

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Edslei Rodrigues de Almeida

**EVOLUÇÃO BIOLÓGICA:
uma sequência didática inovadora para o ensino médio**

Belo Horizonte
2012

Edslei Rodrigues de Almeida

**EVOLUÇÃO BIOLÓGICA:
uma sequência didática inovadora para o ensino médio**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof. Dra Andréa Carla Leite Chaves

Belo Horizonte
2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

A447e Almeida, Edslei Rodrigues de
Evolução biológica: uma sequência didática inovadora para o ensino médio /
Edslei Rodrigues de Almeida. Belo Horizonte, 2012.
80f.: il.

Orientadora: Andréa Carla Leite Chaves
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

1. Evolução (Biologia) – Estudo e ensino. 2. Didática. 3. Ensino-
aprendizagem. 4. Ensino médio. I. Chaves, Andréa Carla Leite Chaves. II.
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação
em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 57:373.5



PUC Minas

PROGRAMA DE MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

FOLHA DE APROVAÇÃO

EDSLEI RODRIGUES DE ALMEIDA

Dissertação defendida e aprovada pela seguinte banca examinadora:

Prof.ª Dr.ª Andréa Carla Leite Chaves – Orientadora – (PUC Minas)
Doutorado em Bioquímica e Imunologia – (UFMG)

Prof. Dr. Francisco Ângelo Coutinho – (UFMG)
Doutorado em Educação (UFMG)

Prof. Dr. Amauri Carlos Ferreira – (PUC Minas)
Doutorado em Ciências da Religião– (Universidade Metodista de São Paulo)

Belo Horizonte, 06 de março de 2012

Dedico este trabalho a minha família que soube compreender os meus momentos de ausência para percorrer a longa jornada que culminou nesta conquista tão importante na minha vida.

AGRADECIMENTOS

A professora Dra. Andréa Carla Leite Chaves pela orientação, seu apoio foi imprescindível para os resultados obtidos;

A minha esposa por me apoiar e tomar as decisões no meu lar enquanto trilhava a longa jornada, sou eternamente grato a você;

Aos meus filhos por me darem força e serem os objetivos da minha ascensão profissional, vocês serão o reflexo do trabalho do papai!

Aos professores que gentilmente aceitaram participar da pesquisa que propiciou esta dissertação e o material de apoio pedagógico;

A direção das escolas Cora Coralina (Cacoal), Raimundo Euclides (Pimenta Bueno) e Jean Piaget (Espigão do Oeste) que autorizaram a realização da pesquisa;

A todos os professores do programa do mestrado em Ensino de Ciências e Matemática;

Aos Professores Amauri e Chico que gentilmente aceitaram participar da banca de avaliação;

Aos colegas do mestrado da turma seis, com vocês os obstáculos da jornada, foram transpostos com mais facilidade;

Ao Senhor Vander, sua esposa Maria Aparecida e filhos, por me receberem em seu lar mesmo sem me conhecerem;

A minha colega de viagem Márcia Rosa Uliana pela companhia na jornada - conseguimos!

Aos meus alunos que são o estímulo para que eu busque cada vez mais!

A Direção Geral e Direção do *Campus Avançado Cacoal* por compreenderem os meus momentos de ausência e proporcionar condições para que eu seguisse na jornada;

A todas as pessoas que escreveram livros, artigos ou desenvolveram objetos de aprendizagem sobre o tema evolução biológica e os tornou público.

Parte da resistência a Darwin e Wallace deriva da nossa dificuldade em imaginar a passagem dos milênios, quanto mais das eras. O que significam setenta milhões de anos para seres que vivem somente um milionésimo dele? Somos como borboletas que esvoaçam por um dia e julgam ser por todo o sempre. (Carl Sagan, 1992).

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma sequência didática onde a Biologia Evolutiva é apresentada como um eixo integrador da biologia e tem como objetivo principal contribuir com o processo de ensino e aprendizagem deste componente curricular no ensino médio. O material foi desenvolvido com base nos dados coletados em uma pesquisa qualitativa, que apontou as principais dificuldades de professores que atuam em escolas públicas municipais e estaduais do Estado de Rondônia no ensino do conteúdo evolução. Dentre as dificuldades citadas, destacamos: abordagem inadequada da temática no ensino médio, a falta de material didático e o conflito entre Ciência e Religião. A partir dos dados obtidos na pesquisa foi desenvolvido um material didático contendo atividades que apresentam a Biologia Evolutiva como um eixo integrador e não como conteúdo isolado da biologia. As unidades que compõem a sequência foram estruturadas em tópicos que favorecem a sua aplicação e desenvolvimento em sala de aula, traz ainda material de apoio ao professor para execução das aulas e sugestões de leituras complementares. O professor pode ainda optar por ministrar cada tópico apresentado de acordo com o plano de ensino desenvolvido por ele na instituição em que trabalha, isto é possível, devido à forma em que as atividades foram elaboradas. Numa análise preliminar, feita por professores de biologia, o material foi bem avaliado e parece ter alcançado seus objetivos. Esperamos que este material didático seja utilizado como instrumento pedagógico capaz de incentivar, capacitar e desencadear o processo de formação continuada de professores para trabalhar o tema evolução de forma contextualizada.

Palavras-chave: Sequência didática; ensino/aprendizagem; evolução; ensino médio.

ABSTRACT

This work presents a teaching sequence where the Evolutionary Biology is presented as an integrating axis of biology and it has as main objective to contribute with the process of teaching and learning of this curricular component in high school. The material was developed based on the data collected in a qualitative search, which pointed the main difficulties of teachers that work in public municipals and states schools of Rondônia in teaching about evolution. Among the difficulties already mentioned, we highlight: inadequate approach of the topic in high school, the lack of teaching materials and the conflict between science and Religion. From the data obtained in the research a teaching material was developed containing activities that present the Evolutionary Biology as an integrating axis and not as isolated content of biology. The units that comprise the sequence were structured in topics that favor their application and development in the classroom; it still brings material supports for teachers in execution of classes and suggestions for further reading. The teacher can also choose to teach each topic presented according to the teaching plan that he developed in the institution where he works. This is possible because of the way in which the activities were developed. On the preliminary analysis made by biology teachers, the material was well evaluated and seems to have achieved their goals. We hope this educational material is used as an educational tool able to encourage, enable and initiate the process of continuous training of teachers to work the theme of evolution on a contextualized way.

Keywords: Didactic sequence, teaching / learning, evolution, high school.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Localização dos municípios onde foi realizada a pesquisa/Rota em vermelho – Sentido Cacoal à Espigão do Oeste.	36
Figura 2 - Apresentação da sequência didática ao professor P1, participante da validação do material de apoio didático.	60
Figura 3 - Momento da entrevista com o professor P1.....	61

LISTAS DE TABELA

Tabela 1 - Tópicos de Evolução presentes nos livros didáticos e que não seriam abordados em sala de aula.	42
Tabela 2 - Classificação do grau de dificuldade para trabalhar os tópicos de evolução presentes nos livros didáticos na sala de aula.	43
Tabela 3 - Respostas dos participantes da pesquisa sobre sugestão de tópicos que poderiam ser abordados em sala de aula.	44
Tabela 4 - Respostas dos professores sobre as principais dificuldades encontradas na abordagem sobre evolução biológica em sala de aula.	47
Tabela 5 - Opinião e justificativa dos professores sobre a importância da evolução no dia a dia do aluno.	50
Tabela 6 - Opinião dos professores sobre a influência no ensino-aprendizagem quando a Ecologia vem depois de Evolução no livro didático de biologia.	50

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 - Perfil acadêmico e profissional dos professores participantes na pesquisa.....	39
Quadro 2 - Análise da presença das temáticas sugeridas pelos professores nos livros didáticos de biologia sugeridos PNLD, 2012.....	45
Quadro 3 – Unidades didáticas da sequência “Evolução: Integrando para compreender”.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEP – Código de Endereçamento Postal

CNS – Conselho Nacional de Saúde

ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MNI – Magistérios Não Interferentes

NOMA – Nonoverlapping magisteria - Magistérios que não se sobrepõem

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

P1 – Professor um

P2 – Professor dois

P3 – Professor três

P4 – Professor quatro

P5 – Professor cinco

P6 – Professor seis

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

PUC-MINAS – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	25
2 A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA	28
2.1 O ensino de evolução	28
2.2 Análise de documentos oficiais que preconizam ou orientam a abordagem da temática evolução	32
3 A INVESTIGAÇÃO	35
3.1 Aspectos metodológicos	35
3.2 Resultados e discussões.....	37
3.2.1 O perfil acadêmico e profissional dos sujeitos da pesquisa	37
3.2.2 A concepção dos participantes da pesquisa sobre a evolução como área temática da biologia	41
3.2.3 Considerações sobre os resultados apresentados.....	51
4 ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	53
4.1 Processo de elaboração	53
4.1.1 Apresentação da sequência	54
4.2 A avaliação da sequência	59
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
REFERÊNCIAS.....	66
APÊNDICES.....	70

1 INTRODUÇÃO

A Evolução Biológica (denominada comumente de evolução) como disciplina tem um papel preponderante para a compreensão das demais áreas de conhecimento da biologia. Infelizmente percebemos na nossa caminhada como docente, em relatos de profissionais e em publicações da área de ensino (FUTUYMA, 2002; GOEDERT, 2004; LOPES JUNIOR; GOMES, 2009; MARTINS; SANTOS; COUTINHO 2009; NASCIMENTO; GUIMARÃES; EL-HANI, 2009; SILVA; LAVAGNINI; OLIVEIRA, 2009), dificuldades na abordagem da mesma em diferentes níveis, principalmente no ensino médio.

Entre estas dificuldades está a falta de traquejo, especialmente dos biólogos, profissionais que a princípio deveriam entender a estrutura desse *sistema de teorias*¹, de se expressarem de modo claro sobre a temática. Além disso, os conhecimentos técnicos e históricos da biologia evolutiva, em especial os conceitos, são muitas vezes expressos de modo obscuro, incompleto ou inapropriado. Por isso, o público leigo, os acadêmicos (biólogos e outros) e os professores têm dificuldade para entender a lógica do sistema de teorias evolutivas, principalmente em razão da repetição há décadas, por docentes e pesquisadores, dessas concepções equivocadas. (MARTINS; SANTOS; COUTINHO, 2009).

Silva; Lavagnini; Oliveira (2009) sugerem que, a Evolução Biológica deva ser um eixo integrador entres as diferentes áreas de ensino da Biologia. Mas o que se percebe é que, além dessa integração não estar acontecendo, ainda encontramos entraves no ensino de evolução que vai além da formação do professor de biologia. Ao analisar o livro didático de biologia, observa-se uma fragmentação nos conteúdos relacionados à Evolução Biológica. Na maioria das vezes eles são totalmente desconexos com as demais áreas da Biologia, sendo apresentados em tópicos, que acabam sendo relegados ao final do livro, e às vezes, nem são abordados prática de sala de aula.

Sendo assim, seria interessante e necessária uma mudança curricular, que contemple a evolução biológica como disciplina integradora na biologia. Mudança

¹ De acordo com os autores (MARTINS; SANTOS; COUTINHO. 2009), utilizando a classificação do biólogo norte-americano Ernest Mayr (1904-2005), o que é comumente chamado de teoria evolutiva, trata-se de um sistema de teorias relacionadas, sendo elas: "Teoria da evolução em si mesma; Teoria da descendência com modificação; a Teoria da seleção natural; a Teoria do ancestral em comum ou da árvore da vida e a Teoria da especiação".

essa que propiciaria aos professores dessa área, um novo olhar para esta importante área do conhecimento.

Embora a evolução biológica esteja ligada as variadas áreas da biologia, e presente no nosso cotidiano, de modo implícito, em temas tais como: resistência de bactérias a antibióticos, mutação de vírus, ressurgimento de doenças outrora erradicadas e descobertas de novas espécies, a compreensão do pensamento evolutivo no espaço escolar, ainda encontra desafios que permeiam tanto a formação pedagógica, quanto o processo ensino-aprendizagem.

Sendo assim, o desenvolvimento e divulgação de propostas inovadoras no ensino de Ciências, mais especificamente no ensino da Biologia Evolutiva, por meio de estratégias de ensino diversificadas, tais como: atividades práticas experimentais, modelos, jogos didáticos, textos de divulgação científica, vídeos/filmes, dentre outras, poderiam proporcionar aos professores de biologia ferramentas didáticas que favoreçam a apresentação dos conteúdos aos estudantes. Ao mesmo tempo, estas propostas podem desmitificar questões levantadas pelos professores para não ensinar ou ensinar de forma superficial o conteúdo evolução biológica.

