



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Diana Pontes da Silva

**A ORIGEM DA VIDA: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E ALUNOS DE
ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO DO MUNICÍPIO DE CUITÉ-PB**

Cuité-PB

2014

Diana Pontes da Silva

**A ORIGEM DA VIDA: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E ALUNOS DE
ESCOLAS DO ENSINO MÉDIO DO MUNICÍPIO DE CUITÉ-PB**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Marcus José Conceição Lopes.

Cuité-PB

2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

S586o Silva, Diana Pontes da.

A origem da vida: concepções de professores e alunos de escolas de ensino médio do município de Cuité - PB. / Diana Pontes da Silva – Cuité: CES, 2014.

67 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2014.

Orientador: Marcus José Conceição Lopes.

1. Evolução - ensino. 2. Biologia. 3. Ensino-aprendizagem.
I. Título.

CDU 575.8

Diana Pontes da Silva

**A ORIGEM DA VIDA: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E ALUNOS DE
ESCOLAS DO ENSINO MÉDIO DO MUNICÍPIO DE CUITÉ-PB**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Marcus José Conceição Lopes.

Prof. Dr. Marcus José Conceição Lopes
Orientador
Universidade Federal de Campina Grande

Prof^a. Dr^a. Kiriaki Nurit Silva
Universidade Federal de Campina Grande

Prof^a. Dr^a. Michelle Gomes Santos
Universidade Federal de Campina Grande

Cuité, 03 de setembro de 2014.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por me amparar durante essa trajetória e por toda a minha vida, pelas oportunidades e livramentos, por me fazer sentir Sua presença, mesmo em momentos em que não fui digna dEla;

A **meu pai, Francisco Antônio**, pelo exemplo de perseverança e força, por dar o seu melhor em termos de apoio, educação e formação moral a meus irmãos e a mim;

À **minha mãe, Maria da Paz**, pela paz singela que me transmite e pelas lições que levarei pra vida;

A **meus irmãos, Fábio e Fernando**, pelo apoio e pela segurança que me transmitem, pelo incentivo e momentos compartilhados;

À **Laura e Fernando Filho**, através dos quais pratico o meu exercício quase diário de cuidado e ternura;

À **minha família de forma geral**, aos tios, primos, e agregados. Aos **meus avós**, João Félix, Maria José (in memorian), Antônio Luiz (in memorian) e Beatriz Laura (in memorian), pelo amor às raízes e valores transmitidos, que perduram ao longo das gerações;

À **Maraiza Cavalcante, Crislane Silva e Emily Lorrh**, por todos os momentos de alegria e de consolo, pelo carinho mútuo e história compartilhada, e por terem compreendido a minha ausência em muitos momentos, durante esta jornada.

À **Mariana Moreira, Jéssica Pessoa e Tássia Machado**, pela companhia que fez dessa estrada um caminho bonito, do qual me lembrarei pelo resto da vida. Pelo espaço que conquistaram em meu coração, pelo crescimento acadêmico e pessoal, pelo apoio e boas lembranças;

A **Hugo Macêdo**, um dos responsáveis diretos pelo meu amadurecimento acadêmico. Por ser um porto seguro, pelas contribuições com este trabalho e com o meu crescimento, por caminhar comigo, e dividir a sua estrada;

Ao **meu orientador, Prof. Dr. Marcus Lopes**, por ter me acolhido como orientanda, pelos conhecimentos compartilhados durante a monitoria de genética de populações e evolução, como também no decorrer do curso e no período de execução desta pesquisa;

A **todos os meus professores**, pelo conhecimento partilhado e referências de postura profissional;

À **turma de biologia 2009.2**, pela convivência e laços estabelecidos;

Aos **diretores da EEEM Orlando Venâncio dos Santos, Centro Educacional Millenium-GEO e Instituto Delta de Ensino e Aprendizagem-IDEA**, pela contribuição fundamental e solicitude em todos os momentos, durante a execução desta pesquisa;

Aos **professores e alunos que** se dispuseram a participar, sem os quais este estudo não teria sido realizado;

Aos **demais**, que contribuíram de forma direta ou indireta com essa pesquisa e com a minha trajetória até aqui, que embora não citados, têm parte fundamental nessa jornada. A todos, **MUITO OBRIGADA!**

“Por uma educação que nos ajude a pensar, não a obedecer.”

Desconhecido

RESUMO

A origem da vida é uma das questões fundamentais da humanidade, que desde os primórdios da ciência provocou debates que perpassam várias áreas do conhecimento. Dentre as hipóteses que buscam uma explicação plausível, a Teoria da Evolução é a mais aceita, devido à sua comprobabilidade científica. Entretanto, há um enfrentamento histórico entre essa hipótese e o criacionismo, que atribui a criação da vida à um ser supremo. No ensino de Biologia, a Teoria da Evolução ocupa uma posição de centralidade, devendo ser articulada aos outros conceitos da área, conforme recomendado pelas diretrizes curriculares propostas pelo Ministério da Educação. O presente trabalho foi realizado no município de Cuité-PB, com o objetivo de analisar as concepções e práticas de professores e alunos do ensino médio sobre o tema, a fim de traçar um panorama sobre a situação do ensino de evolução no município. Esse estudo foi realizado nas três instituições de ensino de ensino médio da cidade e teve caráter qualitativo, sendo realizado a partir da aplicação de questionários semi-estruturados, nos quais os indivíduos responderam questões de caracterização, como também outras referentes a conceitos evolucionistas básicos, práticas didáticas e concepções sobre a origem biológica. A amostra total foi composta por 70 sujeitos, sendo 66 alunos e 04 professores. Os dados foram analisados usando a técnica de análise de conteúdo. Os resultados demonstram que há uma tendência de adesão à Teoria do Design Inteligente, como também falhas na compreensão de conceitos básicos de biologia na maioria dos alunos entrevistados. Foi detectado também que os professores não dão importância central ao ensino da evolução, abordando-o como um conteúdo a mais do currículo escolar. A relevância desta pesquisa está justificada no fato de que a evolução biológica é um conteúdo de importância fundamental na efetiva alfabetização científica do indivíduo, tornando pertinente os trabalhos que visem compreender os aspectos de ensino-aprendizagem envolvidos nessa temática, para que possam servir de subsídios a futuros trabalhos relativos à área.

Palavras-chave: biologia, ensino de evolução, ensino-aprendizagem

ABSTRACT

The origin of life is one of the fundamental questions of humanity since the dawn of science sparked debates that pervade many areas of knowledge. Among the hypotheses that seek a plausible explanation, the theory of evolution is the most accepted, due to its scientific plausibility. However, there is a history between coping with this hypothesis and creationism, which gives life to the creation of a supreme being. In the teaching of biology, the theory of evolution occupies a position of centrality and should be articulated to other concepts in the area, as recommended by the curricular guidelines proposed by the Ministry of Education. This work was conducted in the municipality of Cuité-PB, with the aim of analyzing the concepts and practices of teachers and high school students on the topic in order to give an overview on the situation of teaching evolution in the municipality. This study was conducted in the three educational institutions of secondary education in the city and had a qualitative character, being carried out from the application of semi-structured questionnaires, in which subjects answered questions of characterization, as well as others related to basic evolutionary concepts, practices teaching and conceptions of biological origin. The total sample consisted of 70 subjects, 66 students and 04 teachers. Data were analyzed using the technique of content analysis. The results show that there is a tendency for membership to the Theory of Intelligent Design, as well as gaps in understanding of basic concepts of biology in most of the students interviewed. It was also detected that the teachers do not give central importance to the teaching of evolution, addressing it as the most content of the school curriculum. The relevance of this research is justified by the fact that biological evolution is a content of fundamental importance in effective scientific literacy of the individual, making relevant work aimed at understanding the aspects of teaching and learning involved in this issue, so that they can serve as support to future work on the area.

