente os currículos das disciplinas científicas mundialmente. No Brasil, os Parâmetros e Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio, reconhecem hoje a importância da evolução e propõe sua inserção no ensino como eixo integrador dos diferentes conteúdos do currículo de Biologia (Brasil, 1999).

Brumby (1984) investigou as concepções de evolução de estudantes de medicina, constatando que a grande maioria apresentava concepções Lamarckistas.

Bishop e Anderson (1990) verificaram que mais da metade dos estudantes de ensino médio possuem concepções errôneas sobre evolução. Mesmo os estudantes que rejeitaram o lamarckismo e alegavam ser darwinistas não conseguiam demonstrar uma explicação satisfatória para o processo evolutivo.

Anderson e colaboradores (2002) desenvolveram um Inventário com concepções alternativas dos estudantes a respeito da evolução, focando vários conceitos, como seleção natural, adaptação, reprodução e especiação. O uso deste material poderia servir de diagnóstico das concepções prévias dos

estudantes e dar orientações para o preparo das aulas (Tidon e Lewontin, 2004).

Pazza, Penteado e Kavalco, (2009) compararam as concepções de evolução de alunos calouros das áreas das exatas, humanas e agronomia da Universidade Estadual do Centro-oeste do Paraná. Os dados obtidos nesta pesquisa mostram que, embora a maioria dos alunos aceite herança com alterações, eles não entendem como a evolução ocorre. Trabalhos desenvolvidos com professores no Brasil, também mostram que suas concepções evolutivas não refletem as ideias científicas atualmente aceitas.

Chassot (2002) constatou através de seus estudos que a matéria de que são feitos os seres vivos, uma planta, por exemplo, exibia “algo mais” que um simples arranjo diferente de átomos. Suas propriedades se deviam a substâncias especiais e não às leis da Física e da Química, por serem essas mesmas leis insuficientes para explicar o fenômeno da vida. Os seres vivos, movidos por essa força desconhecida, seriam capazes de reagir naturalmente e de maneira independente a qualquer tipo de circunstâncias que os afetasse. Em resumo, por muitos anos, permaneceu uma indistinção entre os fenômenos vitais e os fenômenos relacionados à vida consciente. É assim que essa concepção influenciou as ciências naturais, de tal modo que o conjunto dos fenômenos (especificamente, os processos vitais) era explicado em vista de um fim determinado, previsto, e numa ordem hierárquica: cada coisa era colocada numa ordem de continuidade, da mais inferior a mais complexa, visando à perfeição. Cada coisa era, também, colocada tendo em vista uma função, um fim a ser alcançado.

Mayr (1998) desenvolveu através de suas pesquisas uma concepção de Teologia Natural onde às questões naturais recheavam as concepções postas pela Bíblia.

Lima (1999) sustenta a ideia sobre o conhecimento concebido a partir da percepção que o sujeito tem sobre a natureza e a experiência, sendo a principal fonte de produção desse conhecimento. Portanto, o senso comum no

contexto da Evolução Biológica pode ser entendido como um conhecimento que surge como consequência da necessidade de resolver problemas imediatos que aparecem na vida prática e que são decorrentes do contato direto com os fatos e com os fenômenos que acontecem no dia-a-dia. Ainda no contexto da Evolução Biológica, o conhecimento fruto do senso comum é impregnado por crenças religiosas e utilizado para explicar questões controversas como diferentes teorias sobre a origem das espécies.

Stebbins (1970) ressalta sobre a existência de um conflito que existia no primeiro quarto do século XIX entre naturalistas darwinistas e geneticistas mendelianos pioneiros foi resolvido por essa investigação da genética populacional.

Theodosius Dobzhansky (1973) afirma que na Biologia, é a realidade da Evolução Biológica que em última instância confere coesão e vincula, direta ou indiretamente, cada um a todos os outros estudos biológicos.

Chauthard-Freire-Maia (1990) chama a atenção que a extraordinária contribuição de Mendel veio contrapor-se à ideia prevalecente na época, de que a herança se dava através da fusão de elementos paternos e maternos. A partir do século XIX, tomando como essência as noções de Darwin sobre seleção natural e as noções sobre genética, destaca-se, respectivamente, duas correntes: a Corrente Seleccionista e a Corrente Mutacionista.

Ayala e Valentine (1979), seus estudos constataram que os indivíduos de uma população de reprodução sexual não são todos geneticamente idênticos, o número total de genes que podem ser herdados pela geração seguinte é muito maior que o número de genes de um único indivíduo. O conjunto gênico, ou seja, todos os genes de uma população, em qualquer momento, constituem um reservatório de toda a variabilidade genética da população. O nível mais básico da Evolução Biológica é dado pelas mudanças nas frequências de genes que constituem o conjunto gênico.

Oliveira (1995) defende a ideia que através da perspectiva evolutiva, é possível analisar e interpretar os múltiplos cenários que têm composto a história da vida na Terra, perpassando todos os tipos de fenômenos envolvidos na origem e na extinção das diferentes formas de vida, desde seu início há alguns bilhões de anos atrás até os dias atuais. A autora coloca ainda que, se o estudo das diferentes disciplinas que integram os currículos dos cursos de Ciências Biológicas, fosse feito sob a perspectiva da Biologia Evolutiva, o ensino de uma Biologia classificatória e estática no tempo seria substituído pelo ensino de uma Biologia histórica, que reúne e interpreta a dinâmica do passado para explicar o presente e vice-versa, pois traria a dimensão do tempo geológico para explicar a vida na Terra.

Gayon (2001), assim como Oliveira (1995), também defende o entendimento da Biologia a partir da Evolução Biológica, mas acrescenta que não se pode colocar uma teoria como esta como ponto de partida do ensino da Biologia. Nesse sentido, Gayon (2001) argumenta que esta teoria pressupõe, de fato, um grande número de conhecimentos parciais como, por exemplo, conhecimentos em genética, em ecologia, em paleontologia.