Tendo em vista esses desafios que precisam ser superados para que haja um aprimoramento do processo ensino-aprendizagem desta temática, apresenta-se na presente dissertação um material didático direcionado aos professores para se trabalhar o conteúdo evolução biológica no ensino médio. Salienta-se que não se tem a pretensão de substituir os materiais disponíveis, sejam publicações diversas ou os livros didáticos, e sim pretende-se contribuir, enquanto professor, com o trabalho docente.

Sendo assim, o objetivo geral deste trabalho é contribuir para a melhoria do processo ensino-aprendizagem de evolução por meio da elaboração de uma sequência didática com atividades de ensino contextualizadas e integradoras. Neste contexto, constituem objetivos específicos: a) levantar e analisar as dificuldades encontradas pelos professores para ensinar o conteúdo evolução no ensino médio; b) elaborar uma sequência didática com unidades que abordem a temática de forma atualizada e integradora; c) avaliar o potencial efetivo de ensino da sequência didática junto aos professores participantes da pesquisa.

A dissertação está organizada em cinco capítulos. O primeiro trata desta introdução em que fizemos o levantamento da nossa problemática, argumentamos

sobre a importância do tema e apresentamos nossos objetivos e o desenvolvimento da dissertação.

O segundo capítulo é dedicado ao referencial teórico. Sua importância encontra-se na fundamentação e estruturação dos temas que embasam cientificamente a dissertação. Neste capítulo, são abordadas as questões pertinentes ao processo ensino-aprendizagem do tema evolução biológica.

O capítulo três traz a análise dos dados da pesquisa realizada para identificar as características do trabalho docente, a organização pedagógica, e o material didático de ensino disponível para trabalhar o conteúdo evolução biológica.

O quarto capítulo apresenta e relata o processo de elaboração e avaliação da sequência didática, produto desta dissertação.

Por último, apresentamos as considerações finais baseadas na análise dos capítulos apresentados anteriormente, onde enfatizamos a contribuição do produto gerado nesta dissertação, no processo ensino-aprendizagem da temática evolução biológica.

2 A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

2.1 O ensino de evolução

Meu trabalho está agora muito próximo de seu final; mas, como seriam necessários ainda dois ou três anos para completá-lo, e como minha saúde não é das melhores, algumas pessoas me solicitaram que escrevesse este sumário. Aconteceu também uma razão especial que me fez redigi-lo: o Sr. Wallace, atualmente no Arquipélago Malaio estudando sua história natural, obteve conclusões gerais a respeito da origem das espécies que são quase idênticas às minhas. No ano passado (1858), este grande naturalista me enviou uma correspondência sobre o assunto, solicitando-me que a remetesse ao Sr. Charles Lyell. Este, por sua vez, a apresentou na Sociedade Linneana, e ela foi publicada no terceiro volume do Journal editado por aquela Sociedade. (DARWIN, 1859, p.65).

Poderiam me perguntar por que iniciar o primeiro capítulo desta dissertação com parte de um texto escrito por Charles Darwin? Minha resposta seria: na passagem descrita acima, podemos perceber, o anseio de alguém em finalizar o trabalho de uma vida. No meu caso o anseio marca o início do trabalho, no decorrer deste, observa-se a influencia de outros autores na elaboração da obra, pois, ao se falar de evolução podemos nos basear e ser influenciados por uma infinidade de trabalhos, entretanto, não vejo outra obra mais importante que *“A origem das Espécies”* para servir como referencial teórico para o tema escolhido para esta pesquisa.

Para Ridley (2006, p. 01)

A teoria da evolução é notadamente a mais importante das teorias biológicas e, sob todos os aspectos, é sempre um prazer fazer parte da classe dos que têm a sorte de estudá-la. Em biologia, nenhuma outra ideia é tão poderosa cientificamente ou tão estimulante do ponto de vista intelectual. A evolução pode acrescentar uma dimensão extra de interesse às faces mais atraentes da história natural.

Ao abordar o ensino de evolução, somos acometidos pela vontade em contribuir para o ensino de uma temática importante na fundamentação da ciência Biologia. Podemos constatar isto, na frase de Theodosius Dobzhansky (1973): *“nada em biologia faz sentido, exceto à luz da Evolução”*.

Não temos intenção de explorar as bases históricas do pensamento evolutivo, pois esse não é objetivo do trabalho, mas alguns pontos são importantes para explicar o baixo sucesso nas atividades de ensino-aprendizagem da temática, dentre eles destacamos o pensamento de Futuyama (2002, p. 02):

A teoria da evolução biológica é a expressão amadurecida de duas correntes revolucionárias de pensamento antitético a uma visão de mundo que prevaleceu por muito tempo. Em primeiro lugar, o conceito de um universo em constante mudança foi substituindo a visão, até então não questionada, de um mundo estático, idêntico em sua forma essencial à criação perfeita do Criador. Mais do que ninguém, Darwin estendeu aos seres vivos e a própria espécie humana a conclusão de que a mutabilidade, não a estase, é a ordem natural. (FUTUYMA, 2002, p.02).

Em seu livro “Cosmos” - Carl Sagan (1980) faz inferências a todo o momento sobre a evolução biológica, e também sobre a dificuldade da compreensão humana em entender a mesma:

Os segredos da evolução são morte e tempo - mortes de várias formas de vida imperfeitamente adaptadas ao ambiente e tempo para uma longa sucessão de pequenas mutações que eram, *por acidente*, adaptativas, tempo para o lento acúmulo de padrões de mutações favoráveis. Parte da resistência a Darwin e Wallace deriva da nossa dificuldade em imaginar a passagem dos milênios, quanto mais das eras. O que significam setenta milhões de anos para seres que vivem somente um milionésimo dele? Somos como borboletas que esvoaçam por um dia e julgam ser por todo o sempre. (SAGAN, 1980, p. 30).

Para Futuyma, (2002, p. 06)

A fim de que a Biologia Evolutiva realize todo o seu potencial, os biólogos devem integrar os métodos e resultados da pesquisa em Evolução com aqueles de outras disciplinas, tanto dentro como fora da Biologia. Temos de aplicar as pesquisas em Evolução aos problemas da sociedade e devemos incluir as implicações de tais pesquisas na educação de uma cidadania cientificamente informada.

A fim de promover as ações propostas, os representantes das sociedades científicas, tais como: *American Society of Naturalists, Animal Behavior Society, Ecological Society of America, Genetics Society of America, Paleontological Society, Society for Molecular Biology and Evolution, Society of Systematic Biologists, e Society for the Study of Evolution*, chegaram a uma série de recomendações que tratam em um documento intitulado – “*Evolução, Ciência e Sociedade*” - que se tornou público por meio da internet. Nele são estabelecidas as contribuições para compreensão da Biologia Evolutiva, por meio da pesquisa, da educação e da comunicação. Transcrevemos abaixo as ações para facilitar a compreensão da evolução por meio da educação:

Incentivamos esforços de vulto para reforçar os currículos das escolas primárias e secundárias, bem como os das faculdades e universidades, incluindo:

- apoio a treinamento suplementar para professores primários e/ou treinamento de reciclagem em Biologia Evolutiva para professores de Ciências do curso secundário;
- maior ênfase na Evolução nos currículos das faculdades de Biologia e Medicina, com cursos alternativos acessíveis a estudantes de outras áreas;
- integração de conceitos relevantes da Evolução no treinamento de todos os biólogos formados e de profissionais de áreas tais como Medicina, Direito, Agricultura e Ciências Ambientais. (FUTUYMA, 2002).

Lopes (1993) *apud* Lopes Junior; Gomes (2009) ressaltam que, é no ambiente escolar que os alunos manifestam seus conhecimentos empíricos já construídos em suas histórias de vida. Logo, é preciso rever, buscar e indagar como as práticas educativas adotadas pelos professores de Biologia comprometem a aprendizagem no ensino de evolução. O modo como o professor se comporta diante dos assuntos por ele tratados, ou mesmo como enfrenta os imprevistos em sala de aula, revelam um comportar-se diante do conhecimento.

Deste modo, o professor pode exibir em seu “*currículo oculto*”² a expressão da ciência como produto ou da ciência como solucionadora dos mistérios do mundo natural e, especificamente, dos problemas enfrentados pela Humanidade. Segundo *Bachelard*³, também pode-se generalizar para o ensino-aprendizagem de Biologia, o *obstáculo primeiro*⁴ faz parte do realismo (presente nas observações quase sempre irrefletidas) que, por fim, levam ao pensamento intuitivo. Desta forma, as tendências intelectuais do conhecimento quase sempre não questionadas, impedindo assim, a construção de novos conhecimentos, caracterizando-se, portanto, segundo Bachelard, obstáculos epistemológicos. (LOPES (1993) *apud* LOPES JUNIOR; GOMES 2009).

² "O currículo oculto é constituído por todos aqueles aspectos do ambiente escolar que, sem fazer parte do currículo oficial, explícito, contribuem, de forma implícita para aprendizagens sociais relevantes [...] o que se aprende no currículo oculto são fundamentalmente atitudes, comportamentos, valores e orientações..." (SILVA, 2001, p. 78).

³ *Gaston Bachelard* (1884-1962), Filósofo e poeta Francês que estudou sucessivamente as ciências e a filosofia.

⁴ A noção de obstáculo epistemológico pode ser estudada no desenvolvimento histórico do pensamento científico e na prática da educação. Para que o conhecimento científico se efetive é necessário superar uma série de obstáculos epistemológicos, sendo eles: “*A experiência primeira; O conhecimento geral; Obstáculo verbal; Conhecimento unitário e pragmático; Substancialismo; Realismo e Animismo*”. (BACHELARD, 1996).

Nessa perspectiva, Delizoicov; Angotti, (2000, p. 46), afirma que:

Tal conhecimento não pode ser administrado numa perspectiva de simples transmissão. Ele deve ser garantido numa abordagem crítica, caracterizando o empreendimento científico como uma atividade humana, não-neutra, financiada e com vinculações econômicas e políticas. Mas ainda, não se pode esquecer de que se trata de um processo, que tem uma história e uma evolução não-linear, produzida coletivamente, isto é, por equipes de especialistas em vários centros, com permanente intercâmbio de informações, e não simplesmente por alguns “gênios” como vulgarmente tem-se caricaturado os cientistas, atribuindo-lhes até comportamento excêntricos, mistificando-os.

Sem considerar o nível de escolaridade, como em outras áreas de conhecimento, o ensino-aprendizagem de Ciências deve nortear-se pela capacidade de instrumentar o aluno – futuro cidadão com qualquer profissão – para melhor compreender a realidade onde se insere, possibilitando-lhe uma atuação consciente sobre ela. (DELIZOICOV; ANGOTTI, 2000).

Portanto, a formação do professor de Biologia é um fator decisivo para a construção, sem fragmentação, dos conteúdos biológicos desenvolvidos no ambiente escolar. No próprio curso de Licenciatura em Biologia o estudante compreende separadamente os conteúdos específicos e os pedagógicos. Assim perde-se a oportunidade ao longo do curso de se discutir como os conceitos e teorias específicos podem ser utilizados no contexto da sala de aula para haver uma aprendizagem significativa dos alunos (CICILLINI, 1997).

Bizzo; El-Hani (2009, p. 253), destacam que:

Um planejamento curricular que situe a evolução na última parcela da biologia do ensino médio pode levar a resultados pífios. Alguns professores e planejadores de currículos tomam como certo que conhecimento sobre a diversidade biológica, a biologia molecular e a genética são essenciais para compreender evolução. Isso leva a uma perspectiva cumulativa, na qual os conteúdos considerados relevantes para a aprendizagem de evolução são somados uns aos outros, de maneira sequencial, passo a passo. No entanto, tudo é relevante para a evolução, ou vice versa!

Nesse sentido, Goedert (2004), afirma que, a evolução biológica pode vir a ser um tema que gere grandes controvérsias, que podem ser agravadas pela formação deficitária dos professores. Por perpassar as diferentes subdivisões do conhecimento biológico (zoologia, botânica, genética, ecologia, etc.) é necessário que seja contemplada de forma integrada durante a formação inicial dos professores

de biologia, para que sejam minimizadas as distorções advindas do tema e suas dificuldades para apreendê-lo.

Chaves (1993), constatou que há um antagonismo entre as concepções apresentadas pelos alunos e a visão científica atualmente aceita, uma vez que os estudantes atribuíram aos processos evolutivos casualidade, finalidade e direção. Isto sugere a necessidade de uma revisão curricular, propostas de formação inicial e continuada e de novas metodologias nesse campo do conhecimento.