Keywords: biology, evolution teaching, teaching-learning

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Experimento de Loius Pasteur.....	17
FIGURA 2- Faixa etária dos alunos participantes da pesquisa.....	33
FIGURA 3- Gênero dos alunos participantes da pesquisa.....	33
FIGURA 4- Charge 1.....	36
FIGURA 5- Charge 2.....	37
FIGURA 6- Formação acadêmica dos professores participantes da pesquisa.....	45
FIGURA 7- Experiência profissional, em anos, dos professores da pesquisa.....	45

LISTA DE CONVENÇÕES, SIGLAS E ABREVIATURAS

AC- Análise de conteúdo

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LDB- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC- Ministério da Educação

OCEM- Orientações Curriculares para o Ensino Médio

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

RNA- Ácido Ribonucléico

Sumário

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo geral.....	14
2.2 Objetivos específicos.....	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 As teorias de origem da vida.....	15
3.2 A evolução como eixo integrador do ensino de biologia.....	22
3.3 Os embates no ensino-aprendizagem do conteúdo referente à origem e evolução da vida.....	24
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	27
4.1 Natureza da pesquisa.....	27
4.2 Caracterização do cenário de pesquisa.....	28
4.3 Caracterização da amostra.....	28
4.4 Instrumento da coleta de dados.....	29
4.5 Análise de dados.....	30
4.6 Categorias de análise.....	30
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5.1 Primeiro eixo de análise- aluno.....	33
5.1.1 Dados característicos.....	33
5.1.2 Identificação dos objetivos do estudo.....	34
5.2 Segundo eixo de análise- professor.....	45
5.2.1 Dados profissionais.....	45
5.2.2 Identificação dos objetivos do estudo.....	46
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	54
APÊNDICES	59

1 INTRODUÇÃO

A origem da vida e da diversidade biológica existente na Terra tem permeado algumas das grandes questões da humanidade, dentre as quais: Como nos tornamos quem somos? Como explicar a variedade de espécies existente no mundo natural? Esses questionamentos remetem a um amplo debate histórico, no qual filosofia, religião e ciência atuam na construção de diferentes hipóteses (MORIN, 2001).

Dentre as teorias que buscam uma resposta plausível, há destaque para o criacionismo¹, devido ao apego às convicções religiosas, presente desde os primórdios do homem moderno; e para o evolucionismo², devido à sua comprobabilidade científica. Essas duas hipóteses divergem quanto às explicações que ilustram o momento em que a vida passou a existir na Terra.

Considerando os diferentes contextos sociais nos quais ocorre o enfrentamento entre essas duas explicações, a escola constitui um ambiente no qual esse debate ocorre com particular frequência e intensidade, tendo em vista que é um local de difusão do conhecimento científico. Porém, a vivência de cada indivíduo presente nesse ambiente pode influenciar o modo como tal conhecimento é assimilado. Essa interação de saberes pode gerar conflitos, dentre os quais, o choque entre o conhecimento científico e os dogmas religiosos, que ocorre de forma particularmente acentuada na abordagem de conteúdos relacionados à origem da vida (FALCÃO e PORTO, 2010; MEYER e EL-HANI, 2005).

A teoria da evolução é a mais aceita entre a comunidade científica, a qual a considera como o conceito central e unificador de todas as áreas da biologia (DOBZHANSKY, 1973; FUTUYMA, 1993; MEYER e EL-HANI, 2000),

¹ O criacionismo é uma doutrina que atribui a criação da vida a um ser supremo, afirmando que o mundo tal qual o encontramos hoje foi criado há cerca de 6 mil anos.

² O evolucionismo trata da origem das espécies por meio de reações químicas específicas, que ocorreram ao caso e combinaram-se ao longo de milhões de anos para originar o primeiro ser vivo. Após esse processo, houve o início de uma diversificação proveniente das relações dos seres com o ambiente no qual estavam inseridos.

constituindo parte fundamental na compreensão de conceitos e modelos explicativos desta ciência.

O ensino de evolução biológica nas escolas é considerado um tema polêmico devido às controvérsias atreladas à ele, entretanto, os documentos indicadores de diretrizes curriculares propostos pelo MEC consideram este tema um eixo integrador de conteúdos da área biológica, tornando-se um componente importante dos currículos de biologia do ensino médio. As Orientações Curriculares para o Ensino Médio - OCEM (BRASIL, 2006) e os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1999), recomendam que os conteúdos biológicos sejam abordados sob um enfoque ecológico-evolutivo. As OCEM salientam ainda que a temática “origem e evolução da vida” seja tratada ao longo de todos os conteúdos de biologia, de forma a promover uma articulação com todas as outras áreas (BRASIL,2006).

Considerando as controvérsias geradas pelos debates acerca desse conteúdo, a negligência com a qual o tema vem sendo abordado no ensino médio, sua importância para uma efetiva alfabetização científica, a deficiência na formação inicial de professores de biologia nesse aspecto (CARVALHO, 2010), e ainda, a escassez de estudos acerca do ensino-aprendizagem da origem da vida no município de Cuité-PB, torna-se pertinente um estudo que analise as concepções prévias dos sujeitos envolvidos nesse processo, para assim identificar agravos que possam dificultar a abordagem e apreensão desses conceitos, e fornecer subsídios a futuros estudos de aprimoramento desse tipo de prática.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar a abordagem do conteúdo relacionado à origem da vida nas escolas do município de Cuité-PB.

2.2 Objetivos específicos

- Averiguar o nível de conhecimento científico, com ênfase nos conteúdos evolutivos, por parte dos alunos;

- Identificar possíveis entraves no processo de ensino-aprendizagem, acarretados pelas concepções prévias dos sujeitos;

- Avaliar o nível de satisfação dos professores com os materiais didáticos disponíveis, no âmbito dos conteúdos evolutivos;

- Verificar o grau de adesão de alunos e professores quanto às propostas evolucionista e criacionista de origem da vida;

- Discutir a importância da unificação dos conteúdos de biologia em torno da Teoria da Evolução.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 As teorias de origem da vida

Para falar sobre a origem da vida, torna-se imprescindível discutir acerca do conhecimento que respalda as diferentes hipóteses. Para isso, serão descritas resumidamente as correntes de pensamento mais citadas na literatura, tendo em vista que o aprofundamento de tal abordagem está saturado de bibliografia que define, argumenta, contra argumenta e critica as diferentes suposições (EL-HANI e MEYER, 2005, FALCÃO e PORTO, 2010). Dentre as teorias mais debatidas ao longo do tempo, há destaque para as seguintes: criacionismo, biogênese *versus* abiogênese, evolução química, panspermia cósmica e hipótese mundo de RNA.

O criacionismo defende que a Terra surgiu há poucos milhares de anos, e todos os seres vivos foram criados simultaneamente por uma divindade, mantendo sua forma original até os dias de hoje (FALCÃO e PORTO, 2010). Essa crença encontra-se disseminada de diferentes formas em diversas culturas. No cristianismo, por exemplo, seus preceitos são fundamentados na Bíblia, sendo esta considerada como seu livro sagrado. Para os adeptos desta religião, Deus é o ser responsável, por criar tudo o que existe, incluindo animais e plantas (FRAIBERG, 2008). Os egípcios acreditavam que o céu e a terra teriam sido originados pela “água primordial”, de onde teria surgido o deus Atum, o qual seria responsável por toda a criação. De acordo com a mitologia grega, o ser humano foi criado a partir de um molde de barro, por Epimeteu e Prometeu. Já na mitologia chinesa, a origem da vida deve-se à solidão da deusa Nu Wa, que ao perceber sua sombra sob as ondas de um rio, resolveu criar seres a sua imagem e semelhança (SOUSA, 2009).