Bizzo (1994) constatou através de seus estudos, que estudantes de escolas paulistas de diferentes níveis socioeconômicos entendiam muito pouco de evolução e sugeriu novas estratégias para o ensino. Mais recentemente Bizzo, Almeida e Falcão (2007) replicaram o trabalho de Bizzo (1994) com estudantes de nível secundário e universitário da cidade de Recife, onde investigaram dois aspectos da Teoria Evolutiva: teoria do uso e desuso e herança dos caracteres adquiridos. Eles constataram que estes aspectos são aceitos pela maioria dos estudantes como explicação para os processos evolutivos.

Cicillini (1997) defende a ideia que as conotações finalistas, diretivas e de progresso acerca da Evolução Biológica são exemplos da presença de concepções ideológicas, também no ensino da Biologia. O distanciamento também pode ser evidenciado quando os professores modificam o sentido da estrutura interna da teoria evolutiva: a Evolução Biológica ocorre no nível de um grupo de indivíduos – raça, população ou espécie – e não no nível de um

indivíduo, como muitas vezes os professores apresentam em suas aulas. Detectar as ideias distorcidas de docentes e discentes, a respeito do tema Evolução Biológica num contexto onde o ensino de Evolução Biológica tem sido considerado fundamental para a compreensão dos conceitos centrais da Biologia, deve ter como objetivo atender às questões básicas de entendimento e contextualização a respeito do que se ocupa a Biologia Evolutiva.

Barahona (1998) e Gould (2001), afirmam que a falta de propósito dos processos que levam à Evolução Biológica não é facilmente aceita. A Evolução Biológica já foi igualada com “progresso” das formas de vida inferiores às superiores, mas é impossível definir quaisquer critérios não arbitrários pelos quais tal “progresso” possa ser medido. A própria palavra “progresso” implica direção, se não mesmo o avanço em relação a um objetivo, mas nem direção nem objetivo são fornecidos pelos mecanismos da Evolução Biológica.

Dembski (1999) e Behe (1997), sustenta teoria que causas inteligentes seriam responsáveis pela origem do universo e da vida, em toda a sua diversidade. Seus defensores argumentam que ela é uma teoria científica, oferecendo provas empíricas da existência de Deus ou de alienígenas super inteligentes. Acreditam que o Design Inteligente seja detectável empiricamente na natureza e em sistemas vivos. Os argumentos a favor dessa teoria parecem ser os argumentos criacionistas sem referências à Bíblia. Entre outros aspectos, rejeitam a noção de seleção natural, por entender que esta nega a possibilidade do universo ter sido projetado ou criado.

Leite (2004) argumenta que a História da Ciência poder ser um aporte para o seu ensino, ao ser considerada como conteúdo em si mesmo, como um recurso para auxiliar na escolha de conteúdos, como estímulo para o ensino, como mediador no entendimento dos conteúdos, bem como um expediente que contribui para a construção de uma imagem da Ciência mais próxima à dos epistemólogos modernos.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 O caminho percorrido para análise dos dados

A metodologia corresponde por sua vez o caminho de uma pesquisa, uma vez que a mesma surge através da necessidade de se buscar uma resposta a um problema formulado. O método escolhido para esta pesquisa foi por sua vez o dialético, com orientação Fenomenológica, onde a realidade é construída socialmente e entendida como o compreendido, o interpretado, o comunicado e, portanto não é única, existem tantas quantas forem as suas interpretações e comunicações. Segundo GIL (1999), o sujeito/ator é reconhecidamente importante no processo de construção do conhecimento.

3.2 Caracterização da pesquisa

O estudo proposto caracterizou-se como pesquisa de cunho qualitativo. Segundo Ludke e André (1996) as pesquisas qualitativas, por sua diversidade e flexibilidade, não admitem regras precisas e prioriza uma análise em profundidade dos dados, coletados através da aplicação de um questionário anônimo e voluntário.

Assim utilizou-se como base para análise e interpretação dos dados, foi o método Análise Textual, onde conduz a uma compreensão mais elaborada dos fenômenos investigados, possibilitando uma participação na reconstrução dos discursos entre o pesquisador e os sujeitos inseridos (MORAIS, 2005).

Participaram dessa pesquisa 20 professores de Biologia do ensino médio, pertencentes a escolas públicas de Itapetinga, Bahia. Os sujeitos dessa pesquisa foram identificados por P (Professor) seguidos por um número a eles atribuídos (P1, P2, Pn).

Referindo -se aos critérios éticos, os sujeitos assinaram um termo de consentimento livre, garantindo o total sigilo das informações e seu anonimato, conforme orientações da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2006).

Para coleta dos dados, foi utilizado um questionário contendo questões referentes a dados sócio demográficos e questões referentes às concepções sobre o ensino das Teorias Evolutivas, permitindo comparar as ideias manifestadas nas respostas dos professores e os princípios teóricos das teorias evolutivas.

Para análise das justificativas atribuídas, utilizamos as categorias: satisfatória, insatisfatória, parcialmente satisfatória e outras. Assim as afirmativas referentes às questões objetivas de verdadeiro ou falso, foram tabuladas com cálculo de percentagem.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sumarização dos dados sintetizados mostrou-se que o perfil dos 20 professores aqui analisados, possui uma formação qualificada. Desses 12 apresentam pós-graduação, sendo 10 na área de educação.

As características pessoais dos participantes apontam que 18 são do sexo feminino e dois do sexo masculino, dentro de uma faixa etária de 27 a 40 anos.

4.1 Análise sobre o conceito de evolução

O conceito de evolução foi por sua vez compreendidos através das respostas dadas a pergunta: “O que é evolução biológica para você”. Foram analisadas com base nas categorias discriminadas no quadro 1.

Tabela 1. Exibe as categorias que sintetizam as concepções dos professores sobre as Teorias Evolutivas.

CONCEITOS	CATEGORIAS
Engloba todas as conotações atribuídas à palavra evolução e ao processo evolutivo.	Finalidade Transformação Maturação e direção
A evolução é percebida como uma propriedade intrínseca do organismo.	Função de sobrevivência Função de Adaptação
A evolução é percebida como as transformações sofridas pelos seres vivos, oriundas de fatores externos ou por motivação interna do organismo.	Fator Extrínseco Fator Intrínseco
A evolução é percebida tanto como processo orgânico como cultural e acontece em uma escala de tempo.	Dimensão Temporal Dimensão Biológica Dimensão Cultural

Fonte: Elaboração Própria.