No que tange aos professores, diversos autores como Amorim; Leyser (2009), Cicillini (1997), Goedert (2004), Lemos *et al* (2010), Meglhioratti (2004), Sepúlveda & El-Hani & Reis (2009), apontam que os docentes da área de Biologia encontram variadas dificuldades no ensino de evolução, sendo elas: concepção equivocada integrada a valores e ideologias que fogem às suas perspectivas, problemas na formação, geração de controvérsias e a falta de domínio conceitual.

Observamos que são várias as implicações encontradas na abordagem da biologia evolutiva como pressuposto metodológico, sendo assim torna-se necessário o desenvolvimento de atividades que aproximam o conhecimento produzido pela comunidade científica do conhecimento produzido nas escolas.

2.2 Análise de documentos oficiais que preconizam ou orientam a abordagem da temática evolução

Nos últimos 12 (doze) anos, fomos contemplados com variadas fontes e diretrizes que norteiam o ensino, tanto no nível fundamental como no médio. Ao analisarmos esses documentos percebemos a preocupação quanto ao ensino da evolução biológica, desde as séries iniciais até o último ano do ensino médio, foco de estudo desse trabalho.

De acordo com Brasil (1998, p. 71):

O problema da origem da vida e a busca de explicações para a diversidade dos seres vivos podem ser introduzidos no terceiro ciclo. Os alunos podem entrar em contato com o assunto e comparar diferentes explicações sobre a existência da vida e do ser humano, de diferentes origens culturais, como as explicações de culturas antigas, as explicações bíblicas e dos índios brasileiros, uma perspectiva que pode ser melhor discutida incorporando-se conhecimentos do tema transversal Pluralidade Cultural. Em Ciências Naturais, evidentemente, serão destacadas explicações evolucionistas. Os alunos devem considerar a existência dos fósseis, seus processos de formação, as formas de vida extintas e outras muito antigas ainda presentes no planeta. O fato de os fósseis serem

evidência da evolução é algo compreensível ao aluno de terceiro ciclo, mas elementos das teorias lamarckista e darwinista poderão ser introduzidos apenas no quarto ciclo, quando os alunos terão melhores condições para iniciar este debate.(1998, p. 71)

Percebemos ainda, a intenção em oferecer aos educadores sugestões de como a temática deve ser trabalhada em sala de aula, pois ao tratar da abordagem dos conteúdos no ensino de Biologia, os PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (1998) afirmam que:

Os alunos podem ter conhecimentos sobre as formas de vida do passado, em especial dos fósseis, que afloram em diversos lugares do Brasil, e de formas de vida extintas, como os dinossauros, por exemplo. Na medida do possível, o professor introduz o assunto valendo-se dos recursos locais, de fácil acesso, sugerindo o estudo do passado da área, pesquisando-se os registros mais antigos que possam ser encontrados no ambiente ou mesmo em fontes documentais. Embora os contextos sul-americanos possam ser priorizados, é importante que se perceba que existem padrões de mudança evolutiva em todo o planeta. O estudo aprofundado dos mecanismos de diferenciação genética não se faz necessário no ensino fundamental, mas os estudantes podem ser incentivados a perceber a grande variabilidade das populações e a atuação da seleção natural em casos específicos, mesmo que hipotéticos. A seleção natural pode ser estudada por meio das evidências de vantagem adaptativa em exemplos reais. Por exemplo, pode-se mostrar a relação entre o sucesso reprodutivo de uma espécie e sua camuflagem no ambiente ou comparar padrões de coloração em presas e predadores. (BRASIL, 1998, p. 72).

Nos PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (1999) constata-se as sugestões de tópicos, assim como orientações para minimizarem as dificuldades de aprendizagem conceitual em evolução:

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. Para o aprendizado desses conceitos, bastante complicados, é conveniente criarem-se situações em que os alunos sejam solicitados a relacionar mecanismos de alterações no material genético, seleção natural e adaptação, nas explicações sobre o surgimento das diferentes espécies de seres vivos. (BRASIL, 1999, p. 17)

Nos PCN+ Ensino Médio, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2004), encontramos uma crítica sobre a forma tradicional que o ensino da Biologia, dentro de suas diferentes áreas tem sido organizado, afirmando que as situações de aprendizagem, não raramente, enfatizam apenas a compreensão dessa ciência, de sua lógica interna, de seu instrumental analítico, de suas linguagens e conceitos, de seus métodos de trabalho,

perdendo de vista o entendimento dos fenômenos biológicos ditos e as vivências práticas desses conhecimentos.

Este ainda prossegue perguntando, como podemos lidar com a Biologia contemporânea na escola de maneira que esse conhecimento faça diferença na vida de todos os estudantes, independente do caminho profissional que vão seguir, de suas aptidões ou preferências intelectuais? (BRASIL, 2004).

Para tanto, propõem que as principais áreas de interesse da Biologia sejam sintetizadas em seis temas estruturadores, a saber: a) interação entre os seres vivos; b) qualidade de vida das populações humanas; c) identidade dos seres vivos; d) diversidade da vida; e) transmissão da vida, ética e manipulação gênica; f) *origem e evolução da vida*. (BRASIL, 2004).

Os temas estruturadores têm a função de ajudar o professor a organizar suas ações pedagógicas, configurando-se como meios para atingir os objetivos do projeto pedagógico da escola, e não como objetivos em si. (BRASIL, 2006).

De acordo com Brasil (2006), um tema de importância central no ensino de Biologia é a origem e evolução da vida. Conceitos relativos a esse assunto são tão importantes que devem compor não apenas um bloco de conteúdos tratados em algumas aulas, mas constituir uma linha orientadora das discussões de todos os outros temas.

A origem e evolução da vida devem ser enfocadas dentro de outros conteúdos, como a diversidade biológica ou o estudo sobre a identidade e a classificação dos seres vivos, por exemplo. A presença do tema *origem e evolução da vida* ao longo de diferentes conteúdos não representa a diluição do tema evolução, mas sim a sua articulação com outros assuntos, como elemento central e unificador no estudo da Biologia. (BRASIL, 2006).

3 A INVESTIGAÇÃO

Com o intuito de obter respostas para as questões propostas neste estudo, esta pesquisa tem sua ancoragem numa abordagem qualitativa. Esta possibilita ao pesquisador refletir, discutir e analisar os dados de sua investigação, tendo como primazia, a ética e veracidade das informações elaboradas no decorrer do estudo do tema proposto.

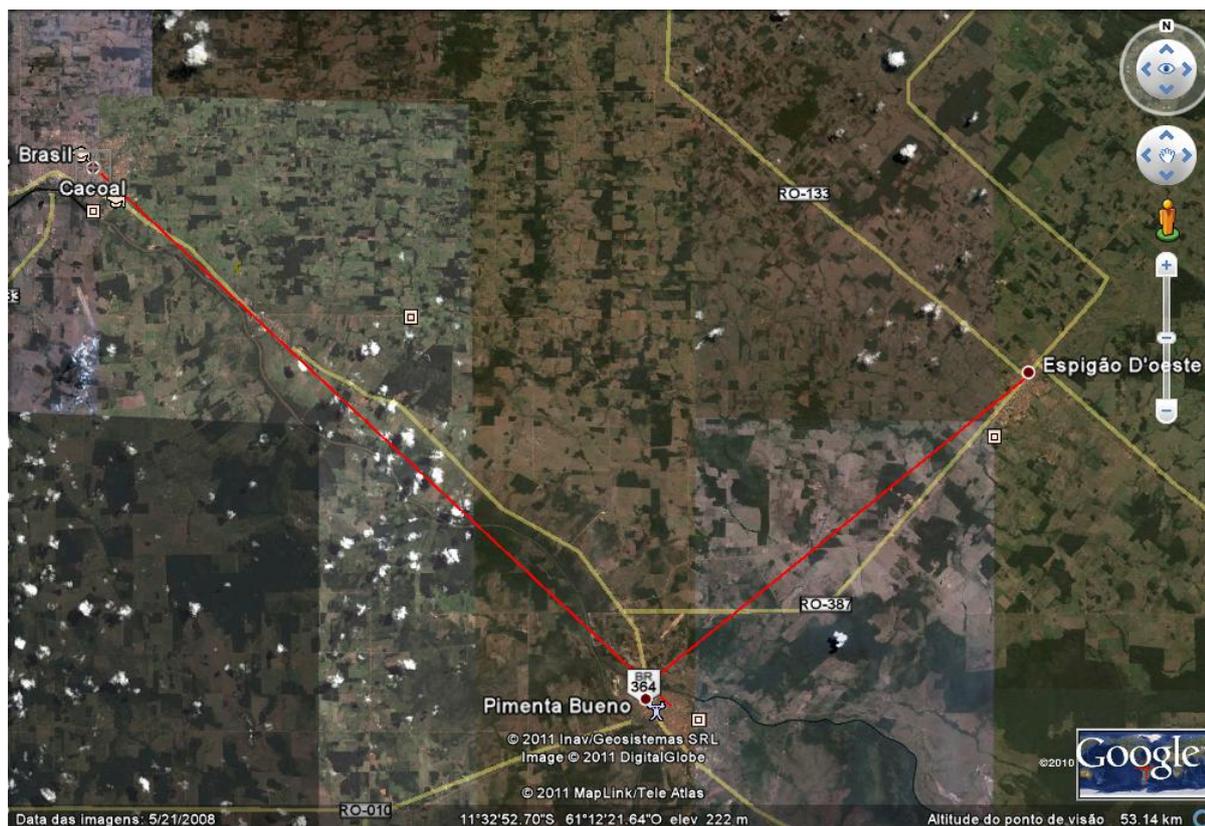
3.1 Aspectos metodológicos

A pesquisa foi realizada em três municípios do Estado de Rondônia, sendo eles: Cacoal, Espigão do Oeste e Pimenta Bueno (Figura 1). Em cada município foi selecionada uma escola que atendesse os seguintes critérios: ofertasse o ensino médio, tivessem no seu quadro funcional no mínimo dois professores de Biologia que aceitassem participar da pesquisa. Cabe aqui uma ressalva, deparamos com uma restrição por parte de alguns docentes, quando da nossa visita prévia, que foi sanada após a explanação sobre o projeto de pesquisa, e principalmente quando foi mencionado que ao final da dissertação seria gerado um material didático e que este seria disponibilizado para as bibliotecas das respectivas escolas. Percebi que prepondera nas escolas abordadas certa resistência para participar de pesquisas, o que pode ser evidenciado pela fala de uma participante – *“participamos de pesquisas e não vemos os resultados”*. Esta mesma participante elogiou a iniciativa da produção do material didático, pois segundo ela, é a primeira vez que estava vendo algo desta natureza em uma pesquisa. Isso valoriza e justifica as finalidades de Mestrados Profissionais em Ensino, como o da PUC Minas, de gerar produtos que provoquem impactos positivos no campo da ação profissional do professor permitindo com que ele compreenda a relação entre a produção de conhecimentos científicos e as possibilidades de intervenção na realidade, da sala de aula.

Foi feita uma pesquisa qualitativa, onde aplicamos um questionário com 15 (quinze) itens a serem respondidos. Os itens que integraram o questionário (Apêndice A) resultaram de uma reflexão sobre questões pertinentes ao ensino de evolução e contempla os seguintes tópicos: dados pessoais (formação, tempo de formação, titulação, instituição de ensino), conteúdo do ensino de evolução, dificuldades em abordar o tema, sugestões de temas para o ensino de evolução,

integração da evolução com outra área da biologia. Após análise de inferência, as respostas dos docentes investigados, auxiliaram na construção de estratégias de ensino sobre a temática analisada.

Figura 1 - Localização dos municípios onde foi realizada a pesquisa/Rota em vermelho – Sentido Cacoal à Espigão do Oeste.



Fonte: Google Earth, 2011.

Ressaltamos que as pesquisas qualitativas, voltada ao cotidiano escolar, vêm oferecendo subsídios para analisar, repensar e reconstruir o saber didático. Para Estrela, Madureira e Leite (1999) a aplicação de questionário é a técnica mais frequentemente utilizada em análise de necessidades e dificuldades na área de educação. As vantagens do uso do questionário relacionam-se ao fato de sua utilização permitir, em pouco tempo, atingir populações maiores e possibilitar o tratamento estatístico da informação.

A realização da pesquisa se deu com a prévia anuência da direção das escolas participantes (APÊNDICE B). Antes da aplicação dos questionários, os objetivos do trabalho foram explicitados e foi solicitada a colaboração para a

participação. Os participantes foram informados a respeito do direito à privacidade e a preservação do anonimato e foi reafirmado o direito à liberdade de não participação. Na ocasião foi obtida a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos concordantes em participar da pesquisa (APÊNDICE C), em cumprimento à Resolução nº. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) que trata de pesquisa envolvendo seres humanos.

A pesquisa foi avaliada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – CEP 0350.0.213.000-10 (APÊNDICE D).