Os criacionistas, de modo generalizado, não aceitam as teorias evolucionistas sobre a origem da vida e da diversificação das espécies. Há dois grandes grupos difundidos de criacionistas, dentre outros: Os Criacionistas Clássicos e o Neocriacionistas. Para os primeiros, o responsável pela criação de todas as formas de vida foi um ser supremo. E os seguidores do Neocriacionismo, também conhecido como Design inteligente, acreditam que

algumas teorias dos seres vivos e do universo são mais bem explicadas por uma causa inteligente, não por um processo não direcionado, como a seleção natural (MEYER e EL-HANI, 2000). Em outras palavras, a evolução estaria sob a supervisão de uma força direcionadora, que coordena desde sempre as modificações pelos quais os seres passaram/passam. A Teoria do Design Inteligente foi criada por pesquisadores americanos, em 1920. Acredita-se que a motivação tenha sido a tentativa de tornar legal o ensino do criacionismo em escolas americanas, embora seus idealizadores digam que a origem da hipótese é puramente científica (SILVA, 2011).

Até meados do século XVIII, eram difundidas as teorias da abiogênese e do criacionismo, e somente no fim do século a origem da vida passou a ser um problema maior para os cientistas da época. A hipótese do criacionismo não era mais satisfatória, e conforme a ciência avançava, eram realizadas pesquisas fundamentadas em conhecimentos físicos, químicos e cosmológicos que sustentaram hipóteses científicas plausíveis para a origem da vida na Terra, conforme afirmam Falcão e Porto (2010).

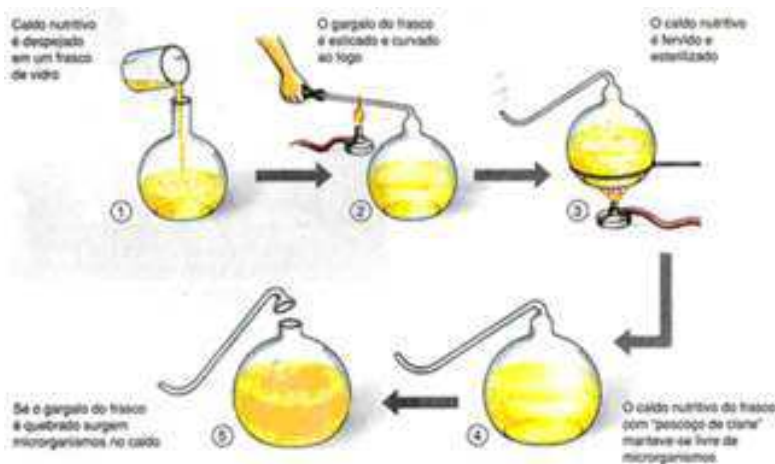
Aristóteles (384-322 a.c.) defendia a teoria da geração espontânea ou abiogênese, pela qual os seres vivos se originariam a partir de matéria inerte. Ele influenciou cientistas como René Descartes (1596-1650) e Isaac Newton (1642-1727) a adotarem a abiogênese como a explicação para a criação dos seres e foi o precursor da problemática sobre a origem da vida. Aristóteles provocou uma inquietação nos grupos científicos da época, fazendo com que, num curto espaço de tempo, pesquisadores fizessem experimentos para buscar respostas para essa questão. (AMABIS e PORTO, 2010; LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 2010).

Essa hipótese foi de encontro à teoria de biogênese, que defendia a reprodução das espécies como o único meio de origem da vida. Cientistas como Redi (1626-1697), Joblot (1645-1723) e Spallanzani (1729-1799) realizaram experimentos baseados no isolamento de matéria inerte em recipientes vedados, que passaram algum tempo sob observação, e não apresentaram qualquer modificação referente ao aparecimento de novos organismos, o que reforçou os conceitos referentes à biogênese. Por outro lado, as pesquisas de Needham (1713-1781) com caldo nutritivo à base de carne, que foi vedado e passou por

um período de descanso, apresentou microrganismos ao final do experimento. Spallanzani fez esse experimento, porém com mais tempo de fervura e vedação mais reforçada, obtendo um caldo estéril ao final das pesquisas. Isso corroborou com os conceitos referentes à biogênese. (AMABIS e PORTO, 2010; LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 2010).

Diversos pesquisadores realizaram sucessivas pesquisas para comprovar a plausibilidade das teorias da abiogênese e da biogênese. Até que na segunda metade do século XIX, Pasteur (1822-1895) realizou uma experiência que consistiu em colocar um caldo nutritivo em balões de vidro de pescoço longo (Figura 1), curvando o pescoço deles em seguida.

Figura 1: Experimento de Louis Pasteur



Fonte: Biologia v.1. São Paulo: Moderna, 2010. p .47

Posteriormente, o caldo dos balões foi fervido para tornar o líquido estéril, e foi deixado descansando. É importante notar que, antes da fervura e da modificação do gargalo, o caldo do interior dos balões estava em contato com o ar, o qual carrega diversos microrganismos. O que impedia o contato dos mesmos com o caldo nutritivo, no período de descanso, era a curvatura do gargalo, que funcionava com um filtro devido à condensação de gotículas de água por toda a sua extensão, o que continha os microrganismos. Após alguns

dias, Pasteur quebrou o gargalo de alguns frascos, e percebeu que em pouco tempo o caldo destes já estava tomado por microrganismos. Com esse experimento, Pasteur pôs fim à teoria da geração espontânea (M. ZAIA e C. ZAIA, 2008; AMABIS e PORTO, 2010).

Como a teoria da abiogênese havia sido descreditada, e as pesquisas biológicas demonstravam a grande complexidade dos seres vivos, se instalou uma inquietação nos pesquisadores da época sobre a verdadeira origem da vida e da diversidade biológica. No entanto, transcorreram mais de 60 anos após os experimentos de Pasteur, até que a comunidade científica voltasse a discutir o tema. Essa demora deve-se, entre outras causas, ao crescente número de informações a respeito da morfofisiologia celular. Isto levou à uma sensação de impotência sobre o estudo da questão “Como se iniciou a vida?”, tendo em vista a alta sofisticação da célula e a escassez de métodos de estudo sobre a mesma, na época (ZAIA, M. e ZAIA, C. 2008).

As teorias modernas de origem da vida incluem a panspermia, a hipótese do mundo de RNA e a evolução química.

A panspermia cósmica defende que a vida se iniciou a partir de seres vivos, ou substâncias precursoras da vida, provenientes de outros locais do cosmos, e teria chegado aqui por meio de “esporos” ou outras formas de vida alienígena trazidos por fragmentos de rochas, como meteoritos. Nas condições favoráveis da Terra, esses esporos teriam evoluído até originar a diversidade biológica atual (AMABIS e PORTO, 2010).

A hipótese do mundo de RNA baseia-se na importância dos ácidos nucleicos no processo inicial do desenvolvimento biológico, como afirma Carrapiço (2001). Este autor afirma que o RNA provavelmente foi o primeiro ácido nucléico a surgir, já que forma cadeias curtas espontaneamente em ambientes que apresentam circunstâncias semelhantes às encontradas na Terra primitiva. Além disso, a capacidade catalítica do RNA para algumas reações levou a crer que esta molécula funcionava de forma independente quando a vida surgiu, atuando como elemento aglutinador da informação genética (CARRAPIÇO, 2011).