A tabela 1 mostra a relação das relevâncias relacionadas as categorias que se referem. Foi utilizado a sumarização das respostas apresentadas, baseando-se no aparecimento de algumas expressões que surgiram a partir de fragmentos das respostas apresentadas.

Tabela 2. Mostra as unidades das categorias e as expressões relacionadas

EXPRESSÕES AVALIADAS	CLASSES INTERMEDIÁRIAS	NÚMERO DE PROFESSORES
Evolução dos organismos conforme suas necessidades	Finalidade	04
Modificações; mudanças; diversidade genética; alterações; bioquímicas; diferenças; descendência com alterações ou modificações; mutações.	Transformação	12
Corresponde à direção que seguem os organismos bem como seu desenvolvimento.	Maturação e direção	05
Mudanças sofridas pelos organismos, no que se refere a sua linhagem.	Aspectos orgânicos	03
Ao longo do tempo; de uma geração para outra.	Aspectos Temporais	04
Pressões culturais; o que pode-se fazer enquanto espécie	Aspectos culturais	05
Levam a adaptar; tenta se adaptar; adaptação.	Funções Adaptativas	04
Condições de sobrevivência em espécies viventes.	Funções de Sobrevivência	08
Refere-se à pressão externa do meio ambiente para adaptação dos organismos.	Fatores extrínsecos	03
Motivações internas que levaram os organismos a se adaptar com o ambiente.	Fatores intrínsecos	05

Fonte: Elaboração Própria.

4.2 Conceitos

Cerca de 90% dos professores manifestaram em suas respostas significados que se enquadram nas categorias citadas abaixo:

4.3 Finalidade

A Evolução Biológica veio atender determinadas necessidades tendo, portanto, uma direção e uma finalidade específica. O pensamento Finalista aparece em Aristóteles, no século IV a.C., quando ele, por exemplo, concebe que o olho teria como propósito final a visão, isto é, o olho existiria para realizar sua finalidade que é ver. Aristóteles também considerava que os seres vivos se desenvolvem numa ordem do menos perfeito, ou mais simples, ao mais perfeito ou mais complexo. Na mesma linha de raciocínio, segue Teofrasto de Eresos (372-288 a.C.), discípulo de Aristóteles e de Platão, denominado “o fundador da Botânica”. Teofrasto classificou os vegetais segundo a hierarquia finalista, em “árvores, arbustos, subarbustos e ervas”, classificação que hoje já não é mais válida na Botânica.

A associação da evolução como finalismo do processo evolutivo pôde ser percebida na colocação abaixo:

P5: “Pra mim os organismos evoluem conforme suas necessidades, o corpo tenta se adaptar às mudanças dos fatores ambientais”.

Os professores também percebem a adaptação como uma resposta ao processo evolutivo finalista dos organismos. Observa-se essa ideia na resposta a seguir:

P9: “O desenvolvimento dos organismos ocorre de acordo com suas adaptações ao longo do tempo conforme ou frente às mudanças do ambiente”.

Segundo Sepulveda e El Hani (2007) o significado da palavra adaptação é consistente com aquele que encontramos em sua etimologia, a partir dos termos latinos *ad + aptus*, ou seja, em direção a um ajuste.

A expressão “frente às mudanças do ambiente”, deixa sugestivo que o professor entende evolução apenas como um processo em direção a coisas finais, ou seja, a Evolução Biológica tem um objetivo. Essa formação mostra que o professor não compreende que os mecanismos de evolução têm um componente estocástico.

4.4 Transformação

No total de 15 professores associou a Evolução como transformações ocorridas pelos seres vivos em seu aspecto biológico, evidenciadas em respostas como a dos professores:

P2: “São as mutações que dão origem à variabilidade de indivíduos de uma população sobre a qual atua a seleção natural.”

P7: “A evolução pode ser definida como qualquer alteração no número de genes ou na frequência dos alelos de um ou um conjunto de genes em uma população e ao longo das gerações. Mutações em genes podem produzir características novas ou alterar as que já existiam, resultando no aparecimento de diferenças hereditárias entre organismos.”.

Além do seu aspecto biológico, apenas dois professores perceberam a evolução como transformação em seu aspecto cultural, transitando por essas duas dimensões evolutivas, perceptível através dos seus efeitos como mostra a resposta do professor:

P20: “Os seres vivos sofrem evolução de acordo com as mudanças que ocorrem no meio ambiente, que também são provocadas pelo homem através dos diversos tipos de poluição”.

As análises dos depoimentos acima mostram que o processo de transformação em seu âmbito biológico está claro para maioria dos professores como um tipo de transformação que, para ciência, constitui evolução.

4.5 Maturação e Direção

A ideia de maturação como processo evolutivo está por sua vez presente nas respostas de 05 professores, está associada ao desenvolvimento dos organismos e preditividade, expressados pelos professores P9 e P19:

P9 “os diversos organismos vivos possuem são um aspecto central no estudo da biologia. Todas as características que adequam os seus possuidores a algo, geralmente, são ditas adaptativas e permitem que os seres vivos desenvolvam uma certa harmonia com o ambiente, ajustando-se, assim, para a sua sobrevivência em um determinado local”.

Com isso ainda como concepção de maturação, os professores demonstraram compreender o processo evolutivo como algo unidirecional, preditível, uma vez que maturar significa predizer o rumo da evolução, ficando nítida na resposta de P16:

P16: “Processo de perceber-se de onde vim, quem sou e para onde vou, e ainda o que podemos fazer para continuarmos enquanto espécie evoluindo com equilíbrio”.

A ideia antropocêntrica fica evidente por sua vez na concepção de preditividade manifestada pela expressão, “de onde vim, quem sou e para onde vou”, o que distorce o entendimento de evolução como algo natural e inerente a todos os seres vivos. A expressão “evoluindo com equilíbrio” permite inferir que o professor entende que o processo evolutivo ocorre em direção a uma causa final positiva.