3.2 Resultados e discussões

3.2.1 O perfil acadêmico e profissional dos sujeitos da pesquisa

O perfil acadêmico e profissional dos seis professores de Biologia investigados foi elaborado a partir de dados fornecidos em questões presentes no questionário utilizado na pesquisa. Para facilitar a compreensão dos dados vamos identificar cada um deles com os códigos P1, P2, P3, P4, P5 e P6 (Quadro 1). A identificação foi organizada de acordo com a ordem de entrega dos questionários e rota dos municípios selecionados para a pesquisa.

Quadro 1 - Perfil acadêmico e profissional dos professores participantes na pesquisa.

Professor	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Sexo	Feminino	Masculino	Feminino	Feminino	Feminino	Feminino
Idade/Anos	34	41	23	31	50	29
Tempo de Formação/Anos	09	08	02	07	Não informado	Não Informado
Tempo de Atuação/Anos	13	08	02	07	Não Informado	07
Licenciatura/Bacharelado/ Ambos	Licenciatura	Licenciatura	Ambos	Ambos	Ambos	Licenciatura
Pós-Graduação	Especialização 1. Psicopedagogia	Especialização 1. Gestão Ambiental	Especialização 1. Biodiversidade da Amazônia	Especialização 1. Gestão Ambiental	Especialização 1. Psicopedagogia 2. Gestão Ambiental 3. Docência Superior	Especialização 1. Gestão Ambiental
Tipo de Escola	Pública	Pública	Pública	Pública	Pública	Pública
Nível de Ensino que Leciona	Ensino Médio	Ensino Fundamental e Médio	Ensino Fundamental e Médio	Ensino Fundamental e Médio	Ensino Fundamental e Médio	Ensino Fundamental e Médio
Localização	Cacoal	Cacoal	Espigão do Oeste	Espigão do Oeste	Pimenta Bueno	Pimenta Bueno

Fonte: Dados coletados pelo pesquisador no período entre janeiro e março de 2011.

O perfil dos professores envolvidos nesta pesquisa, apresentado no quadro 1, mostra que a maioria pertence ao sexo feminino (83%), e tem mais de 30 anos (67%). Todos os participantes são licenciados, sendo que, 50% destes são licenciados e bacharéis. De acordo com Gatti (2000) *apud* Goedert (2004), poucos jovens do sexo masculino optam pela Licenciatura, afirmando ainda que, as condições oferecidas pelos cursos de formação em si e aquelas encontradas no exercício docente, além dos baixos salários, têm tornado a opção profissional – professor do ensino básico - pouco atraente.

Todos os participantes concluíram uma Pós-Graduação em nível de especialização (*Lato Sensu*). Sendo que 67% deles fizeram gestão ambiental, isso pode ser justificado por ser este o curso mais ofertado nas Instituições de Ensino localizadas na região da investigação.

Os dados revelaram ainda que, todos os professores trabalham na iniciativa pública e lecionam no ensino médio, sendo que 83% também lecionam no ensino fundamental. O tempo médio de formação e docência dos professores foi respectivamente de 6,5 e 7,5 anos, evidenciando pouco tempo de formação e de experiência docente entre os investigados.

O estado de Rondônia apresenta um déficit em professores com formação na área de Biologia, Física e Química. Dados do INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - mostram que em todo o Estado existem apenas 285 (duzentos e oitenta e cinco) professores com formação na área de Ciências (BRASIL, 2011), o que corrobora o tempo de formação encontrado nesta pesquisa. Os professores que atuam nessas áreas são recém formados e migraram de outras regiões. Salientamos que 100 (cem) por cento afirmaram ministrar o conteúdo evolução no ensino médio.

3.2.2 A concepção dos participantes da pesquisa sobre a evolução como área temática da biologia

As perguntas discutidas abaixo, com suas respectivas respostas, tinham como objetivo, compreender a concepção do professor sobre a evolução enquanto área temática da biologia, a importância por ele dispensada a mesma, as dificuldades em se trabalhar a temática e como ele analisa a abordagem da evolução nos livros didáticos.

Quando foi questionado aos professores sobre as dificuldades em se trabalhar a Evolução em sala de aula, 50 % (cinquenta) por cento, responderam que encontram dificuldade, 33 % (trinta e três) disseram que não e 17 % (dezessete) não opinaram.

Segundo Sepúlveda e El-Hani (2009) *apud* Castro; Augusto (2009) é muito frequente o relato de docentes sobre desafios e dificuldade que encontram para tratar do tema “Evolução e diversidade da vida”, em sala de aula. Professores apontam a falta de domínio conceitual como um problema por eles encontrados acrescido do fato de o tema ser conflitante com suas crenças e argumentam que o ensino deste conteúdo demanda o enfrentamento de questões filosóficas, conceituais, ética, ideológicas e até mesmo políticas, as quais não se sentem preparados para tratar com os alunos.

Em uma das questões foi apresentada aos professores, a sequência dos tópicos de evolução abordados nos livros didáticos de Biologia, estes foram questionados sobre qual deles não seriam abordados por eles em sala de aula. Utilizamos os tópicos abordados no livro didático, pois, segundo, Krasilchik (2004), o livro didático tradicionalmente tem tido, no ensino de Biologia, um papel de importância, tanto na determinação do conteúdo dos cursos como na determinação da metodologia usada em sala de aula. No que se refere aos outros tópicos não abordados, Cicillini (1997) coloca que o processo de exclusão de conteúdos, semelhante ao de inclusão, pode ocorrer tanto por omissão de unidades inteiras, quanto de subunidades, de tópicos, de partes ou até mesmo de exemplos de um dado tema. A tabela 1 mostra o percentual e os tópicos que não seriam abordados.

Tabela 1 - Tópicos de Evolução presentes nos livros didáticos e que não seriam abordados em sala de aula.

Tópicos	n	%
O pensamento evolutivo	0	0
Evidências evolutivas	0	0
As idéias de Lamarck	0	0
A teoria da seleção natural	1	17
A teoria sintética da evolução	1	17
Anagênese e Cladogênese	1	17
Especiação	0	0

Fonte: Dados coletados pelo pesquisador no período entre janeiro e março de 2011.

O que nos chama a atenção, mesmo sendo o percentual baixo, foi a constatação de que um dos professores não abordaria a Teoria da Seleção Natural em sala de aula. Goedert (2004), em pesquisa com professores licenciados em Biologia, observou que há uma ausência de relação da disciplina Evolução com as demais disciplinas do currículo, situação que constitui um fator agravante de possíveis dificuldades apresentadas pelos professores, quando a eles cabe, no exercício profissional, ministrar aulas sobre o referido tema. Segundo a mesma autora, esse aspecto é preocupante, uma vez que compreender os mecanismos da Evolução Biológica é um passo importante para a compreensão de uma série de outros princípios ou processos biológicos, como por exemplo, a *seleção natural* e as mutações.

Foi solicitado aos professores que estabelecem uma classificação, apresentando uma ordem de dificuldade, para ministrar os tópicos de evolução presentes nos livros didáticos. Foi utilizada uma numeração de 1 a 7 para classificá-los, sendo 1 o que eles teriam maior dificuldade e 7 o de menor dificuldade.

Tabela 2 - Classificação do grau de dificuldade para trabalhar os tópicos de evolução presentes nos livros didáticos na sala de aula.

Tópicos	Professores					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
O pensamento evolutivo	1	4	6	5	6	4
Evidências evolutivas	5	3	6	2	7	3
As ideias de Lamarck	2	7	1	7	7	6
A teoria da seleção natural	3	5	7	6	3	7
A teoria sintética da evolução	4	6	5	4	3	2
Anagênese e Cladogênese	7	2	4	1	2	1
Especiação	6	1	7	3	6	5

Fonte: Dados coletados pelo pesquisador no período entre janeiro e março de 2011.

Observa-se na tabela 2 que houve uma grande variação na classificação feita pelos participantes. De forma geral, o tópico apontado como o mais difícil de ser abordado na sala de aula pelos professores participantes da pesquisa foi “Anagênese e Cladogênese” (classificado como o tópico mais difícil por dois professores - número 1 em vermelho na tabela). Por outro lado, o tópico mais fácil de ser trabalhado, do ponto de vista dos professores, foi as “Ideias de Lamark” (classificado como o tópico mais fácil por 3 professores - número 7 em azul na tabela).

Observa-se uma grande variação na opinião dos professores participantes quando foi solicitado a eles que fizessem sugestões de outros tópicos de evolução que poderiam ser trabalhados em sala de aula, como pode ser constatado na tabela 3.

Tabela 3 - Respostas dos participantes da pesquisa sobre sugestão de tópicos que poderiam ser abordados em sala de aula.

Professores	Respostas
P1	<i>"1. Evolução e Biogeografia; 2. Evolução molecular; 3. Teorias da evolução propostas por diferentes cientistas; 4. Concepções religiosas, mitológicas e científicas".</i>
P2	<i>"Resistência de vírus e bactérias sob o ponto de vista da evolução".</i>
P3	<i>"Os possíveis ancestrais em comum entre os pongídeos e os homínídeos".</i>
P4	Não respondeu
P5	<i>"Carl Sagan mostra de forma bem didática que o tempo "gasto" desde o Big Bang até os dias atuais condensados tudo em um período de apenas 1 ano, pois uma das minhas maiores dificuldades é fazer o aluno pensar com lógica em períodos de tempos enormes".</i>
P6	Não respondeu

Fonte: Dados coletados pelo pesquisador no período entre janeiro e março de 2011.

Percebemos uma preocupação dos professores em relacionar a Evolução com outras áreas da Biologia, fato este que pode ser observado principalmente na resposta do professor P1.

Salientamos que, com exceção do tema proposto pelo P5, os demais temas propostos pelos investigados, são contemplados em livros didáticos de Biologia (Quadro 2), indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático – PNLD, 2012.

Quadro 2 - Análise da presença das temáticas sugeridas pelos professores nos livros didáticos de biologia sugeridos PNLD, 2012.

Livro	Editora	Autor (es)	Ano	Capítulo (s)	Páginas	Conteúdos de Evolução	Formas de abordagens
Conceitos de Biologia – Volume três	Moderna	José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho	2001	04 e 05	137 a 164	Fundamentos da evolução biológica; História evolutiva da vida	Faz uma abordagem sobre evolução molecular, biogeografia, origem e evolução da espécie humana.
Biologia das populações - Volume três	Moderna	José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho	2004	09, 10, 11, e 12	181 a 283	Breve história das ideias evolucionistas; Teoria moderna da evolução; Origem das espécies e dos grandes grupos de seres vivos; Evolução Humana.	Textos complementares, adaptados de artigos científicos e livros de Biologia Evolutiva Conteúdos mais aprofundados e ricos em imagens com as últimas descobertas na área da Paleontologia
Biologia Volume três	Saraiva	César da Silva Júnior e Sezar Sasson	2005	11, 12, 13, 14, 15 e 16	198 a 297	Biogeografia e Antibióticos e resistência de bactérias.	Textos complementares no início e final dos capítulos.
Biologia Volume três	Scipione	Oswaldo Frola- Pessoa	2006	13 e 17	137 a 168	Mecanismos de evolução; A evolução do Evolucionismo; A medida da evolução;	Tópicos de evolução ligando a outros conteúdos da Biologia; Sugestões de projetos para o professor desenvolver com os alunos, com temas direcionados a adaptação e seleção natural.

Fonte: PNLD, 2012

Pedimos aos professores para relacionarem as dificuldades encontradas no ensino de evolução biológica na sala de aula. Como pode ser observada na tabela 4, a principal dificuldade apontada por eles foi à *questão religiosa* seguida pela falta de *material didático*.

Tabela 4 - Respostas dos professores sobre as principais dificuldades encontradas na abordagem sobre evolução biológica em sala de aula.

P1	<i>“Falta de material didático e de compreensão do aluno para entender o assunto, despreparo de alguns profissionais ao abordar o assunto (conteúdo) e o principal as controvérsias entre religião e ciência”.</i>
P2	<i>“Alguma resistência em conciliar ciência e religião”.</i>
P3	<i>“Em sua maioria as dificuldades são relacionadas a compreensão dos alunos visto que muitos possuem seus dogmas e conceitos, falta de material de apoio”.</i>
P4	<i>“A principal dificuldade para abordar a evolução é a resistência dos alunos em permanecer com seus dogmas religiosos”.</i>
P5	<i>“O próprio pensamento fixista de muitos alunos e a falta de pensar na linha do evolucionismo a religião que muitas famílias professam”.</i>
P6	Não respondeu.

Fonte: Dados coletados pelo pesquisador no período entre janeiro e março de 2011.