A evolução química teria tido início após o superaquecimento provocado pelo Big Bang, explosão que originou todo o universo. Segundo Esperante (2013, p. 110):

A teoria do Big Bang sugere que uma imensa explosão de uma partícula infinitamente densa e infinitamente aquecida teria originado toda a substância do universo. Como consequência do superaquecimento, nos primeiros instantes do cosmos os elementos químicos não se interagem entre si. Mas conforme este lentamente se resfriava, os elementos passaram a se conectar, formando compostos químicos conhecidos como moléculas inorgânicas. Então deu-se início à formação dos planetas e das estrelas, inclusive do planeta terra. Ao longo de bilhões de anos, as moléculas inorgânicas formadas pelos elementos carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, entre elas a molécula da água, se interagiram em reações químicas que formaram as assim chamadas moléculas orgânicas. A partir desse episódio, teria acontecido o que os cientistas chamam de grande mistério da ciência. A matéria orgânica sem vida teria originado o mais simples e primitivo organismo vivo, formado por uma única célula.

No período de 1924 a 1928, o bioquímico russo Aleksander I. Oparin e o geneticista inglês John B. S. Haldane propuseram um modelo para o estudar essa hipótese. A partir da análise de reações bioquímicas em um caldo primordial, ocorrendo em um ambiente simulado semelhante ao encontrado na Terra primitiva, observaram que reações entre moléculas simples (CH_4 , CO , CO_2 , H_2S , NH_3 , H_2 etc.) formariam moléculas mais complexas, como aminoácidos e monossacarídeos. Oparin e Haldane defenderam a forte radiação ultravioleta e descargas elétricas atmosféricas como propulsores para certas reações químicas na atmosfera primitiva, produzindo moléculas mais complexas, como aminoácidos e monossacarídeos. Com o calor e a evaporação, vários aminoácidos se ligaram ao acaso, através de ligações peptídicas que eventualmente formaram as primeiras proteínas. (PURVES et al., 2005; ESPERANTE, 2008).

Os referidos cientistas sugeriram uma ligação entre essas proteínas, formando agregados moleculares que se englobaram e criaram um ambiente propício para determinadas reações químicas, as quais sucederam à auto-síntese das unidades agregadas. Esses sistemas rudimentares foram chamados

de estruturas coacervadas. Os cientistas vislumbraram nesse processo o pontapé inicial para a formação de células vivas.

A busca por comprovações experimentais dos cientistas citados anteriormente teve respaldo nos conceitos de seleção natural e competição, aplicados à Terra prebiótica. Tais conceitos surgiram de forma incipiente entre filósofos como Anaximandro (séc. VI a.C.), Xenófanos (séc. V a.C.), Aristóteles (séc. IV a.C.) e outros (MOODY, 1975).

Apenas no século XVIII a comunidade científica voltou sua atenção para a adaptação das espécies às condições do meio, através das observações de Jean-Baptiste Lamarck, que errou apenas ao afirmar que essa adaptação seria proveniente de uma resposta orgânica às mudanças ambientais (BRANCO,2004).

No ano de 1859, o naturalista inglês Charles Darwin (1809-1882) publicou a obra “A Origem das Espécies”, na qual postula que os seres vivos não são imutáveis, sugerindo o mecanismo da seleção natural como principal propulsor da evolução (BRITO e FAVARETTO, 1997; ALCÂNTARA, 2006). Para Darwin, os indivíduos nascem com a mesma chance de sobrevivência, mas aqueles que por acaso possuam características que lhes confirmam alguma vantagem num determinado ambiente, têm mais chance de sobreviver e procriar, em detrimento dos indivíduos que não possuem tais características. À preservação de variações vantajosas em detrimento das menos favoráveis, Darwin deu o nome de seleção natural. (BRITO e FAVARETTO, 1997)

A comunidade científica tomou conhecimento sobre a teoria da evolução baseada na seleção natural, proposta por Darwin e Wallace (1823-1913), no ano de 1858, sob a forma de dois artigos apresentados na Reunião da Sociedade Lineana, em Londres (MEYER; EL-HANI, 2000).

As diferentes suposições sobre a origem da vida fundaram um conflito, desde a época de Darwin até a atualidade, extrapolando os limites das instituições religiosas e adentrando em variados círculos sociais (FERREIRA e MATHIAS, 2011).

No Brasil, o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) realizou, em 2004, uma pesquisa que consistiu em entrevistar pessoas das cinco regiões do país, buscando conhecer mais sobre a forma de pensar da população brasileira sobre a origem e evolução biológica. Ao todo, foram entrevistadas duas mil pessoas. Os resultados indicaram que 31% dos entrevistados acreditam que Deus criou o ser humano nos últimos dez mil anos, da forma como somos hoje; 54% acreditam que o homem vem se desenvolvendo ao longo de milhões de anos, mas Deus planejou e dirigiu esse processo; 9% acreditam que o ser humano vem se desenvolvendo ao longo de milhões de anos, mas Deus não esteve envolvido nesse processo; e 6% não opinaram. Além disso, 89% do total de entrevistados defendem que o criacionismo deve ser ensinado nas escolas (LOVATI, 2006). Este estudo demonstra que a população brasileira, de forma geral, não acredita na teoria da evolução, preferindo explicações que se aproximem mais do criacionismo.

De modo especial, é interessante buscar conhecer os espaços escolares, visto que aí são ensinados os conteúdos referentes à origem da vida e da diversidade biológica do planeta. Pesquisas apontam que os conflitos ocorrem com mais frequência nesse ambiente, onde há um significativo choque entre o conhecimento científico, que é imprescindível na formação intelectual do indivíduo, e o religioso, advindo da vivência do sujeito. (COSTA, 2008; FALCÃO e PORTO, 2010).

Razera e Nardi (2001) destacam a relevância dos debates gerados acerca das controvérsias relacionadas à ciência (evolucionismo) *versus* religião (criacionismo), como forma de desenvolvimento moral dos alunos. No entanto, Mello (2008), Meyer e El-Hani (2005), Oleques *et al* (2011) entre outros ressaltam a importância do ensino da evolução, considerando-a o eixo integrador de conteúdos da área biológica, e, portanto, um componente importante dos currículos de biologia do ensino médio.

3.2 A evolução como eixo integrador do ensino de biologia

Para a comunidade científica, a teoria da evolução é tida como fato consumado, e o processo evolutivo é proposto como um conceito central para a unificação da biologia enquanto ciência (FUTUYMA, 1992; MEYER e EL-HANI, 2000; 2005).

O estudo da evolução biológica tenta compreender as transformações ocorridas nos organismos que facilitam a sua sobrevivência num ambiente ao longo do tempo, como também, entender os princípios que levaram à grande diversificação dos seres vivos (FERREIRA e MATHIAS, 2011; MEYER e EL-HANI, 2005).

A relevância da evolução na efetiva compreensão acerca das Ciências Biológicas foi apresentada por Dobzhansky (1973), no artigo “*Nothing in biology makes sense except in the light of evolution*”³. No artigo, o autor ressalta que essa orientação é fundamental na compreensão dos conceitos biológicos, e afirma que, sem isso, a biologia transforma-se em um amontoado de fatos, alguns relevantes e curiosos, mas sem representação alguma do todo. Para Meyer e El-Hani (2005), Dobzhansky foi o cientista de maior impacto no processo de síntese evolutiva, precursora da Teoria Sintética da Evolução.⁴ Futuyma (1992, p. 224) reconhece a centralidade do tema, afirmando:

Para as Ciências Biológicas, a evolução biológica representa um elemento unificador através do qual muitos e diversos fatores como as semelhanças anatômicas e fisiológicas entre diferentes espécies, os conhecimentos sobre embriologia animal, a diversidade de espécies e os registros fósseis, entre outros, são integrados e explicados.

³ *Nada em biologia faz sentido senão à luz da evolução*- tradução nossa.

⁴ A articulação do darwinismo com as contribuições dos demais campos do conhecimento biológico recebeu o nome de Teoria Sintética da Evolução. A teoria sintética moderna selecionou os aspectos mais relevantes das hipóteses levantadas, combinando-os de uma maneira concisa. Em essência, atribui a diversidade biológica e o equilíbrio adaptativo do mundo orgânico aos mecanismos de seleção do ambiente (BRITTO E FAVARETTO, 2005).