4.6 Aspectos Orgânicos

A associação da evolução ocorrida através de mudanças sofridas pelos organismos, no que se refere a sua linhagem, pôde ser percebida nas colocações de P4:

P4 “Na verdade, 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 se modificar de forma independente. Portanto, numa perspectiva de longo prazo, a Evolução é a descendência, com modificações, de diferentes linhagens a partir de ancestrais comuns”.

4.7 Aspectos Temporais

A noção de tempo é apresentada pelos professores “ao longo do tempo” para demonstrar evolução é a mesma apresentada pelos livros didáticos. Bellini (2006) argumenta que o tempo para os autores dos manuais didáticos é algo determinante da evolução, mas é um tempo genérico, não apresentando seus aspectos geológicos e biológicos. Assim esta mesma autora relata que os autores dos textos falam em evolução lenta e gradual, assim como foi expresso por P6 “processo lento e gradual”. Também salienta que o tempo é uma dimensão da evolução, porém não deve ser representado como escada, pois esta não representa o caminho desse tempo quando se trata de evolução, nem tão pouco aceito como lento e gradual pelos paleontólogos.

Os professores também demonstraram, expressões que manifestavam mais de uma dimensão, como o exemplo abaixo:

P1: “As mudanças que ocorrem nas características dos organismos ao longo do tempo”.

Neste sentido, a evolução ao se processar em um dos níveis, não elimina a ocorrência de outros níveis.

P8 “É a mudança das características hereditárias de uma população de seres vivos de uma geração para outra. Este processo faz com que as populações de organismos mudem e se diversifiquem ao longo do tempo”.

4.8 Processos evolutivos

Esta categoria compreende 45% das respostas emitidas pelos professores e está representada por duas subcategorias: função adaptativa e sobrevivência.

4.8.1 Função adaptativa

A concepção de que evolução ocorre para adaptar os seres vivos é apresentada por todos os professores incluídos na categoria função do processo evolutivo, evidenciado nos exemplos abaixo:

P3: “Mudanças ou alterações na bioquímica, que levam a adaptar o indivíduo ao seu ambiente”.

P14: “É um processo (evolução) de contínua modificação pelo qual passam todas as espécies vivas na tentativa de adaptarem-se ao ecossistema em que estão inseridos”.

P18: “É a maneira como os seres vivos se adaptam as condições do meio onde estão”.

Nos exemplos citados observa-se a noção de que o ambiente faz pressão para que os organismos possam criar novas estruturas e se adaptar. Assim, a adaptação é vista como uma causa do processo evolutivo, contrariando o sentido evolutivo desta palavra.

A palavra “adaptação” tem sido empregada na biologia para referir-se a mudanças fisiológicas ocorridas ao longo da vida dos organismos, assim como, para referir-se a mudanças evolutivas que ocorrem em nível de populações, ao longo da filogênese (Sepúlveda e El-Hani, 2007).

Neste aspecto, percebemos que os professores concebem a adaptação evolutiva como características desenvolvidas para atender a uma necessidade surgida durante a vida (adaptação ontogenética), ao invés de, conceberem como características que permitam à espécie condições mais favoráveis de existência (adaptação evolutiva).

4.8.2 Fatores de sobrevivência

Esta concepção foi por sua vez evidenciada nas respostas de apenas três professores incluídos na categoria função do processo evolutivo, no qual o argumento utilizado para função de adaptação- ajuste causal apropria-se para função de sobrevivência, como descrito nos exemplos abaixo:

P5: “Pra mim os organismos evoluem conforme suas necessidades, o corpo tenta se adaptar às mudanças dos fatores ambientais e aquelas espécies que conseguem sobrevive”.

P19:” De acordo com as explicações científicas, são transformações e adaptações que as espécies sofrem para sobreviverem nos determinados (diversos) ambientes terrestres”.

Percebemos que nas duas subcategorias analisadas, função de adaptação e sobrevivência, a concepção de funcionalidade ou de causas finais está presente nas respostas dos professores.

Neste sentido, a evolução ao se processar em um dos níveis, não elimina a ocorrência de outros níveis.

4.8.2.1 Fatores extrínsecos e intrínsecos

Está representada nas respostas de 65% dos professores que relacionam o processo evolutivo com fatores evolutivos- intrínsecos e extrínsecos, ou seja, os seres vivos evoluem por meio de pressões externas (fatores intrínsecos) ou por motivações internas (fatores extrínsecos intrínsecos).

Fator intrínseco: Ficou evidenciada nas respostas de seis dos professores, onde a evolução acontece devido a uma necessidade inerente dos seres vivos, conforme a resposta a seguir:

P11: “É um processo de uma contínua modificação que os seres passam na tentativa de adaptarem-se ao ecossistema em que estão inseridos”.

A expressão “na tentativa de adaptarem-se ao ecossistema”, evidencia a compreensão do professor de que as espécies têm uma necessidade intrínseca de adaptarem-se ao meio como uma função causal.

Fator extrínseco: Esta subcategoria foi manifestada nas respostas de cinco professores, conforme exemplos:

P3: “É um processo contínuo de adaptação das espécies ao longo do tempo em decorrência das mudanças ambientais”.

P6: “Todo e qualquer ser vivo existente no meio ambiente, procura se adaptar às mudanças ambientais e aquelas espécies mais forte são aquelas que conseguem sobreviver”.

Partimos de Evidências que, alguns professores compreendem evolução como uma resposta dos seres vivos às condições ambientais levando a uma mudança gradativa ao longo do tempo. Essa concepção de que o ambiente é que causa a mudança torna a variabilidade genética e a hereditariedade das características não tão importantes no processo evolutivo.

A ideia de que o ambiente exerce pressões sobre os seres vivos foi a hipótese central de Lamarck, onde o corpo manifesta mudanças em função dessas pressões, utilizando algumas partes mais do que outras, surgindo à noção de uso e desuso (Bellini, 2006).

Em ambos os fatores, intrínseco e extrínseco, representados nas respostas dos professores, percebemos a ideia de propósito, finalidade, onde os seres vivos desenvolvem novas características, pois necessitam para a sua sobrevivência.

As concepções de evolução biológica demonstradas pelos professores a partir da questão 4 foram analisadas com base nas quatro afirmativas apresentadas na tabela 3.