Amorim; Leyser, (2009), afirma que, nas aulas de Biologia, por exemplo, muitos são os assuntos que trazem à tona o sentimento de religiosidade, como também algumas crenças e visões de mundo impregnadas de senso comum. Esses elementos emergentes podem enriquecer o momento pedagógico com a pluralidade cultural da qual a sociedade é tecida, ou tumultuar o ambiente a partir da perspectiva de que a diversidade deve necessariamente trazer consigo conflito e oposição. São dois caminhos que poderão ser seguidos a partir dos encaminhamentos metodológicos escolhidos e do posicionamento ético assumido pelo professor.

Nesse sentido, Amorim; Leyser, (2009), propõem que:

É nesse contexto que desenvolvemos a seguir algumas considerações sobre o princípio NOMA como um caminho ético e metodológico, que pode auxiliar o professor de Biologia a se posicionar criticamente frente a situações de embate, causadas por questões religiosas em suas aulas de EB. Já abordado anteriormente por Castro e Rosa (2007), NOMA é um acrônimo para *nonoverlapping magisteria* (traduz-se literalmente como *magistérios que não se sobrepõem*), termo cunhado por Stephen Jay Gould em um artigo publicado na revista *Natural History* (GOULD, 1997) e que posteriormente vem a ser tema do livro *“Pilares do Tempo”*, publicado no Brasil (GOULD, 2002), no qual foi traduzido como MNI, ou Magistérios Não Interferentes. (AMORIM; LEYSER, 2009).

Segundo Castro e Rosa (2007) *apud* Amorim; Leyser (2009), os MNI – Magistérios Não Interferentes estabelecem basicamente, que tanto a religião quanto

a ciência possuem seus magistérios e, sempre que possível esses magistérios devem ser respeitados, evitando-se que ambos se sobreponham em questões que não lhes dizem respeito concomitantemente. Desta forma é importante que o professor tenha clareza da natureza essencialmente diferente das explicações advindas de cada um dos magistérios a fim de que possa evitar uma confusão quando da apresentação das mesmas para os estudantes.

Do ponto de vista do aluno, o ensino de evolução ofertado no ensino médio esbarra nas concepções prévias dos alunos, na sua maioria obtida em ideologias religiosas e em conhecimentos distorcidos obtidos na própria escola. Goedert (2004) evidencia o quanto as controvérsias envolvendo religião e ciência ainda se fazem presentes na nossa sociedade, sendo a escola o espaço em que elas mais ocorrem e, conseqüentemente, sugerindo que algumas atitudes éticas por parte dos professores sejam necessárias.

No entanto, o comportamento ético não exige o professor, de proporcionar aos alunos o conhecimento sobre o impacto da teoria da evolução ao longo dos séculos até os dias de hoje. Freire Maia (1988), diz que este impacto foi terrível tanto para os protestantes quanto para os católicos. Segundo o mesmo autor, narrado em seu livro – *Teoria da Evolução: de Darwin a Teoria Sintética*, (1988), a primeira autoridade eclesiástica a tomar posição pública contra o nascente darwinismo foi um *bispo anglicano*⁵, já em 1860, um ano depois da publicação de *A Origem das Espécies*.

Barbour (2004), afirma que, Ciência e Religião são geralmente vistas como inimigas empenhadas num combate mortal. Nas duas áreas, há algumas pessoas dando uma agressiva continuidade à guerra, especialmente quanto ao tópico evolução. Mas é possível evitar o conflito se a ciência e a religião forem duas estranhas, ocupando domínios separados, a uma distância segura uma da outra.

Porém ainda de acordo com Barbour (2004), muitas pessoas, hoje, buscam uma parceria mais construtiva. Afirmam que a ciência levanta questões que ela própria não é capaz de responder. Muitos partidários do diálogo têm consciência das limitações do seu próprio campo e não reivindicam a posse de todas as respostas. E que alguns teólogos estão reformulando as ideias tradicionais de Deus e da natureza humana, levando em conta as descobertas da ciência ao

⁵ Ver: Freire-Maia (1988), Capítulo II, página 46.

mesmo tempo em que procuram ser fiéis a mensagem central de sua herança religiosa. (BARBOUR, 2004, p. 10).

Nesse sentido, Hewlett, (2003) estabelece:

Que uma visão darwiniana da natureza não precise estar necessariamente em conflito com os modelos teológicos da natureza pode ser percebido também na obra de teólogos contemporâneos. O papa João Paulo II reconheceu o poder e a importância da teoria evolutiva na remodelação de nossa avaliação teológica da natureza.

Percebemos que é possível ao professor, proporcionar momentos de discussão e análises sobre a temática em sala de aula, desde que este apresente diferenciados trabalhos realizados com o foco ciência e religião. Entretanto para isso o mesmo deve-se pautar em literaturas especializadas, tais como as que apresentamos neste trabalho e outros referenciais que fazem uma abordagem ética e não meramente especulativa.

No que tange a esta temática, Russel [s.d], afirma que, *todo conhecimento definido - eu o afirmaria - pertence à ciência; e todo dogma quanto ao que ultrapassa o conhecimento definido, pertence à teologia. Mas entre a teologia e a ciência existe uma Terra de Ninguém, exposta aos ataques de ambos os campos: essa Terra de Ninguém é a filosofia.*

Ao buscarmos em diferentes fontes que tratam da Biologia Evolutiva, encontramos o consenso entre os autores sobre a importância desta ciência para compreensão de diferentes áreas da biologia. Na nossa pesquisa comprovamos que 67% (sessenta e sete) dos pesquisados também concordam com a importância da Biologia Evolutiva na vida do aluno (Tabela 5), desta forma torna-se imprescindível proporcionar a estes educandos a contextualização da evolução para melhor compreensão da mesma. Os professores que responderam que o tema é de pouca importância não conseguiram justificar sua resposta, observamos na tabela 5 que o professor P4 não respondeu e o P2 deu uma resposta sem sentido no contexto da pergunta.

Tabela 5 - Opinião e justificativa dos professores sobre a importância da evolução no dia a dia do aluno.

P1	Muita	<i>“Considero muito importante pelo fato da evolução estar baseada em uma estrutura teórica bem definida que se baseia não só na biologia, mas também em várias outras ciências”.</i>
P2	Pouca	<i>“Os conteúdos deveriam atingir maior interdisciplinaridade entre as disciplinas de geografia, história, filosofia, religião e sociologia”.</i>
P3	Muita	<i>“A evolução proporciona respostas para muitas perguntas que os alunos fazem a si próprios, como: Como surgiu o mundo?” “De onde vim” Além de embasamento para certos questionamentos ajuda na formação intelectual e psicológica”.</i>
P4	Pouca	Não opinou
P5	Muita	<i>“Pode mudar o pensamento, principalmente para aqueles que nem sabiam desta outra forma de pensar. Sou da religião Espírita Cristã e a evolução é uma e suas bases. O ser humano só pode ser dotado de uma fé raciocinada e inquebrantável se ele pensar na evolução como meio para se atingir o máximo”.</i>
P6	Muita	<i>“O esperado é que o aluno possa observar as modificações que ocorreram ao longo dos tempos com a biodiversidade ao seu redor”.</i>

Fonte: Dados coletados pelo pesquisador no período entre janeiro e março de 2011.

A última questão da nossa pesquisa tinha como objetivo obter junto aos pesquisados, a noção da Evolução como integradora de outra área de conhecimento dentro da Biologia – a Ecologia. Para tanto, perguntamos sobre a disposição em que a Evolução e Ecologia são encontradas no livro didático, ou seja, na maioria dos livros recomendados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) a Ecologia vem depois da Evolução. Observamos na tabela 6 que 67% (sessenta e sete) dos participantes da pesquisa atestaram que esta sequência influencia na compreensão dos conteúdos de evolução.

Tabela 6 - Opinião dos professores sobre a influência no ensino-aprendizagem quando a Ecologia vem depois de Evolução no livro didático de biologia.

P1	<i>“Não”.</i>
P2	<i>“Sim, a meu ver deveria trabalhar: origem da vida, evolução e ecologia no início do primeiro ano do ensino médio”.</i>
P3	<i>“Com certeza. Já houve casos de o conteúdo relacionado a evolução nem ser trabalhado em sala, devido a sequência. Além disso, trabalhando evolução antes de ecologia permite ao aluno uma melhor compreensão sobre a organização da biosfera”.</i>
P4	<i>“Esta sequência influencia no ensino de ecologia para compreender, por exemplo, a atuação da seleção natural no processo de adaptação dos seres vivos”.</i>
P5	<i>“Sim, se pudéssemos mostrar os “efeitos” primeiro e atuais, acho que ficaria mais fácil explicar as coisas às vezes invisíveis e passadas. A ecologia e mais causas, por exemplo, no caso de se explicar especiação e lei da seleção natural, a luta pelo ambiente, a vantagem do mais adaptado e etc.”.</i>
P6	<i>“Não, pois existe um processo de integração do ser humano como o meio e de repente, sabendo mais sobre a evolução eles possam conscientizar em cuidar do meio em que vive”.</i>

Fonte: Dados coletados pelo pesquisador no período entre janeiro e março de 2011.

Observamos por meio da análise das respostas da tabela 6 que nenhum dos professores investigados levanta a possibilidade de se integrar a abordagem dos dois conteúdos.

Amorim; Leyser, (2009), considera que os PCNEM, vão mais adiante nessa proposta, pois asseguram também à Ecologia esse caráter integrador. A partir da análise dos objetivos educacionais propostos para o ensino médio, os PCNEM asseguram que para garantir a compreensão do todo, é mais adequado partir-se do geral, no qual o fenômeno vida é uma totalidade. Nesse sentido, a Evolução Biológica e a Ecologia são combinadas de forma integradora, orientando os demais conteúdos de ensino numa perspectiva duplamente histórica.

Os mesmos autores sugerem uma articulação de conteúdos no eixo Ecologia-Evolução que, deve ser tratado historicamente, mostrando que distintos períodos e escola de pensamentos abrigaram diferentes ideias sobre o surgimento da vida na Terra. E para o estudo da diversidade de seres vivos, tradicionalmente da Zoologia e da Botânica, é adequado o enfoque evolutivo-ecológico, ou seja, a história geológica da terra. (AMORIM LEYSER, 2009).

3.2.3 Considerações sobre os resultados apresentados

A organização e análise das respostas dos professores nesta pesquisa permitem chegar às seguintes conclusões:

- a) todos os participantes da pesquisa lecionam evolução no ensino médio;
- b) 50 % (cinquenta) dos participantes disseram encontrar dificuldades em trabalhar evolução em sala de aula. Observamos ainda que, 17 % (dezessete) não opinaram;
- c) há uma dificuldade por parte dos professores em abordar tópicos de evolução, comuns nos livros didáticos, tais como: Anagênese, Cladogenese, Especiação e o Pensamento Evolutivo;
- d) na presente pesquisa o tópico citado como de menor dificuldade em ser abordado em sala de aula foi – As ideias de Lamarck, e o de maior dificuldade foi Anagênese e Cladogênese;
- e) percebemos uma preocupação dos professores em relacionar a Evolução com outras áreas da Biologia;

- f) as principais dificuldades apontadas pelos participantes da pesquisa foram: a falta de material didático referente à temática evolução e a questão religiosa;
- g) 67 % (sessenta e sete) dos pesquisados concordam com a importância da Biologia Evolutiva na vida do aluno e sobre a importância da mesma para a compreensão de diferentes áreas da Biologia;
- h) 67 % (sessenta e sete) dos participantes atestaram que a sequência apresentada nos livros didáticos de Biologia no que tange a Ecologia e Evolução, influencia no ensino/aprendizagem, porém nenhum dos envolvidos na pesquisa considerou a possibilidade de se integrar os dois conteúdos.

Sendo assim, esta pesquisa evidencia a importância da proposta de produto dessa dissertação. Elaboramos com base nos dados coletados e em dados da literatura, uma sequência didática sobre a temática pesquisada. Esta traz a evolução como eixo integrador nas diferentes áreas da biologia enquanto disciplina.

4 ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Este capítulo contempla o processo de elaboração e avaliação da sequência didática sobre “Evolução: integrando para compreender”. A sequência foi construída no intuito de contribuir para o ensino de evolução a partir: a) das considerações obtidas na análise dos resultados da pesquisa, apresentados no capítulo 3 desta dissertação; b) de ser integrada e inovadora com base no que preconiza os Parâmetros Curriculares Nacionais; c) no referencial metodológico de Zabala (1998) e d) em artigos e materiais didáticos que discutem a evolução como área temática da biologia e sua abordagem no ensino médio.