Através da biologia evolutiva podemos explicar a unidade da vida através de sua história, segundo a qual todos os organismos derivaram de ancestrais comuns, ao longo dos últimos quatro bilhões de anos. Pode-se também explicar as características adaptativas e não adaptativas dos organismos, desde sua morfofisiologia celular até o seu comportamento e características ecológicas (FUTUYMA, 2002).

Os conteúdos relacionados à evolução estão presentes nos currículos escolares de biologia e nos livros didáticos, desde a década de 1960/1970 (SILVA, 2008). Pacheco e Oliveira (1997) realizaram uma análise nos livros didáticos sobre os conteúdos de evolução biológica. Foram identificados problemas como equívocos históricos por parte dos autores, associação desconexa entre as teorias do passado e as modernas, e uma abordagem inadequada sobre o desenvolvimento da ciência, levando os alunos a construir representações equivocadas.

Considerando o fato de que o processo de ensino/aprendizagem se apoia principalmente em livros didáticos, tais dados constituem um alerta às questões ligadas ao ensino do tema evolução biológica (CARNEIRO, 2004).

Desde que a evolução ganhou essa centralidade nas ciências biológicas, muitos pesquisadores passaram a reconhecer a sua significância no currículo escolar. Isso é observado nos documentos curriculares oficiais, onde o Ministério da Educação (MEC), por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais- PCN (BRASIL,1999) e das Orientações Curriculares para o Ensino Médio- OCEM (BRASIL,2006) atribui importância central aos temas referentes à origem e evolução da vida. O documento recomenda ainda a abordagem da temática biológica de forma geral sob uma perspectiva ecológico-evolutiva, promovendo uma articulação do tema origem da vida com as outras áreas da biologia, de maneira que a evolução seja “uma linha orientadora das discussões de todos os outros temas” (BRASIL, 2006, p.22).

A relevância do assunto aumentou também as investigações relacionadas ao ensino de evolução. Para Pinto, Lima e Machado (2011) as pesquisas relacionadas a este tema cresceram notavelmente a partir de 2004, entretanto, o número de estudos ainda é escasso, frente à significância de tal

conteúdo para as ciências biológicas. Os referidos autores atribuem a carência de pesquisas nesse âmbito à dificuldade de execução de projetos, devido às polêmicas e controvérsias inerentes às discussões sobre a origem e evolução da vida, que ocasionam demora na conclusão dos estudos.

Em sua maioria, os estudos da área referem-se ao choque entre as crenças religiosas e as ideias evolutivas, discutindo as concepções de professores e alunos, e as implicações desse conflito no processo de ensino-aprendizagem e na formação docente. Os dados provenientes destes trabalhos indicam a existência de obstáculos para aprender e ensinar o tema, como também as possíveis causas desses problemas (PINTO, LIMA e MACHADO, 2011).

Mesmo com a importância da evolução no ensino de biologia, o tema ainda recebe pouca atenção nos currículos escolares, aparecendo como um conteúdo independente dos demais. Nem mesmo os livros didáticos, de forma generalizada, contemplam a evolução de forma conexa com os demais assuntos, havendo até mesmo erros conceituais (COSTA e TEIXEIRA, 2011; MELLO, 2008).

Considerando as recomendações instituídas pelo MEC, a polêmica causada pelo tema e a importância da abordagem da evolução para o ensino-aprendizagem da disciplina biologia, torna-se necessária uma maior atenção dos cientistas para essa problemática, buscando meios para amenizar as barreiras citadas anteriormente, afim de garantir a efetiva assimilação dos conteúdos biológicos, em sala.

3.3 Os embates no ensino-aprendizagem do conteúdo referente à origem e evolução da vida

Segundo Martins (2001), no século XX teve início uma cruzada criacionista contra o ensino de evolução, especialmente nos Estados Unidos, onde o ensino da evolução chegou a ser banido em quatro estados: Oklahoma, Tennessee, Mississippi e Arkansas. O autor afirma ainda que o fenômeno das disputas entre criacionistas e evolucionistas no âmbito escolar viria a ter um

efeito de irradiação poderoso, tendo em vista que ocorreu na potência hegemônica do planeta.

De fato, esse conflito tem trazido prejuízos consideráveis para o ensino-aprendizagem do tema, conforme apontam Tidon e Lewontin (2004). Para os autores, as dificuldades dos professores em abordar os conteúdos relacionados à origem e diversidade biológica no ensino médio, vão desde problemas com o material didático e com o currículo escolar, falta de preparo dos alunos para a compreensão desse assunto, até concepções equivocadas dos próprios professores acerca dos mecanismos evolutivos.

Vários outros autores apontam dificuldades no desenvolvimento do tema em sala, tanto no ensino, por parte dos professores, quanto na aprendizagem, por parte dos alunos. No contexto escolar, esse conteúdo exige a discussão em torno de questões éticas, filosóficas, conceituais e ideológicas, o que pode ocasionar um sentimento de despreparo por parte do professor, e dificultar uma abordagem satisfatória do tema (ALMEIDA e FALCÃO, 2005; FALCÃO e PORTO, 2010; TIDON e LEWONTIN, 2004)

Os problemas na formação e atualização dos profissionais de educação podem agravar ainda mais este quadro. Pesquisas neste campo confirmam as deficiências da formação inicial e continuada, ressaltando a abordagem da evolução apenas em uma disciplina, na formação inicial do professor. Além disso, o tema não é assumido como um eixo unificador dentro das outras disciplinas, durante o curso (GOEDERT, 2004; SILVA, 2011). Diante do exposto, parece plausível afirmar que os professores não são preparados adequadamente para lidar com as questões que perpassam o ensino da biologia evolutiva.

Quanto aos alunos, Chaves (1993) investigando as concepções de professores e alunos do ensino médio sobre a origem e evolução biológica, constatou que os estudantes apresentam dificuldade em entender os conceitos associados à evolução. A autora afirma que os estudantes compreendem a evolução como sinônimo de progresso, a competição associada à seleção natural como um processo essencialmente violento, e a adaptação como um

mecanismo que ocorre somente durante o ciclo vital de um organismo. Em relação à espécie humana, os alunos a tomaram como o ápice da evolução.

Esses resultados corroboram com os estudos de Mello (2008) e Silva, Lavagnini e Oliveira (2009), em que os autores concluíram que há equívocos quanto a alguns conceitos biológicos fundamentais para a compreensão do processo evolutivo, por parte dos alunos.

Diante do exposto, fica caracterizado o aspecto conflituoso da abordagem do conteúdo alusivo à origem e evolução biológica, presente tanto nas escolas de ensino básico, quanto no ensino superior voltado à formação de professores. Apesar de vários autores reconhecerem a posição central do processo evolutivo entre as ciências biológicas, ela ainda não representa uma prioridade à altura de sua importância intelectual e de seu potencial para contribuir com as necessidades da sociedade, no que tange à uma efetiva alfabetização científica de seus componentes.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Natureza da pesquisa

Este trabalho é uma pesquisa de campo, de abordagem qualitativa, que para Godoy (1995) “tem como preocupação fundamental o estudo e a análise do mundo empírico em seu ambiente natural, no qual [...] um fenômeno pode ser mais bem observado e compreendido no contexto em que ocorre, e do qual é parte”.

A pesquisa qualitativa prioriza a análise das ações sociais individuais e grupais, de forma a realizar um exame intensivo dos dados. O estudo é fundamentado em dados empíricos e aperfeiçoado com discussões baseadas na literatura específica disponível (MARTINS, 2004).