Tabela 3. Contém as afirmativas que envolvem as concepções dos professores sobre os processos evolutivos, a serem marcadas como verdadeiras (V), falsas (F).

AFIRMATIVAS	VERDADEIRO	FALSO
O processo de evolução ocorre dos seres mais simples para os seres mais complexos	45	65
O homem veio do macaco	70	30
Diversas formas de vida na terra se aperfeiçoaram e foram melhorando ao longo do tempo	85	15
Os antibióticos levam à formação de bactérias resistentes	20	80

Fonte: Elaboração Própria.

4.9 O processo de evolução ocorre dos seres mais simples para os seres mais complexos

Esta afirmação aborda a ideia de “complexidade”, “progresso”. Os resultados mostraram que 45% dos professores acreditam que a evolução acontece do mais simples ao mais complexo e 65% não acreditam que a evolução se processa neste caminho.

A noção de complexidade é apresentada por Lamarck em uma de suas explicações para a diversificação dos seres vivos. Esta visão sobre aumento da complexidade pressupõe um arranjo dos seres vivos em cadeia (Meyer e El-Hani, 2005).

Certamente essa visão equivocada expressada pelos professores, que propunha a evolução como resultado da complexidade dos seres vivos, esteja relacionada a dois aspectos: primeiro ao que são apresentados nos livros didáticos, como os “níveis de organização dos seres vivos”, onde os seres são apresentados da sua forma mais simples, a célula, a sua forma mais complexa,

o organismo; e segundo ao surgimento dos primeiros seres vivos que evoluíram em direção a seres mais complexos. Percebe-se neste contexto que os professores não fazem uma distinção com o que é aceito atualmente para explicar o processo evolutivo, já que a evolução não leva necessariamente à complexidade dos seres.

4.10 O homem veio do macaco

Os resultados obtidos na questão acima mostram que 70% dos professores têm como falsa tal questão e 30% como verdadeira.

Quando Charles Darwin revelou ao mundo em 1859 a sua teoria da seleção natural, ele não afirmava que sua teoria era a verdade concreta e tão pouco dissera que o Criacionismo era falso, Darwin apenas apresentou uma nova visão de como os seres vivos teriam surgido. Basicamente a teoria da seleção natural defende que mudanças que contribuíram para a sobrevivência de um determinado indivíduo de uma dada espécie, possibilitará que tal espécie tenha maiores possibilidades de sobreviver e logo possa se reproduzir, sendo que estas características serão transmitidas geneticamente para seus descendentes, entretanto, nem todos os descendentes terão a mesma aptidão de seu progenitor ou conseguirão sobreviver, mas aqueles que conseguirem se reproduzir passarão para a frente os genes.

A teoria evolucionista parte do princípio de que o homem é o resultado de um lento processo de alterações (mudanças). Esta é a ideia central da evolução: Os seres vivos (vegetais e animais, incluindo os seres humanos) se originaram de seres mais simples, que foram se modificando ao longo do tempo, recebendo pra as seguintes denominações:

Primatas: Os mais antigos viveram há cerca de 70 milhões de anos. Esses mamíferos de pequeno porte habitavam as árvores das florestas e alimentavam-se de folhas e insetos.

Hominóides: São primatas que viveram entre aproximadamente 22 e 14 milhões de anos atrás. O *procônsul*, que tinha o tamanho de um pequeno gorila, habitava em árvores, mas também descia ao solo; era quadrúpede, isto

é, locomovia-se sobre as quatro patas. Descendente do procônsul, o *kenyapiteco* às vezes endireitava o corpo e se locomovia sobre as patas traseiras.

Hominídeos: Família que inclui o gênero australopiteco e também o gênero humano. O *australopiteco afareense*, que viveu há cerca de 3 milhões de anos, era um pouco mais alto que o chimpanzé. Já caminhavam sobre os dois pés e usava longos braços se pendurarem nas árvores. Mais alto e pesado, o *australopiteco africano* viveu entre 3 milhões e 1 milhão de anos. Andava ereto e usava as mãos para coletar frutos e atirar pedras para abater animais.

Homo habilis: Primeiro hominídeo do gênero Homo. Viveu por volta de 2 milhões de anos a 1,4 milhões de anos atrás. Fabricava instrumentos simples de pedra, construía cabanas e, provável, ente, desenvolveu, uma linguagem rudimentar. Seus vestígios só foram encontrados na África.

Homo erectus: Descende do Homo habilis, viveu entre 6 milhões de anos e 150 mil anos atrás. Saiu da África, alcançando a Europa, a Ásia e a Oceania. Fabricava instrumentos de pedra mais complexos e cobria o corpo com peles de animais. Vivia em grupos de vinte a trinta membros e utilizava uma linguagem mais sofisticada. Foi o descobridor do fogo.

Homem de Neandertal: Provável descendente do Homo erectus, viveu há cerca de 200 mil a 30 mil anos. Habilidade, criou muitas ferramentas e fabricava armas e abrigos com ossos de animais. Enterrava os mortos nas cavernas, com flores e objetos. Conviveu com os primeiros homens modernos e desapareceu por motivos até hoje desconhecidos.

Homo sapiens: Descendente do Homo erectus, surgiu entre 100 mil e 50 mil anos atrás. Trata-se do homem moderno. Espalhou-se por toda a Terra, deixando variados instrumentos de pedra, osso e marfim. Desenvolveu a pintura e a escultura.

É necessário ainda lembrar, que essa imagem não está completa. Ela apenas resume o que foi possível concluir a partir dos fósseis estudados até hoje. A noção de “progresso” também embutida nesta afirmativa, onde os seres vivos evoluem a um aperfeiçoamento, melhorando cada vez mais, também é uma visão lamarckista e aceita pela maioria dos professores.

De acordo com os Segundo Barahona (1998) e Gould (2001), a Evolução Biológica já foi igualada com “progresso” das diversas formas de vida inferiores até as superiores, mas é impossível definir quaisquer critérios não arbitrários pelos quais tal “progresso” possa ser medido, onde a palavra “progresso” implica em direção ou avanço em relação a um objetivo, porém nenhum desses termos são oriundos dos mecanismos da Evolução Biológica.