4.1 Processo de elaboração

Para elaboração da sequência didática buscamos em Zabala (1998), o apoio metodológico devido, uma vez que esse autor apresenta uma composição construtivista do processo ensino-aprendizagem, ou seja, a de que o aluno deve ser considerado em sua capacidade de organizar internamente as informações que provêm do meio físico e social, retoma a metodologia de unidades didáticas propondo uma sequência de atividades favoráveis à constituição, pelo aluno, da autonomia referida.

De acordo com Zabala, a unidade didática é definida como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA,1998).

Estabelecidos os objetivos do processo ensino-aprendizagem de conteúdos determinados, Zabala recomenda verificar a pertinência da unidade didática a ser desenvolvida, iniciando-se com um levantamento do que já foi abordado anteriormente e do que será feito depois, com vistas a melhor determinar o que fazer na unidade presente. Além disso, é preciso deixar claros o papel do professor e do aluno no decorrer da unidade, os meios e materiais a serem usados e os momentos, os critérios e os instrumentos de avaliação da aprendizagem e da efetividade da própria unidade didática como opção metodológica (ZABALA, 1998).

As atividades que formam uma sequência didática podem restringir-se, apenas, a conteúdos conceituais, mas Zabala chama atenção para a necessidade de ampliação dos objetivos de ensino para abranger, também, conteúdos procedimentais e atitudinais. Os conteúdos assim classificados envolvem variadas dimensões da formação do aluno, porque articula o saber (conteúdos conceituais) com o saber fazer (conteúdos procedimentais) e com o ser (conteúdos atitudinais).

Uma das características dos conteúdos conceituais é que a aprendizagem nunca pode ser considerada acabada, uma vez que sempre existe a possibilidade de ampliação ou aprofundamento de conteúdos já apropriados. Os conteúdos procedimentais apresentam um conjunto de ações ordenadas e com um fim, quer dizer, dirigidas para a realização de um objetivo, enquanto os conteúdos atitudinais englobam uma série de conteúdos que, por sua vez, podemos agrupar nas categorias valores, atitudes e normas.

Finalmente, reafirmamos que o trabalho proposto será permeado pelas considerações teóricas aqui sintetizadas.

4.1.1 Apresentação da sequência

Cada unidade didática apresenta a seguinte estrutura geral:

- a) público alvo;
- b) duração;
- c) conteúdos;
- d) objetivos;
- e) dados da aula:
 - O que os alunos poderão aprender com esta aula;
 - Conhecimentos prévios que deverão ser trabalhados pelo professor com os alunos;
- f) material;
- g) procedimentos e encaminhamentos metodológicos;
- h) material de apoio ao professor.
- i) sugestões de leituras complementares;

Apresentamos no quadro a seguir, de forma condensada as unidades didáticas da sequência com os conteúdos trabalhados, os objetivos e as atividades. A elaboração dessas unidades ocorreu por meio de diferentes estratégias, tais

como: levantamento de material bibliográfico e digital, utilização de objetos de aprendizagem (animações, software, vídeos). A aplicação da sequência envolve leitura de textos, exibição de vídeos, animações para computador, atividade prática, pesquisa, seminários e fórum de debate.

Ressaltamos que a sequência didática será disponibilizada na íntegra junto com a dissertação, no formato impresso e digital, para facilitar sua divulgação e utilização pelos professores.

Quadro 3 – Unidades didáticas da sequência “Evolução: Integrando para compreender”.

Unidade didática	Áreas de conhecimentos	Conteúdos abordados	Objetivos	Atividades
1. Ciência e Religião.	Conhecimento Científico; Conhecimento Religioso;	Evolução; Ciência; Religião; Filosofia; Tipos de conhecimentos.	Proporcionar aos alunos o contato com diferentes concepções, despertando nos mesmos o senso crítico para a liberdade de expressão e a importância da ciência para o desenvolvimento humano.	Atividade em grupo; Leitura dirigida; Pesquisa bibliográfica; Seminário; Fórum de discussão.
2. O nascimento da castanheira do Brasil.	Adaptação; Seleção Natural; Polinização; Reprodução; Relações Ecológicas.	Evolução; Botânica; Ecologia; Reino <i>Animalia</i> (Artrópodes, Anfíbios, Mamíferos).	Relacionar a evolução com outras áreas da biologia por meio de exemplos de co-evolução.	Leitura dirigida; Exibição de vídeo;
3. Sistemática, Evolução e Zoologia para o Ensino Médio.	Taxonomia; Sistemática Filogenética; Classificação biológica; Cladogênese; Anagênese; Recombinação Gênica; Mutações; Especiação.	Evolução; Ecologia; Genética.	Proporcionar ao aluno o contato com o conteúdo por meio de um objeto de aprendizagem interativo, aproximando a informática das aulas de biologia.	Atividade em dupla; Uso de software e computadores; Uso de objeto de aprendizagem que simula temáticas na área de evolução.
4. Classificação dos diferentes grupos vegetais.	Taxonomia; Sistemática; Classificação biológica; Filogenia.	Evolução; Botânica;	Conhecer e identificar os diferentes grupos vegetais dentro de uma visão evolutiva.	Atividade em grupo; Pesquisa bibliográfica; Atividade prática; Exibição de vídeo.
5. A biologia do desenvolvimento – Evo-Devo.	Reprodução; Genes; Desenvolvimento embrionário.	Evolução; Embriologia; Biologia Molecular; Biologia do Desenvolvimento (Evo - Devo);	Relacionar o desenvolvimento embrionário com as mudanças evolutivas.	Leitura dirigida; Exibição de vídeo;

4.2 A avaliação da sequência

A validação da sequência ocorreu com a apresentação da mesma a dois professores participantes da pesquisa qualitativa apresentada no capítulo 3 (três) desta dissertação. A escolha dos dois professores ocorreu com base nos seus perfis apresentados no quadro 1 da página 27 do capítulo 3 (três), os critérios levados em conta foram o tempo de atuação, nível de ensino e gênero. O primeiro professor entrevistado - V.S.C, identificado como P1, atua a 8 (oito) anos no ensino fundamental e médio, lecionando Ciências no Ensino Fundamental e Biologia no Ensino Médio. O segundo professor entrevistado – V. B. O, identificado como P2, dos participantes da pesquisa foi a que apresentou o maior tempo de docência (13 anos) sendo que atualmente atua somente no ensino médio, lecionando Biologia.

Ao finalizarmos o material de apoio ao professor, entregamos uma cópia em DVD aos dois professores no dia 15 de outubro de 2011, solicitando aos mesmos que fizessem uma análise deste, e após um prazo de 30 (trinta) dias, iríamos procurá-los para fazermos uma apresentação do material e gravarmos uma entrevista.

Optamos por fazer uma entrevista, pois de acordo com Lüdke e André (1986), esta é um método que exige do pesquisador muita atenção e prática, além do respeito ao entrevistado. Lüdke e André (1986) afirmam que este é um ótimo recurso, pois permite a interação entre o pesquisador e seu objeto de pesquisa.

Para Lüdke e André (1986), a utilização da entrevista, especialmente a semi-estruturada, possibilita uma relação de interação entre pesquisador e pesquisado, proporcionando um clima de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde. As autoras apresentam como grande vantagem da utilização desta técnica de coleta de dados, o fato de proporcionar a obtenção imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos (GOEDERT, 2004).

As apresentações e as entrevistas foram realizadas em momentos separados. O roteiro que norteou a nossa entrevista (Apêndices E e F) contemplou perguntas que tiveram o objetivo de captar a satisfação dos professores em analisar o material destinado ao ensino de evolução, sua eficiência e aplicabilidade no dia-a-dia do ensino deste conteúdo da biologia.

No dia 02 de dezembro de 2011 foi realizada a apresentação do material (Figura 2) e a entrevista (Figura 3) com o professor P1. No dia 18 de dezembro, realizou-se a apresentação e entrevista com o professor P2. As entrevistas foram registradas com fotos, gravação de vídeo e áudio, posteriormente transcritos (Apêndices E e F).

Figura 2 - Apresentação da sequência didática ao professor P1, participante da validação do material de apoio didático.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 3 - Momento da entrevista com o professor P1.



Fonte: Arquivo pessoal.

Destacamos a seguir pontos das entrevistas que permitem uma análise do produto didático oriundo da nossa dissertação. Como já frisamos anteriormente, não temos a pretensão de substituir os materiais didáticos disponíveis nas instituições de ensino, principalmente o livro didático, mas esperamos contribuir preenchendo lacunas, citadas em trabalhos sobre o ensino de evolução e comprovadas por nós na pesquisa que norteou esse trabalho, quanto à deficiência da existência de materiais didáticos para o ensino de evolução.

O exposto acima fica explicitado nas respostas dos professores P1 e P2 quando foi perguntado a eles, sobre a importância da divulgação deste tipo de material para o aperfeiçoamento do professor de biologia, estes responderam:

Com certeza. É exatamente isso que a gente sempre está buscando, aperfeiçoar dentro da evolução, temas, conteúdos que nos ajuda a fazer com que os alunos realmente voltem para a aula com mais vontade, que queira aprender de fato o que é a evolução, é exatamente isso. (professor P1). (sic)

Muito importante, porque a evolução é um conteúdo meio, como posso dizer, fugiu a palavra [pausa]... conflitante, então, por ser mais uma opção, acaba ajudando. (professor P2). (sic)

O nosso intuito foi apresentar algo inovador para o ensino de evolução, para obtermos uma avaliação desse quesito, formulamos a seguinte pergunta: Sabendo que foram apresentadas 05 (cinco) unidades, dentre elas você destacaria alguma que atingiu um maior objetivo, a ideia da sequência? As respostas obtidas foram:

Eu destacaria: ciência e religião; classificação dos grupos vegetais e a biologia do desenvolvimento. Todas elas ficaram boas, mas eu destacaria essas. (professor P1). (sic)

Todas são importantes, agora essa Evo-Devo, eu não conhecia ainda, então acho que essa daí eu teria que dar um foco maior, para eu conhecer mais, porque é novo. (professor P2). (sic)

O nosso propósito foi apresentar a evolução biológica como um eixo integrador e não como um componente curricular isolado, que deva ser trabalhado em um único momento da disciplina ofertada em uma determinada série. Esse objetivo foi alcançado, podemos confirmá-lo na fala do professor P1 sobre os aspectos positivos da sequência, quando este comenta:

Sim, primeiro aspecto é dentro da unidade ciência e religião, aspecto positivo é que vem acompanhado com o texto, vídeo que enriquece o material didático, é um apoio para gente que trabalha com o ensino médio e ensino fundamental. O segundo aspecto é o paralelo que você fez principalmente na unidade – O nascimento da castanheira – entre a botânica, a ecologia e a evolução. O terceiro é adaptação para outras séries, e não só trabalhar a unidade no terceiro ano, como você está propondo. (professor P1). (sic)

Um dado importante e que merece ser destacado, é a observação do professor P1, quando este diz sobre a adequação da sequência para o ensino fundamental, isso nos causou uma satisfação, pois o nosso objetivo era apresentar uma sequência para o ensino médio, mas a mesma transcendeu e foi destacada por este professor, como sendo adequada também para o ensino fundamental.

Isso! Uma adaptação para o primeiro ano e até mesmo para o ensino fundamental para o 7 (sétimo) ano, onde também trabalha evolução. (professor P1). (sic)

De acordo com a professora P2, esta faria uma adequação da sequência para o primeiro ano, pois a mesma pensa que, se o aluno tiver contato com a temática

evolução nas séries iniciais do ensino médio, encontrará menos dificuldade na compreensão de alguns conteúdos trabalhados no terceiro ano, conforme fala a seguir:

Por que o primeiro ano, ele está começando, ele sai do nono ano, vendo química e física. Então quando ele chega no primeiro ano seria interessante ele já ter uma noção sobre evolução, para quando chegar no terceiro ano, ele não se deparar com 03 (três) conteúdos distintos que é evolução, ecologia e genética. O aluno fica meio perdido ali, então se a evolução for vista no primeiro ano, pelo menos uma introdução, seria mais fácil. (professor P2). (sic)

A professora P2 destaca como aspecto positivo da sequência: a qualidade do material.