Bogdan e Biklen (1994) afirmam que a investigação qualitativa possibilita a compreensão de processos em torno dos quais as pessoas constroem significados. Tal compreensão ocorre através da interpretação desses mesmos significados, atribuindo explicações aos mesmos. Sobre a pesquisa qualitativa aplicada à educação, os autores ressaltam a possibilidade de discussão em variados contextos, podendo utilizar dados de sujeitos de diversas idades e experiências educacionais. Na definição de investigação qualitativa, Bogdan e Biklen afirmam:

É um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características. Os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico. As questões a investigar não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, sendo, igualmente, formuladas com o objetivo de investigar os fenômenos em toda a sua complexidade e em contexto natural (p. 6).

4.2 Caracterização do cenário de pesquisa

A pesquisa foi realizada em Cuité, município localizado no Curimataú Paraibano, com 20.299 habitantes distribuídos em 741,8 km² (IBGE, 2013). A cidade possui três instituições educacionais que oferecem o ensino médio, das quais duas são privadas, e uma é pública. As entrevistas foram realizadas nas três escolas, a saber: Centro Educacional Millenium-GEO, Instituto Delta de Ensino e Aprendizagem e Escola Estadual de Ensino Médio Orlando Venâncio dos Santos, a fim de garantir a coleta de dados para o desenvolvimento deste trabalho.

4.3 Caracterização da amostra

Foram analisadas três turmas de 3º ano do ensino médio, de forma que, em cada escola, foi analisada uma turma. O terceiro ano do ensino médio foi escolhido como objeto de pesquisa por que, de acordo com Tidon e Lewontin (2004), em torno de 59% dos professores da educação básica lecionam evolução durante o último ano do Ensino Médio. Logo, os alunos deste segmento já teriam entrado em contato com os conceitos referentes à origem e evolução dos seres vivos. Todos os alunos das três turmas foram entrevistados, totalizando 66 indivíduos, na tentativa de que a taxa de não-resposta não comprometesse a identificação de parte dos objetivos desta pesquisa.

Quanto aos professores, foram entrevistados todos os que compõem o quadro de funcionários da escola no que tange à docência de biologia do ensino médio regular, perfazendo um total de 04 indivíduos.

Desse modo, foram entrevistados 66 alunos e 04 professores, distribuídos nas seguintes instituições:

- Centro Educacional Millenium-GEO: 1 professor, 13 alunos;
- Instituto Delta de Ensino e Aprendizagem-IDEA: 1 professor, 20 alunos;

- Escola Estadual de Ensino Médio Orlando Venâncio dos Santos: 2 professores, 33 alunos.

As referidas escolas possuem 1, 1 e 2 turmas de 3º ano do ensino médio regular, respectivamente.

4.4 Instrumento de coleta de dados

A coleta de dados foi realizada no período de 03 a 10 de junho de 2014, através de dois questionários distintos: um para o grupo de alunos, contendo 03 questões (apêndice 1), outro para o grupo de professores (apêndice 2), com 07 questões. Este, busca verificar concepções e práticas docentes, aquele visa investigar concepções e compreensão de teorias científicas necessárias à uma aprendizagem significativa.

Ambos os questionários possuem perguntas introdutórias de caracterização do sujeito, e em seguida, trazem as questões referentes à identificação dos objetivos deste estudo. Tais instrumentos também trazem informações que deixam claro a garantia ao anonimato dos dados obtidos. As questões componentes foram baseadas nas metodologias de Costa e Teixeira (2009) e Ferreira e Mathias (2011), ambas com modificações. Os referidos autores realizaram estudos relacionados à investigação das concepções de professores e alunos sobre a origem da vida, e suas implicações nas práticas pedagógicas.

Pesquisas em ensino de ciências tem ressaltado a importância de se considerar as concepções dos sujeitos no processo de ensino-aprendizagem, afirmando que os conceitos relevantes preexistentes na cognição dos indivíduos interagem com os novos significados adquiridos, podendo influenciar na compreensão de informações novas (MORTIMER, 1994; 2000).

Antes da abordagem com os sujeitos, foi entregue uma carta de apresentação (apêndice 3) ao responsável legal da instituição, para que o mesmo esteja ciente da natureza da pesquisa e dos procedimentos que serão realizados na escola, e concorde com a execução dos mesmos.

4.5 Análise de dados

Após a coleta de dados, procedeu-se à análise das informações obtidas seguindo a técnica de análise de conteúdo (AC), que consiste no “desmembramento do discurso em categorias em que os critérios de escolha orientam-se pela delimitação da investigação dos temas relacionados ao objeto de pesquisa, identificados nos discursos dos sujeitos pesquisados” (VASCO, RODRIGUES e TAVARES, 2011).

De acordo com Bardin (2004, 2009), categorização é um tipo de classificação que busca distinguir elementos que são partes de um todo, e logo após, reagrupá-los segundo o gênero. Isso é conseguido através do desmembramento do texto em categorias temáticas, o que permite uma reconstrução do material. Essa reconstrução fornece uma representação simplificada dos dados brutos, o que torna possível inferir os dados através das interpretações e relações entre as categorias.

4.6 Categorias de análise

Após a sistematização dos dados, foram identificadas as categorias de análise buscando responder aos objetivos desta pesquisa. As mesmas foram organizadas em torno de dois eixos.

Os eixos estão relacionados às concepções dos sujeitos quanto à origem da vida e ao processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos referentes a esta temática. O primeiro desdobramento foi feito segundo a posição educacional do indivíduo (aluno ou professor).

A partir daí, no eixo de análise do professor foram identificados argumentos que subsidiaram a emergência de duas categorias, a que foram denominadas “abordagem da origem da vida e estratégias pedagógicas” e “concepções pessoais sobre a origem da vida”.

As respostas dos alunos foram pautadas no nível de compreensão científica das premissas evolucionistas e nas suas crenças, fazendo emergir

duas categorias, as quais foram chamadas de “compreensão científica do processo evolutivo” e “concepções pessoais sobre a origem da vida.”

Em síntese, temos a seguinte estrutura de análise:

I- Primeiro eixo de análise – professor:

i- Abordagem da origem da vida e estratégias pedagógicas;

ii- Concepções pessoais sobre a origem da vida.

II- Segundo eixo de análise- aluno:

i- Compreensão científica do processo evolutivo;

ii- Concepções pessoais sobre a origem da vida.

A divisão da categoria “concepções pessoais sobre a origem da vida” entre os dois eixos maiores de análise deve-se a fins didáticos, já que as divergências entre os perfis conceituais⁵ dos sujeitos levariam a uma discussão transdisciplinar de nível complexo, que fugiria aos objetivos desta pesquisa.

Para elaboração dos resultados, os dados foram tratados e dispostos em gráficos e na forma de categorias, onde o primeiro exterioriza características pessoais dos alunos, tais como gênero e idade, e informações profissionais dos professores; e o segundo responde aos objetivos deste estudo.

Foi criado um sistema de classificação alfanumérico para distinguir e citar os sujeitos e as escolas, de forma que será usado P- para professor e A- para aluno; X- para a escola Centro Educacional Millenium/GEO, Y-para a escola Instituto Delta de Ensino e Aprendizagem/IDEA e Z- para a Escola Estadual de Ensino Médio Orlando Venâncio dos Santos. Foi atribuída uma numeração crescente para identificar os sujeitos, de forma que os indivíduos serão citados como AX1- Aluno 1 da escola Centro Educacional Millenium/GEO, AX2- Aluno 2

⁵ De acordo com Mortimer (1994), a definição de perfil conceitual estabelece que um único conceito pode estar disperso entre vários tipos de pensamento filosófico, segundo a vivência dos sujeitos. Assim, o perfil conceitual de cada indivíduo é diferente porque o mesmo é fortemente influenciado pelas experiências distintas de cada um.

da escola Centro Educacional Millenium/GEO, PX1- Professor 1 da escola Centro Educacional Millenium/GEO, e assim sucessivamente.