O progresso é apresentado é definido a partir de valores subjetivos, e atualmente este termo tem sido substituído pelos biólogos como direção. A autora ressalta que é difícil avaliar se a evolução biológica tem uma direção sem dizer se esta é ou não progressiva, e argumenta que direção não implica em progresso.

4.11 Diversas formas de vida na terra se aperfeiçoaram e foram melhorando ao longo do tempo

Pode-se pensar em evolução de um único organismo ou de um conjunto de organismos da mesma espécie. Para essa afirmativa apenas 15% dos professores assinalaram falso e 85% verdadeiro. Os resultados revelam que alguns professores ainda acreditam que a evolução pode ocorrer em nível individual.

De acordo com Futuyma (1992), o conceito de evolução engloba três aspectos: evolução como transformação, populações como unidades evolutivas e a transmissão das alterações via material genético.

Alguns dos professores não tem conhecimento de um dos princípios fundamentais do processo evolutivo, ou seja, as populações como unidades evolutivas.

4.12 Os antibióticos levam à formação de bactérias resistentes

Corresponde uma afirmação, equivocada, passando a ideia de que o meio (antibióticos) faz pressão para a formação de novos seres (bactérias). Os resultados obtidos mostram que 80% dos professores não concordam com a afirmativa, enquanto que 20% não concorda.

A análise que se faz aqui é que alguns professores ainda não apresentam uma ideia clara sobre os fatores evolutivos, uma vez que a mudança causal é frequente no pensamento desses professores.

As bactérias resistentes são um resultado direto da seleção natural, onde o uso frequente e desnecessário dos antibióticos permite que as mesmas persistam e se reproduzam nas populações bacterianas substituindo as menos resistentes após algumas gerações (Meyer e El-Hani, 2005).

4.13 Análise sobre as teorias evolutivas

Para a análise das concepções sobre as teorias evolutivas foi considerado as respostas dadas a questão 3, onde foi perguntado aos professores como você definiria Teoria Evolutivas. As respostas dos professores foram categorizadas conforme a adequação de suas justificativas. São as seguintes:

Categoria satisfatória

Compreende respostas que mostram o conhecimento dos professores a respeito das Teorias Evolutivas. Esta ideia foi concebida por 40% dos professores, conforme o exemplo abaixo:

P8: “Teorias Evolutiva são hipóteses propostas por estudiosos que justificam a origem e evolução de todas as espécies de vida no planeta terra”.

Categoria parcialmente satisfatória

Inclui as respostas referentes ao conhecimento dos professores sobre as Teoria Evolutivas, mas que em suas justificativas apresentam a evolução como processo de função de adaptação e sobrevivência. Esta concepção é evidenciada em 30% das respostas dadas pelos professores, exemplifica a seguir:

P19: “A Teoria da Evolução revela os momentos de desenvolvimento das espécies que habitavam ou habitam o planeta Terra”.

Categoria insatisfatória

Compreende as respostas que mostram a total falta de conhecimento dos professores quanto às Teorias Evolutivas ou que apresentam ideias finalistas ou criacionistas. Nesta categoria foram incluídas 25% das respostas dos professores, conforme o seguinte exemplo:

P3 “A humanidade, bem como toda a vida na Terra e no Universo são frutos da criação de um ser sobrenatural sem nenhuma, ou quase nenhuma matéria pré-existente, além, é claro, de que essas criações não estariam sujeitas a evoluções ou transformações”.

A expressão “explicação criativa entre as muitas apresentadas pelo evolucionismo” permite inferir que P3 não aceita a teoria evolucionista como explicação para origem e diversidade das espécies demonstrando uma concepção criacionista.

4.14 Análise sobre a evolução humana

Para as concepções sobre evolução humana analisamos as respostas dadas referentes à questão 3. Nesta questão foi apresentado aos professores uma imagem representando a evolução humana presente em alguns livros

didáticos. As respostas dadas pelos professores foram categorizadas, conforme a sua adequação em:

Categoria satisfatória

Compreende as respostas que não concordam com o modelo apresentado, e suas justificativas apresentam concepções que melhor explicam a evolução humana. Essa ideia aparece em 85% das respostas, como mostram os exemplos a seguir:

P3 “A Essa imagem no ponto de vista físico e psicológico, não representa a evolução humana. Homem e macaco são espécies diferentes evoluídos de um mesmo ancestral comum. Dizer que o homem evoluiu do macaco é o mesmo que dizer que o gato evoluiu da onça ou vice e versa. Se essa imagem representasse uma interpretação correta, teríamos que entender que os macacos pararam de evoluir e os ancestrais deles deixaram de passar essas características vantajosas à prole. Isso não seria uma capacidade adaptativa muito eficaz. Todas as espécies evoluem, mas uma espécie não se transforma em outra em consequência da evolução”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim diante do exposto foi possível diagnosticar as concepções apresentadas pelos professores sobre o tema Teorias Evolutivas, bem como detectar inadequações conceituais nas repostas de alguns dos participantes, como: Ausência de aspectos históricos sobre a Evolução Biológica; concepções limitadas a respeito dos mecanismos que envolvem a Evolução humana, além da falta de concepções teleológicas.

Foi também possível detectar que as categorias apresentam significados que são constantes nos três temas analisados: processo causal, finalista e diretivo, bem como, um processo progressivo que abarca o melhoramento e complexidade dos seres. Entre essas categorias foram identificadas concepções equivocadas a respeito de noções sobre o processo de evolução humana.

Observou-se também que as palavras associadas ao processo evolutivo como adaptação e evolução, são utilizadas com conotação variadas, contrárias às utilizadas pela ciência. Alguns fatores que podem acarretar tais concepções são: a polissemia das palavras, a noção simplista dos processos naturais e uma visão antropocêntrica dos processos evolutivos. Estes fatores afastam os professores sob o ponto de vista conceitual, da visão compartilhada pela comunidade científica atual.