Anexos com textos e imagens; Todo material embasado teoricamente (Bibliografia); Vídeos que chamam a atenção e complementam a teoria. (professor P2). (sic)

Os professores P1 e P2 destacaram, durante as entrevistas, aspectos que demonstram o alcance dos objetivos propostos na elaboração da sequência, dentre eles destacamos: o caráter inovador da sequência didática; a evolução como eixo integrador na biologia e ser um material de apoio que visa contribuir com ensino/aprendizagem de evolução no ensino médio. Ressaltamos ainda, a satisfação dos professores com o material, elogiando a qualidade do mesmo, no que se refere ao embasamento teórico, material de apoio, forma de apresentação da sequência didática, facilitando a aplicação e acompanhamento em sala de aula e o interesse em utilizá-lo na prática docente, como pode ser verificado na resposta do professor P1 quando questionado se gostaria de receber uma versão da sequência didática na escola que você trabalha:

Sim, com certeza, é exatamente isso que a gente precisa, é um material de apoio, um subsídio, além do material didático que a gente tem do conteúdo de evolução, que é um conteúdo bastante difícil de trabalhar. (professor P1). (sic)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao idealizarmos a temática a ser estudada durante o mestrado, sempre fomos convictos sobre o que seria a abordagem, o ensino de Evolução Biológica no Ensino Médio. Nossos anseios em aprofundar os nossos conhecimentos sobre este assunto vêm da nossa inquietação de como uma área tão importante da Biologia, é ainda muitas vezes ignorada como componente curricular, e mesmo quando consta nos currículos, tem seu enfoque de forma distorcida e pouco contextualizada.

Nesse sentido, tínhamos como proposta apresentar ao final desse trabalho algo que viesse contribuir com o processo de ensino e aprendizagem da evolução biológica no ensino médio, e ainda que pudesse ser disponibilizado com material didático para os professores que ministram a disciplina de biologia no ensino médio nas instituições de ensino.

Para desenvolvermos tal material inicialmente fizemos uma pesquisa qualitativa, que tinha como objetivo levantar dados sobre as principais dificuldades para ensinar evolução encontradas por parte dos professores que atuam no ensino médio. Nossas constatações apontaram principalmente para a falta de material didático, para a dificuldade de abordagem do tema e para o conflito do ensino de evolução e religião.

Sendo assim, elaboramos como produto dessa dissertação uma sequência didática que, além de integrar a evolução dentro do ensino de biologia, vem acompanhada de variados recursos e temáticas que podem ser utilizados pelos professores de biologia ao ministrarem as suas aulas.

Numa avaliação preliminar, constatamos que a sequência didática foi bem aceita pelos professores e certamente contribuirá para a área de ensino de evolução no ensino médio, podendo também ser adaptada para uso na sexta série do ensino fundamental.

Salientamos que assim como concebemos o conhecimento como processo, entendemos que o material de apoio didático não é algo pronto e acabado, devendo o mesmo ser encaminhado a outros professores, para que estes possam aplicar o produto em suas aulas e a partir de então com a obtenção destes dados aprimorarmos a utilização das unidades didáticas de acordo com o perfil dos alunos para os quais está sendo ministrado o conteúdo. Pensamos ser interessante

também avaliar o impacto das unidades didáticas no conhecimento sobre evolução adquirido pelos alunos.

Finalmente, esperamos que essa dissertação e o material didático formativo aqui proposto venham a ser ferramentas úteis para incentivar, capacitar e desencadear o processo de formação continuada de professores para trabalhar o tema evolução no ensino médio de forma integradora.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Conceitos de biologia**. São Paulo: Moderna, 2001.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia das populações**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMORIM, M. C.; LEYSER, V. **Ensino de evolução biológica**: implicações éticas da abordagem de conflitos de natureza religiosa em sala de aula. Trabalho apresentado no XI Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências – ENPEC, Florianópolis, 2009.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Tradução do original em francês de 1938. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARBOUR, I. G. **Quando a Ciência encontra a Religião**. Traduzido por Paulo Salles. São Paulo: Cultrix, 2004.

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. **Filosofia e História da Biologia**, São Paulo, v. 4, p. 235-257, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sinopses educação básica**. Brasília: MEC/INEP, 2009. Disponível em: <<http://portal.ineo.gov.br/basica-censo-escola-sinopse>>. Acesso em 20 de julho de 2011.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez. 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em 20/07/2011.

BRASIL. Lei nº 9475, de 22 de julho de 1997. Dá nova redação ao art. 33 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 jul. 1997. Disponível em: <<http://www3.dataprev.goc.br/sislex/paginas/42/1997/9475.htm>>. Acesso em 05/12/2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa nacional do livro didático**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=668&id=12391&option=com_content&view=article>. Acesso em: 20/07/2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Básica. **PCN+ - Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEF, 2004. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 04/12/2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEF, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Básica. **PCN+ - Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEF, 2004. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 04/12/2010.

CASTRO, Natiane Bonani Lopes; AUGUSTO, Thais Gimenez da Silva. **Análise dos trabalhos sobre o ensino de evolução biológica publicados nos anais do VI Enpec**. Trabalho apresentado no XI Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências – ENPEC, Florianópolis, 2009.

CHAVES, Sílvia Nogueira. **Evolução de idéias e idéias de evolução: a evolução dos seres vivos na ótica de aluno e professor de biologia do ensino secundário**. 1993. 117fs. (Mestrado em Psicologia Educacional) - Faculdade de Educação, UNICAMP. Campinas, SP. 1993.

CICILLINI, G. A. **A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar do ensino médio: A teoria da evolução como exemplo**. 1997. 298fs. Tese (Doutorado em Metodologia de Ensino) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

DARWIN, Charles. **A origem das espécies: 1859-1872**. Tradução de John Green. São Paulo: Martin Claret, 2007.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do ensino de ciências**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2000.

DOBZHANSKY, T. H. Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution. *The American Biology Teacher*, v. 35, p. 125-129, 1973.

ESTRELA, M. T.; MADUREIRA, I.; LEITE, T. Processos de identificação de necessidades: uma reflexão. **Revista de Educação**, v. 8, n. 1, p. 29-47, 1999.

FREIRE-MAIA, N. **Teoria da evolução: de Darwin à teoria sintética**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1988.

FROTA-PESSOA, O. **Biologia**. São Paulo: Scipione, 2006.

FUTUYMA, Douglas J. **Evolução, ciência e sociedade**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética, 2002.

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

GOOGLE EARTH. **Google Earth 6**. Programa Freeware. Servidor kh.google.com. 2011.

HEWLETT, M. J. A evolução Biológica na Ciência e na Teologia. In: PETER, T.; BENNETT, G. **Construindo pontes entre a ciência e a religião**. São Paulo: Ed. UNESP, 2003.

LOPES JUNIOR, Jair; GOMES, Paulo Cesar. **Ensino de biologia**: de Lamarck à Bachelard – algumas aproximações possíveis. Trabalho apresentado no XI Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências – ENPEC, Florianópolis, 2009.

KRASILCHICK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. 4 ed. São Paulo, EDUSP, 2004.

LEMOS, et al. **A evolução biológica**: abordagem no ensino de genética em escolas de Recife – PE. Disponível em: <<http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumo/0001/R0517-1.pdf>>. Acesso em: 20/07/2011.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, Rogério Parentoni; SANTOS, Fabrício Rodrigues; COUTINHO, Francisco Ângelo. A mal compreendida evolução. **Ciência Hoje**, São Paulo, v.45, n.266, p.74-75, dez.2009.

MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. **História da construção do conceito de evolução biológica**: possibilidades de uma percepção dinâmica da ciência pelos professores de Biologia. 2004. 272fs. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Bauru, SP.

NASCIMENTO, Lia Midori Meyer; GUIMARÃES, Maria Daniela Martins.; EL-HANI, Charbel Niño. **Construção e avaliação de sequências didática para o ensino de Biologia**: uma revisão crítica da literatura. Trabalho apresentado no XI Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências – ENPEC, Florianópolis, 2009.

RUSSEL, BERTRAND. **História da filosofia ocidental**. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=2292>. Acesso em 10/03/2012.

RYDLEY, Mark. **Evolução**. Tradução de Henrique Ferreira; Luciane Passaglia; Rivo Fischer. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SAGAN, Carl. **Cosmos**. Belo Horizonte: Villa Rica, 1992.

SEPÚLVEDA, Claudia; EL-HANI, Charbel Niño; REIS, Vanessa Perpétua Garcia Santana. **Análise de uma sequência didática para o ensino de evolução sob uma perspectiva sócio-histórica.** Trabalho apresentado no XI Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências – ENPEC, Florianópolis, 2009.

SILVA, Caio Samuel Franciscati.; LAVAGNINI, Taís Carmona.; OLIVEIRA, Rosemary Rodrigues. **Propostas de uma estratégia didática para o ensino de evolução biológica no ensino médio.** Trabalho apresentado no XI Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências – ENPEC, Florianópolis, 2009.

SILVA JÚNIOR, C.; SASSON, S. **Biologia.** 7 ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

SILVA, Tomaz Tadeu da. Quem escondeu o currículo oculto. In: SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documento de identidade:** uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte, Autêntica, 1999: 77-152.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICES
APÊNDICE A – Questionário aplicado aos participantes da pesquisa



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Caro Professor você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), de uma pesquisa na área de ensino de Biologia, os dados da mesma irão servir de base para elaboração de uma dissertação de mestrado. Solicitamos sua colaboração e desde já agradecemos as informações fornecidas, e nos comprometemos em manter sua identidade e as escolas em que lecionam no mais absoluto sigilo em publicações. Estamos a sua inteira disposição para qualquer informação em relação a pesquisa.

Grato – Edslei Rodrigues de Almeida – almeidaer@gmail.com

DADOS PESSOAIS:

- I. Idade: -----anos
- II. Formação acadêmica
 Curso de graduação: () Licenciatura () Bacharelado () Ambos
 Pós – graduação: indicar se já foi concluída (C), ou se está em andamento (A).
 Especialização () Área:-----
 Mestrado () Área: -----
 Doutorado () Área: -----
- III. Tempo de formação:-----Meses -----Anos
- IV. Tempo de atuação:-----Meses -----Anos
- V. As instituições de ensino que leciona atualmente pertencem à:
 Iniciativa pública () Estado () Município ()
 Iniciativa privada ()
 Localização: Município ----- Estado -----

QUESTIONÁRIO

- VI. Em qual nível de ensino você leciona?
 () Ensino Fundamental
 () Ensino Médio
 () Graduação
 () Pós-Graduação
- VII. Durante o seu tempo de atuação profissional, ministrou ou ministra aulas envolvendo o tema evolução?
 () sim () não
- VIII. Caso positivo para a questão B encontrou ou encontra dificuldade para trabalhar essa área da Biologia?
 () sim () não
Caso sua resposta na questão VII (sete) tenha sido sim, por gentileza, responda as questões que seguem abaixo.

IX. A sequência de tópicos abaixo está presente na maioria dos livros didáticos. Caso você fosse mudá-la, assinale o(s) tópico(s) que você **não** abordaria na sala de aula?

- O pensamento evolutivo;
- Evidências evolutivas;
- As idéias de Lamarck;
- A teoria da seleção natural;
- A teoria sintética da evolução;
- Anagênese e Cladogênese;
- Especiação.

X. Estabeleça uma classificação, apresentando uma ordem de dificuldade, que você se depara ou deparou para ministrar os tópicos elencados. Use a numeração de 1 a 7 para classificá-los, sendo 1 o que você teria maior dificuldade e 7 o de menor dificuldade.

- O pensamento evolutivo;
- Evidências evolutivas;
- As idéias de Lamarck;
- A teoria da seleção natural;
- A teoria sintética da evolução;
- Anagênese e Cladogênese;
- Especiação.

XI. Se você tivesse que acrescentar um tópico de evolução para ser trabalhado em sala de aula, qual seria a sua sugestão?

XII. Você encontrou ou encontra dificuldades para trabalhar esse conteúdo da Biologia?

- sim não

XIII. Você poderia relacionar as principais dificuldades que encontrou para fazer a abordagem sobre o tema em sala de aula?

XIV. Qual a sua opinião sobre a utilidade dos conteúdos de evolução propostos para o ensino médio no dia a dia do aluno.

- nenhuma pouca muita

Comentário:

XV. Na maioria dos livros didáticos recomendados pelo PNLD (Programa Nacional do Livro Didático), na sequência de conteúdos, a disciplina Ecologia vem depois da Evolução. Para você esta sequência influencia no ensino de evolução.

Muito Obrigado!
Edslei Rodrigues de Almeida

APÊNDICE B – Consentimento livre e informado



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

CONSENTIMENTO LIVRE E INFORMADO

Cacoal, _____, de _____ de 2010.

À Direção do Colégio _____

Endereço: _____

Direção Escolar: _____

Venho por meio deste, solicitar permissão da direção dessa Escola, para o desenvolvimento da pesquisa com os alunos da terceira série do ensino médio desta instituição, referente ao projeto de pesquisa intitulado: **Sequência didática: uma proposta metodológica inovadora para a evolução biológica no ensino médio**, que tem como objetivo, contribuir para a melhoria do ensino de evolução por meio da elaboração de uma sequência didática com atividade de ensino contextualizadas e integradoras. Os alunos terão liberdade de se recusar a participar da pesquisa em qualquer momento da realização da mesma.