As características específicas de cada categoria estão descritas nos resultados e discussão do trabalho, onde também foram estabelecidas relações dos dados obtidos com a literatura pertinente.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Primeiro eixo de análise – aluno

5.1.1 Dados característicos

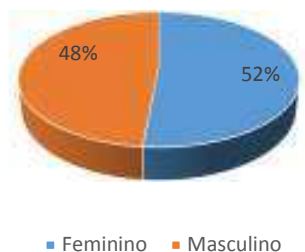
Inicialmente, os alunos responderam a um breve questionário introdutório, sobre características relacionadas à idade e gênero. Nesse aspecto, identificou-se uma faixa etária de 16 a 18 anos (Figura 2), e uma leve predominância de sujeitos do sexo feminino (Figura 3).

Figura 2: Faixa etária dos alunos participantes da pesquisa



Fonte: dados de pesquisa, 2014.

Figura 3: Gênero dos alunos participantes da pesquisa



Fonte: dados de pesquisa, 2014.

Quanto à faixa etária, os dados mostram que os estudantes estão dentro da idade esperada para cursar o terceiro ano do ensino médio, conforme a progressão indicada na LDB (1996).

5.1.2 Identificação dos objetivos de estudo

Levando em conta a análise dos questionários, emergiram duas categorias provenientes da interpretação das respostas fornecidas pelos alunos, as quais foram: I- Compreensão científica do processo evolutivo e II- Concepções pessoais sobre a origem da vida.

CATEGORIA I – Compreensão científica do processo evolutivo

Essa categoria apresenta os resultados referentes à parte da primeira questão, e à segunda e terceira perguntas do questionário do aluno, nas quais foram solicitadas aplicações de conteúdos básicos relacionados à evolução biológica, como seleção natural, ancestralidade e dimensões temporais da evolução. Uma das situações-problema exposta na primeira questão solicitava o posicionamento do aluno quanto à premissa biológica da ancestralidade. Na segunda questão, foi solicitada a reflexão e julgamento argumentativo sobre uma afirmativa referente à evolução nos dias atuais. O objetivo dessa questão foi tecer um panorama quanto à visão geral da evolução biológica e da sua ocorrência ao longo do tempo. Os seguintes discursos demonstram os resultados obtidos:

AY7: “os seres vivos precisam se adaptar de acordo com o local em que vivem, se não tivesse evolução estes não teriam como sobreviver.”⁶

AX5: “nós estamos em processo evolutivo a cada dia.”

AZ18: “acredito que todas as espécies estão em evolução ao longo do tempo.”

AY2: “toda espécie está em evolução, um exemplo disso é a existência de doenças que pega só uma vez.”

AY13: “se houvesse evolução mesmo, os nosso ancestrais, os macacos não continuariam a evoluir também?”

⁶ As respostas foram transcritas literalmente, mantendo-se os erros ortográficos e de linguagem.

AZ25: “as dificuldades trazidas pelo ambiente fazem com que as características importantes à reprodução e à sobrevivência sejam selecionadas.”

AZ12: “se os seres vivos continuassem sempre evoluindo, haveria um momento em que eles conseguiriam ficar imunes a todas as doenças, e até hoje eu não vi ninguém assim.”

AZ9: “os seres vivos sempre vem passado por mudanças, primeiro era os australopithecus e hoje somos os homens sapiens.”

AZ6: “com o passar do tempo o ser humano fica cada vez mais inteligente.”

AZ14: “todos os dias somos obrigados a passar por diferentes situações, e com elas evoluímos.”

AX4: “a cada dia algumas pessoas vão ficando mais maduras e conhecendo novos saberes.”

As constatações demonstram que os indivíduos admitem duas dimensões para o processo evolutivo: a dimensão orgânica (70% das respostas), que se processa na estrutura física dos organismos e a dimensão cultural (30% das respostas), que ocorre no intelecto dos mesmos. Quanto à ancestralidade dos seres vivos, a maioria dos alunos preferiu não se pronunciar. Os que externaram sua opinião (9% da amostra discente) defenderam uma visão antropocêntrica, que configura a espécie humana como o ápice da evolução.

O ensino de evolução está sujeito à uma compreensão ambígua (CHAVES, 1993; DOBZHANSKY, 1973), o que concebe a ideia de ocorrência evolutiva tanto a nível intelectual quanto orgânico. No entanto, os fragmentos correspondentes aos alunos AX4, AZ14 e AZ6 exteriorizam uma falha no entendimento de categorização biológica, devido à falta de atribuição de animalidade ao homem. Esse fenômeno foi observado também nas pesquisas de Chaves (1993), em que a autora indicou ausência de adoção de princípios básicos da biologia na elaboração das respostas de alguns alunos.

Nos discursos dos alunos AY13, AZ12 e AZ9, fica evidenciada a visão de evolução como sinônimo de progresso, sendo a espécie humana o ápice do sucesso evolutivo. Tal resultado coaduna com os dados obtidos por Silva, Lavagnini e Oliveira (2009), em que a visão antropocêntrica dos alunos exclui a espécie humana da natureza e a insere em um reino particular, constituindo o ápice da história evolutiva dos seres.

Essa concepção entra em desacordo com a visão de Futuyma (1992), em que o autor defende que a seleção natural não possui direção, como também não prepara uma espécie para enfrentar adversidades ambientais futuras. Considera-se que cada espécie vivente alcançou o sucesso evolutivo, pelo simples fato de viver num dado ambiente.

A maioria dos alunos (62%) acredita que a dinâmica evolutiva continua acontecendo atualmente, seja por meio de desenvolvimento do intelecto, ou do “aperfeiçoamento orgânico”, tal como citado por AY2.

No que diz respeito à ancestralidade, foram obtidos julgamentos categóricos, sem presença de argumentação por 90% dos alunos. 1% argumentou com incoerências conceituais. Este fato ocorreu, possivelmente, por que os alunos detêm escassos conhecimentos referentes à evolução, e desta maneira não conseguem construir argumentos que subsidiem suas respostas.

Na terceira questão houve a exposição de duas charges (Figuras 4 e 5), na qual estava descrita a influência do mau uso de antibióticos nas bactérias patogênicas.

Figura 4: Charge 1



Fonte: elaboração própria

Figura 5: Charge 2



Fonte: elaboração própria

Foi pedido ao aluno que estabelecesse relação entre a charge e um fragmento de texto, no qual foi dado o conceito básico de seleção natural, e assim construísse suas respostas. O objetivo disso foi mensurar o nível de compreensão acerca do principal mecanismo do processo evolutivo, através da relação e ordenamento dos dados expostos no enunciado com o seu conhecimento prévio.

As respostas demonstraram três explicações para a situação mostrada na charge, às quais foram diferenciadas conforme a pertinência da resposta em relação à compreensão do conceito. A primeira explicação aponta um nível insatisfatório de entendimento sobre o processo evolutivo, onde 67% dos alunos

não fazem qualquer referência às premissas da evolução para explicar a recorrência da infecção bacteriana do personagem retratado. Os trechos a seguir ilustram esse dado:

AY6: “os medicamentos sendo ingeridos da forma errada pode causar efeitos colaterais e fortificar a doença.”

AY13: “ele tomou o antibiótico em horários descontrolados [...] fazendo com que as bactérias sejam mortas sim, mas em pequena quantidade.”

AX13: “usou um antibiótico para outro tipo de bactéria, e não para o tipo que causava a doença dele.”

AX11: “por que quando tomamos antibiótico em horas erradas é como se ‘estivesse’ aumentando a doença.”

AZ3: “se auto-medicou, e devia ter procurado um especialista”

AZ21: “ele só achou que estava melhor por acreditar que o remédio iria servir.”

AZ31: “as bactérias presentes nele, conseguiram produzir anticorpos contra o remédio e ficaram mais fortes.”