Partindo deste pressuposto, o ensino sobre Evolução Biológica torna-se prejudicado, uma vez que alguns professores não dominam de maneira adequada alguns aspectos abrangentes sobre as teorias evolutivas. Ressalta-se que é necessário um maior domínio do conhecimento histórico da teoria evolutiva e seus processos.

A História da Ciência, entendida de forma mais ampla, como a história da construção do conhecimento, pode promover uma educação científica adequada ao permitir o aspecto dinâmico do saber científico, ou seja, de que a ciência é um processo constante de produção de conhecimento (Scheid, 2008). Só assim os professores poderão detectar os possíveis equívocos apresentados por seus alunos e auxiliar a superação de tais dificuldades.

O estudo sobre as Teorias Evolutivas, apesar da sua contribuição para comunidade científica, ainda causa dilemas no pensamento cognitivo de

professores. Entretanto, também constata-se que em relação a alguns aspectos relacionados as ideias sobre o tema Evolução Biológica demonstradas pelos professores neste estudo estão em consonância com as apresentadas pela ciência.

Assim, sugere-se que o uso deste material como instrumento de consulta por professores de Biologia, formados em áreas afins das Ciências Biológicas e licenciados para o ensino da disciplina Biologia o que poderia contribuir para a melhoria do ensino sobre as Teorias Evolutivas, subsidiando uma formação biológica que contemple os pontos de dificuldades encontrados na compreensão do conceito de Evolução Biológica. Possibilitando contribuir com uma proposta de intervenção, traçando novos caminhos para educação, dentro do processo de ensino aprendizagem, abrindo novas perspectivas para que o ensino e a aprendizagem deste tema se tornem mais efetivos tanto para professores como para alunos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. V.; FALCÃO, J. T. da R. **A Estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar.** *Ciência & Educação*, v.11, n.1, p.17-32, 2005.

Anderson, D.L.; Fisher, K.M. e G.J. Norman (2002) **Development and evaluation of the conceptual inventory of natural selection.** *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 10, 952-978.

ARAÚJO, A. M. **Síntese Evolutiva, Construção ou redução de teorias: há espaço para outros enfoques?** *Filosofia e história da Biologia*, São Paulo , Volume 1, 2006.

BARAN, Nicholas. **O Maior Espetáculo da Terra.** *BYTE*, São Paulo, v.4, n.7, p.62-63, jul. 1995.

Barahona, A. (1998). **El progreso en la ciencia y en la biología.** Em S. Martínez, A. Barahona (Eds), *Historia y explicación en biología* (pp.125-138). México: Universidad Nacional Autónoma de México. F.C.E.

Bellini, L.M. (2006). **Avaliação do conceito de evolução nos livros didáticos.** *Estudos em Avaliação Educacional*, 17, 33, 7-28.

Bishop, B.A. e C.W. Anderson (1990) **Student conceptions of natural selection and its role in evolution.** *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 5, 415-427.

Bizzo, N.M.V. (1994). **From down house landlord to Brazilian high schoolstudents- what has happened to evolutionary knowledge on the way?.** *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 5, 537-556.

Bizzo, N.; Almeida, A.V e J.T.R. Falcão (2007). **A compreensão de estudantes dos modelos de evolução biológica: duas aproximações.** Em: E.F. Mortimer, (Ed.), *Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: Abrapec.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/Semtec, 2006.

Brumby, M.N. (1984). **Misconceptions about the concept of natural selection**

by medical biology students. *Science Education*, 68, 4, 493-503.

CICERONE; FINEBERG; AYALA, **Institute of medicine. Ciências, Evolução e Criacionismo**. Editora FUNPEC, 2011, 70 p.

Cicillini, G.A.A. (1991). **Evolução enquanto um componente metodológico para o ensino de Biologia no 2o grau: análise da concepção de Evolução nos livros didáticos** (pp.1-143). Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Coimbra, L.R. e J. Silva (2007). **Ensino de evolução biológica e a necessidade de formação continuada**. Em: E.F. Mortimer, (Ed). *Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis.

DANIEL, E. A.; BASTOS, F. **Concepções de futuros professores da Escola Básica sobre evolução dos seres vivos: implicações para a prática docente**. In: NARDI, R.; BASTOS, F; DINIZ, R. E. S. (Orgs.). *Pesquisas em ensino de Ciências: contribuições para a formação de professores*. 5 ed. São Paulo: Escrituras, 2004. p. 95-110. (Educação para a ciência).

DARWIN, C. **On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favored Races in the Struggle for Life**, 1959.

Donnelly, L.A.; Kazempour, M. e A. Amirshokoohi (2009). **High Scholl student's Perceptions of evolution instruction: Acceptance and evolution learning experiences**. *Research Science Education*, 39, 5, 643-660.

FERREIRA, Miguel. **Introdução à preservação digital: conceitos, estratégias e atuais consensos**. Guimarães, Portugal: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2006.

Freire-Maia, N. (1988). **Teoria da Evolução: de Darwin à Teria Sintética**. Belo Horizonte: Itatiaia.

FUTUYMA, D. J. (Org.). **Evolução, Ciência e Sociedade**. Sociedade Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, SP. 2002.46 p. Disponível em: FUTUYMA, D.J. *Biologia Evolutiva*. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética/CNPq, 1992.

GIL, ANTÔNIO CARLOS. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3.ed.-São Paulo: Atlas, 1991.

Krasilchik, M. (1992). **Caminhos do Ensino de Ciências no Brasil**. *Em Aberto*, 11, 55,3-8.

Kutschera, U. e K.J. Niklas (2004), **The modern theory of biological evolution: an expanded synthesis**, *Naturwissenschaften*, 91, 6, 255-276.

Lima, C.P. (1988). **Evolução biológica: controvérsias**. São Paulo: Atica.

Lüdke, M. e M.E.D.A. André (1986). ***Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas***. São Paulo: EPU.

Meyer, D. e C.N. El-Hani (2005). ***Evolução: o sentido da biologia***. São Paulo: Editora Unesp.

MAYR, E. (1904-2005). **O que é Evolução /Ernst Amyr. Tradução e prefácio de Ronaldo Sergio de Biasi e Sérgio Coutinho de Biasi**. Rio de Janeiro: Rocco, 2009.

Ministério da Educação do Brasil (1999). ***Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio***. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica.