Confidencialidade:

Será garantido sigilo absoluto das informações, assim como a privacidade e anonimato do participante. Os dados analisáveis estarão acessíveis para a Escola e serão divulgados para fins científicos após o seu consentimento. A escola não terá despesa e nem remuneração decorrente de sua participação na pesquisa.

Benefícios:

As informações coletadas nessa pesquisa serão utilizadas para a elaboração de uma sequência didática inovadora com atividades contextualizadas para o ensino de evolução. Queremos despertar nos alunos curiosidades e questionamentos, que proporcionarão análise e reflexão de questões sociais e toda importância do tema e da sua interferência na vida e no meio ambiente

Contato para mais informações relacionadas à pesquisa:

Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, coordenado pela Prof.^a Maria Beatriz Rios Ricci, que poderá ser contatado em caso de questões éticas, pelo telefone 3319-4517 ou email cep.proppg@pucminas.br.

Os pesquisadores responsáveis pelo estudo poderão fornecer qualquer esclarecimento sobre o estudo, assim como tirar dúvidas, bastando contato no seguinte endereço e/ou telefone: Prof.^a. Dra. Andréa Carla Leite Chaves. Tel.: (31) 3319 4552, email: andreacarlachaves@yahoo.com.br; Prof. Edslei Rodrigues de Almeida. Tel.: (69) 3441 0819, email: almeidaer@gmail.com

Eu, _____, após ter lido e compreendido as informações sobre a presente pesquisa, declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.

Assinatura do (a) diretor (a)

Data ____/____/____

Obrigado pela colaboração e por merecer sua confiança.

Prof^a. Dra. Andréa Carla Leite Chaves
Coordenadora da pesquisa

Edslei Rodrigues de Almeida
Executor da pesquisa

APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

- 1) **NOME DA PESQUISA:** Sequência didática: uma proposta metodológica inovadora para a evolução biológica no ensino médio.
- 2) **PARTICIPAÇÃO:** Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), de uma pesquisa cujos dados serão utilizados na elaboração da dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Caso você concorde em participar, favor assinar ao final do documento. Sua participação não é obrigatória e, a qualquer momento, poderá desistir e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo à sua relação com os pesquisadores ou com a instituição. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e endereço dos pesquisadores principais, podendo tirar dúvidas do projeto e de sua participação.
- 3) **OBJETIVOS:** A pesquisa tem como objetivo obter dados para elaboração de atividades didáticas direcionadas para no ensino de evolução com o objetivo de contribuir a aperfeiçoar o processo ensino-aprendizagem deste conteúdo.
- 4) **PROCEDIMENTOS DO ESTUDO:** Se concordar em participar da pesquisa, você terá que responder a um questionário contendo dados pessoais e profissionais e questões relacionadas ao ensino de evolução. As respostas poderão ser transcritas ou gravadas em áudio. As respostas serão analisadas interpretadas e os dados obtidos serão expostos na forma de dissertação de mestrado apresentado ao programa de Pós-Graduação – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – área de concentração – Ensino de Biologia, da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
- 5) **RISCOS E DESCONFORTOS:** O trabalho não oferece nenhum risco ao participante, haja vista que a única e exclusiva participação é responder a um questionário de pesquisa. Todas as informações nele contidas são referentes ao conceito que o participante possui sobre o tema evolução.
- 6) **BENEFÍCIOS:** Trabalhos como este contribuem para o ensino de Biologia, para a divulgação do conhecimento da área e servem de base para outros trabalhos que porventura sejam realizados.

- 7) **CUSTO/REEMBOLSO PARA O PARTICIPANTE:** Você não terá nenhum gasto com a sua participação no estudo e também não receberá pelo mesmo.
- 8) **CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA:** A sua identidade será mantida em sigilo. Os resultados do estudo serão sempre apresentados como retrato de um grupo e não de uma pessoa. Dessa forma, você não será identificado quanto o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa. Para isto o pesquisador irá omitir o seu nome dos questionários. As entrevistas gravadas serão transcritas pelo pesquisador e identificadas pelo mesmo número de registro do questionário. Após a transcrição o conteúdo da gravação será apagado. Os dados obtidos serão divulgados dentro da instituição, mediante relevância do trabalho poderá ser apresentado em congressos na área de estudo.
- 9) Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, coordenado pela Prof^a. Maria Beatriz Rios Ricci, que poderá ser contatado em caso de questões éticas, pelo telefone (31) 3319-4517 ou email cep.proppg@pucminas.br.

O pesquisador responsável pelo estudo poderá fornecer qualquer esclarecimento sobre o estudo, assim como tirar dúvidas, bastando contato no seguinte endereço e/ou telefone.

Nome do pesquisador principal: Edslei Rodrigues de Almeida
Endereço: Av. Porto Alegre, 1065 – Novo Cacoal – Cacoal – RO.

Telefone: (69) 9960-1370/ 3441 – 0819
e-mail: almeidaer@gmail.com

- 10) **DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO:** Li informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que toda a linguagem técnica utilizada na descrição deste estudo de pesquisa foi satisfatoriamente explicada e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmando também que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem perda de benefícios ou qualquer outra penalidade.

Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade para participar deste estudo.

Nome do participante (em letra de forma)

Assinatura do participante: _____ **Data:** _____

Obrigado pela sua colaboração e por merecer sua confiança.

Assinatura do pesquisador responsável _____ **Data:** _____

APÊNDICE D – Aprovação do projeto de pesquisa – Comitê de ética em Pesquisa



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-Graduação
Comitê de Ética em Pesquisa

PUC Minas

Belo Horizonte, 10 de maio de 2011.

De: Profa. Maria Beatriz Rios Ricci
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa

Para: Andréa Carla Leite Chaves
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e
Matemática

Prezado (a) pesquisador (a),

O Projeto de Pesquisa CAAE – 0350.0.213.000-10 “*Seqüência didática: uma proposta metodológica inovadora para o ensino de evolução biológica*” foi **aprovado** pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC Minas.

Atenciosamente,

Profa. Maria Beatriz Rios Ricci
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa – PUC Minas

APÊNDICE E – Transcrição da entrevista do professor – P1

1) Professor, dentre os conceitos: ruim, médio, bom e ótimo, como você avalia a sequência ora apresentada?

“Eu avalio uma sequência ótima”

Gostaria de acrescentar mais alguma coisa?

“Sim, pela qualidade do conteúdo e os temas abordados”.

2) Você acha importante a divulgação deste tipo de material para o aperfeiçoamento do professor de biologia?

“Com certeza. É exatamente isso que a gente sempre está buscando, aperfeiçoar dentro da evolução, temas, conteúdos que nos ajuda a fazer com que os alunos realmente voltem para a aula com mais vontade, que queira aprender de fato o que é a evolução, é exatamente isso”.

3) Durante o período que você ficou de posse da sequência, você teve oportunidade de utilizar alguma das unidades? E se caso você não teve oportunidade, você utilizaria estas unidades nas suas aulas de evolução?

“É verdade, eu não utilizei pois quando o material chegou, eu já tinha trabalhado esse conteúdo com os alunos, mas com certeza eu adotaria sim”.

4) Sabendo que foram apresentadas 05 (cinco) unidades, dentre elas você destacaria alguma que atingiu um maior objetivo, a idéia da sequência?

“Eu destacaria: ciência e religião; classificação dos grupos vegetais e a biologia do desenvolvimento. Todas elas ficaram boas, mas eu destacaria essas.”

5) Você poderia apresentar 03 (três) aspectos que considera como positivos na sequência didática?

“Sim, primeiro aspecto é dentro da unidade ciência e religião, aspecto positivo é que vem acompanhado com o texto, vídeo que enriquece o material didático, é um apoio para gente que trabalha com o ensino médio e ensino fundamental. O segundo aspecto é o paralelo que você fez, principalmente na unidade – O nascimento da castanheira – entre a botânica, a ecologia e a

evolução. O terceiro é adaptação para outras séries, e não só trabalhar a unidade no terceiro ano, como você está propondo”.

6) Professor se você fosse apontar alguma modificação, relacione-a a fim de torná-la mais adequada ao seu jeito de trabalhar? Você teria algum apontamento?

“Não na sequência, mas nas séries trabalhadas”.

Então, seria mais uma adequação dela para trabalhar no ensino fundamental? Seria isso?

“Isso! Uma adaptação para o primeiro ano e até mesmo para o ensino fundamental para o 7 (sétimo) ano, onde também trabalha evolução”.

Complementando ainda esta pergunta – Você recomendaria as abordagens das unidades em outras séries da educação básica?

“Sim, eu recomendaria no 7 (sétimo) ano, principalmente a ciência e religião, classificação dos vegetais. Uma abordagem de todos os temas que estão sendo trabalhados. No primeiro ano também e até mesmo no 2 (segundo) ano, que é a classificação dos vegetais, e seria uma preparação para o 3 (terceiro) ano que irá trabalhar a biologia do desenvolvimento a genética...”

7) Então você observa que trabalhar algumas unidades da sequência no sexto ano, ao chegar no ensino médio, o aluno encontraria menos dificuldades na abordagem no ensino de evolução, poderia ser isso?

“Com certeza, menos dificuldades e mais facilidade para o professor abordar estes temas com eles”.

Observação: esta pergunta foi originada a partir de um comentário emitido pelo professor quando este não estava sendo gravado.

8) Você gostaria de receber uma versão da sequência didática na escola que você trabalha?

“Sim, com certeza, é exatamente isso que a gente precisa, é um material de apoio, um subsídio, além do material didático que a gente tem do conteúdo de evolução, que é um conteúdo bastante difícil de trabalhar”.

APÊNDICE F - Transcrição da entrevista do professor – P2

- 1) Professora, dentre os conceitos: ruim, médio, bom e ótimo, como você avalia a sequência ora apresentada?**

“Muito boa”

- Gostaria de acrescentar mais alguma coisa?**

“Não, por assim, eu não utilizei ela ainda, mas pelo que eu vi, é uma sequência boa, inovadora, e então pra mim, vou usar ela quando disponível”.

- 2) Você acha importante a divulgação deste tipo de material para o aperfeiçoamento do professor de biologia?**

“Muito importante, porque a evolução é um conteúdo meio, como posso dizer, fugiu a palavra [pausa]... conflitante, então, por ser mais uma opção, acaba ajudando”.

- 3) Durante o período que você ficou de posse da sequência, você teve oportunidade de utilizar alguma das unidades? E se caso você não teve oportunidade, você utilizaria estas unidades nas suas aulas de evolução?**

“Não, somente a visualização”.

“Utilizaria”.

- 4) Sabendo que foram apresentadas 05 (cinco) unidades, dentre elas você destacaria alguma que atingiu um maior objetivo, a ideia da sequência?**

“O caderno de atividades. Por ter um plano, ter a duração das aulas, e como você falou, pode ou não ser adaptada, mas assim o caderno de atividades foi o que eu mais gostei.”

E dentro do caderno de atividades, das unidades desse caderno, como a Ciência e Religião; O nascimento da castanheira; O software de Zoologia; A classificação dos grupos vegetais e a Evo-Devo. Destas cinco você destacaria alguma?

“Todas são importantes, agora essa Evo-Devo, eu não conhecia ainda, então acho que essa daí eu teria que dar um foco maior, para eu conhecer mais, porque é novo”.

- 5) Você poderia apresentar 03 (três) aspectos que considera como positivos na sequência didática?**

“Todos pra mim, eu gostei de tudo, mas assim, para mim forma todos bons”.

Você pode citar estes aspectos?

“Anexos com textos e imagens; Todo material embasado teoricamente (Bibliografia); Vídeos que chamam a atenção e complementam a teoria”.

- 6) Professora se você fosse apontar alguma modificação, relacione-a a fim de torná-la mais adequada ao seu jeito de trabalhar? Você teria algum apontamento?**

“Também não”.

Você recomendaria as abordagens das unidades em outras séries da educação básica?

“No primeiro ano.”

Você faria uma adequação dela para o 1 ano por quê?

“Por que o primeiro ano, ele está começando, ele sai do nono ano, vendo química e física. Então quando ele chega no primeiro ano seria interessante ele já ter uma noção sobre evolução, para quando chegar no terceiro ano, ele não se deparar com 03 (três) conteúdos distintos que é evolução, ecologia e genética. O aluno fica meio perdido ali, então se a evolução for vista no primeiro ano, pelo menos uma introdução, seria mais fácil”.

- 7) Então você observa que trabalhar algumas unidades da sequência no sexto ano, ao chegar no ensino médio, o aluno encontraria menos dificuldades na abordagem no ensino de evolução, poderia ser isso?**

“Sim”.

- 8) Você gostaria de receber uma versão da sequência didática na escola que você trabalha?**

“Gostaria”.