Ministério da saúde do Brasil (2006). ***Manual Operacional para Comitês de Ética em Pesquisa***. Brasília: Conselho Nacional de Saúde.

MORAN, José Manuel et al. ***Novas tecnologias e mediação pedagógica***. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

Moraes, R. (2005) **Mergulhos Discursivos: análise textual qualitativa entendida como processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos**. Em. M. do C. Galiuzzi, J.V. de Freitas, (Eds.). *Metodologias emergentes em educação ambiental* (pp. 85-114). Ijuí: Unijuí.

MOREIRA, F.B. A. e KRAMER, SONIA, **Contemporaneidade, educação e Tecnologia**. Educ. Soc., Campinas, vol. 28, n. 100 - Especial, p. 1037-1057, out. 2007.

MOZART HASSE; **Criacionismo Vs Evolução: Introdução**. Artigo publicado em 04 de mai. 2000. Disponível em <http://str.com.br/Debate/debate0101.htm>, acesso em 16 de jul. 2013.

OLEQUE, L. C.;Bartholomei, M L.; Boer, N. **Evolução Biológica: Percepções de professores de Biologia**. Revista Eletrônica de Enseñanza de Las Ciencias, Pontevedra, v. 10, n.2, p.243-263, 2011. Disponível em <http://www.saum.uvigo.es/reec>. Acesso em 12 de Jul. 2013.

Pazza, R.; Penteadó, P.R. e K.F. Kavalco (2009). **Misconceptions about evolution in Brazilian freshmen students**. *Evolution: Education and Outreach*, 3, 1, 107-113.

POMEROY, D. **Science education and cultural diversity: mapping the field**. *Studies in Science Education*, n. 24, p. 49-73, 1994.

Sepúlveda, C. e C.N. EL-Hani (2004). **Quando visões de mundo se encontram: religião e Ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em Ciências Biológicas**. *Investigações em*

Ensino de Ciências, 9, 2, 137-175.

Sepúlveda, C. e C.N. El-Hani (2007). **Controvérsias sobre o conceito de adaptação e suas implicações para o ensino de evolução**. Em: E.F. Mortimer, (Ed), *Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: Abrapec.

SELLES, S. E. FERREIRA, M. S. **Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais**. In: MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S; A, A. C.R. (Orgs.). *Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa*. Niterói: Eduff. 2005, p. 76-81.

Scheid, M.N.J. (2008). **Contribuições do cinema na formação inicial de professores de Ciências Biológicas**. *Vivências: revista eletrônica da URI*, 6, 4, 15-21.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. **Teaching Evolutionary Biology. Genetics and Molecular Biology**, Brasil, v. 27, n. 1, p. 124-131, 2004.

TIDON, R.; VIEIRA, E. **O ensino da Evolução Biológica: um desafio para o século XXI Evolucionismo**. *Com Ciência: revista eletrônica de jornalismo científico* n.107, 2009. Disponível em < <http://www.conciência.com.br>>. Acesso em 15 de dezembro de 2016

APÊNDICE I

TERMO DE CONSENTIMENTO

TEORIAS EVOLUTIVAS: PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DE ITAPETINGA BA

Pesquisadora:(a) Suede Souza Silva Queiroz

e mail: suedsouzaqueiroz@hotmail.com

Orientador (a): Dr. Carlino Ivan Morinigo

Caro colega, você está sendo convidado para participar como voluntário, em uma pesquisa de mestrado que tem como objetivo levantar concepções sobre as Teorias Evolutivas com ênfase na Evolução Humana, para o entendimento dos problemas que permeiam a abordagem deste tema.

Gostaria de enfatizar que os dados obtidos serão utilizados única e exclusivamente para execução deste projeto. As informações serão divulgadas de forma anônima.

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Comprometo-me, como pesquisadora, a utilizar os dados e o material coletados somente para esta pesquisa.

Nestes termos, consinto em participar da pesquisa proposta.

EU:-----

RG:-----CPF-----

NÚMERO DA ESCOLA:-----

Concordo em participar. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador

LOCAL E DATA:-----

NOME E ASSINATURA:-----

APÊDINCE II**Questionário para os professores da rede pública de ensino da cidade de Itapetinga**

1. Questões referentes à caracterização de dados gerais:

a) Gênero

M () F ()

b) Idade

() de 21 a 30 anos

() de 31 a 40 anos

() de 41 a 50 anos

() acima de 51 anos

c) Formação:

d) Instituição:

() Pública

() Privada

Nome da Instituição: _____

e) Pós Graduação:

() Especialização

() Mestrado

() Doutorado

Outros: _____

f) Instituição:

() Pública

() Privada

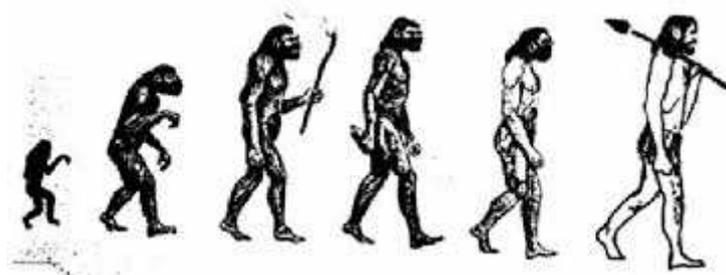
Nome da instituição: -----

2. Há quanto tempo leciona Biologia

3. Como você define Teorias Evolutivas

4. Analise a ilustração abaixo:

Imagem sobre a evolução do homem



Fonte: www.laser.com.br/usuarios/svasques/evolution.jpg

A imagem acima representa a definição correta sobre a evolução humana?
Justifique sua resposta.

5. Você concorda com a definição de Darwin onde afirma que o homem é mais evoluído que o macaco? Justifique.

6. Marque V para as afirmativas que considera verdadeiras e F para as que considera falsas.

- a) () O processo de evolução ocorre dos seres mais simples para os seres mais complexos;
- b) () O homem veio do macaco;
- c) () Diversas formas de vida na terra se aperfeiçoaram e foram melhorando ao longo do tempo;
- d) () Os antibióticos levam à formação de bactérias resistentes