AZ32: “o antibiótico não supriu as necessidades de matar os vírus.”

A ocorrência de falhas conceituais observada de forma acentuada nos fragmentos de AZ32 e AZ31, e de maneira menos forte em pouco mais da metade da amostra discente, constitui um dado preocupante acerca do desenvolvimento científico desses indivíduos.

Burochovitch e Bzuneck (2004) atribuem esse tipo de falha de aprendizagem à falta de motivação do aluno. Para os autores, esses problemas tendem se agravar nas séries avançadas, pois “se originaram nas séries iniciais e sofrem influência das novas exigências dos diferentes tipos de disciplinas, aliadas às características evolutivas do aluno” (p.15).

As falhas do ensino de Biologia relacionam-se à ausência de atividades experimentais, como também à prática da memorização em

detrimento da construção de saberes, e à falta de correlação entre o conteúdo e os acontecimentos do ambiente no qual o aluno está inserido. Uma possível estratégia de combate à esse dilema seria um direcionamento curricular utilizando uma abordagem construtivista de ensino, de forma a enfrentar os problemas citados anteriormente (MARTINS e BRAGA, 1999).

A segunda explicação, dada por 37% dos alunos, deixou dúvidas quanto ao nível de conhecimento do conceito, já que os mesmos se utilizaram somente dos conteúdos expostos no enunciado para formular suas respostas, fornecendo apenas pistas da sua percepção sobre os conceitos evolutivos, como mostrado nos fragmentos:

AY4: “o mal uso do medicamento não mata todas as bactérias, ao contrário, deixam elas mais fortes e faz com que apareçam mais.”

AY1: “horários irregulares e doses erradas fez com que bactérias sobrevivessem e se tornassem imunes ao medicamento”.

AZ23: “o remédio tomado não era o correto e só combateu algumas bactérias, e as que restaram ficaram mais resistentes e difícil de combater.”

AZ12: “as bactérias se acostumaram ao remédio e puderam resistir a sua ação.”

AZ4: “as bactérias se adaptaram melhor ao remédio e transmitiram suas características.”

AY11: “o mau uso ocasionou a eliminação de algumas bactérias apenas, tornando as demais resistentes ao antibiótico. Assim elas se manifestaram novamente.”

AY15: “por ter tomado de forma errada, matou apenas parte das bactérias, as mais fortes continuaram presentes.”

Essa parcela de alunos não procurou desenvolver argumentos que transmitissem a totalidade dos conceitos que já possuíam, buscando formular a “resposta completa” definida por Campos e Nigro (1999) como o tipo de resposta em que o aluno organiza as informações do enunciado e as ordena da forma

que julgar mais adequada, na tentativa de que suas respostas sejam consideradas “corretas não tanto por sentir que apresentaram a melhor solução para o problema, mas sim por ter conseguido lidar com todas as informações do enunciado e jogá-las na resposta” (p. 67). Silva, Lavagnini e Oliveira (2009) também relataram a ocorrência desse tipo de resposta em 46% da amostra discente de seu trabalho, sobre a visão de alunos do ensino médio sobre evolução.

Nos trechos, é notável a ideia de que as transformações nos organismos não são contínuas, dependendo da ação do meio para acontecer. Também é perceptível a relação de analogia entre os processos evolutivo e imunológico, através de expressões como “tornando as demais (bactérias) resistentes” e “produziu anticorpos”. Esses termos foram consideravelmente frequentes no discurso dos alunos para explicar os mecanismos evolutivos. Esse dado corrobora com a pesquisa de Chaves (1993), em que os alunos consideraram a evolução como um potencial do indivíduo, e não como um fato.

A terceira explicação, ocorrida em 6% da amostra, indica uma compreensão razoável sobre os mecanismos envolvidos no processo evolutivo, se comparada ao resto das respostas da amostra discente. Esse dado fica em evidência nos seguintes trechos:

AZ25: “o mau uso do antibiótico fez com que as bactérias mais fortes sobrevivessem e se reproduzissem, originando outras igualmente fortes.”

AY7: “a bactéria se tornou mais resistente, ou seja, algumas morreram, mas outras continuaram vivas e se reproduziram passando para a descendência os genes que o tornariam mais resistente a este medicamento.”

AX1: “ela sofreu uma agressão que obrigou ela a adaptar-se para garantir a espécie.”

Traçando um comparativo com o resto da amostra, esses alunos mostraram uma relativa adequação de respostas quanto aos conceitos fundamentais de evolução. No entanto, o aluno AX1 deixa nítido o pensamento de que a evolução biológica é ativada pelo ambiente em que o organismo está inserido. Os alunos AY7 e AZ25 também transparecem esse princípio, no

momento em que atribuem uma finalidade a curto prazo para o mecanismo evolutivo: “o mau uso do antibiótico fez com que as bactérias mais fortes sobrevivessem e se reproduzissem” e “outras (bactérias) [...] se reproduziram passando para a descendência os genes que o tornariam mais resistente.” Chaves (1993) também fez essa observação em sua amostra, relatando ainda que os resultados obtidos apontam para a ideia de que a evolução ocorre de forma rápida, podendo ser observada na geração seguinte à que foi submetida à “pressão ambiental”, como citam os indivíduos.

Os discursos também estabelecem relação entre os processos reprodutivo e evolutivo, que para Chaves (1993, p.60):

É um importante aspecto que deveria ser bastante explorado durante as aulas, pois a trama evolutiva processa-se através da reprodução dos organismos[...]. A recombinação gênica, uma das fontes de variabilidade dos seres vivos, é forjada durante o processo reprodutivo. Assim, este elo evolução-reprodução assume extrema relevância para o entendimento dos mecanismos evolutivos.

Em síntese, os dados dessa categoria permitiram conhecer o nível de compreensão que os estudantes possuem sobre o tema, que demonstraram conhecimento fragmentado e distorções conceituais na maioria das respostas. Dentre estas, destacam-se a visão da evolução como sinônimo de progresso, visão antropocêntrica da evolução, que insere a espécie humana em um reino particular, e falhas de compreensão sobre conceitos de biologia básica.

CATEGORIA II- Concepções pessoais sobre a origem da vida

Nessa categoria, referente ao primeiro enunciado do questionário do aluno, foram expostas 4 afirmativas: duas com preceitos neocriacionistas⁷, uma darwinista e outra com elementos criacionistas. Foi solicitado aos alunos que se posicionassem quanto às assertivas, de forma que relacionassem um número de significado pré-estabelecido à cada uma, conforme discordassem (1), fossem indiferentes (2), concordassem (3) ou não quisessem responder (4).

⁷ Neocriacionismo é um termo usado para designar a doutrina seguida pelos defensores da Teoria do Design Inteligente.

Além disso, foi pedido ao aluno que comentasse seu posicionamento em cada sentença. Com isso, houve a intenção de evidenciar a linha geral de pensamento dos alunos sobre a origem da vida e da diversidade biológica. Os fragmentos a seguir ilustram a ocorrência das concepções:

AZ8: “acredito também nos preceitos religiosos, creio que tanto a ciência quanto a religião estão certos, acho que uma teoria complementa a outra.”

AY3: “acredito que Deus tenha criado o ser humano, mas não de forma uniforme, acredito que com a mudança de locais, clima e altitude, certas mudanças ocorreram.”

AY8: “Deus criou a terra e os seres vivos, todavia o processo foi lento e evolutivo. No começo não era da forma como somos hoje.”

AX13: “O ser humano evoluiu e vem evoluindo, mas Deus esteve e estará sempre envolvido nesse processo.”

AY15: “Não há como existir vida na terra sem a presença de um criador. Uma grande explosão, do nada dar início a vida é tão fictício quanto o criacionismo para aqueles que não acreditam no mesmo.

AZ29: “Deus criou Adão e Eva e a partir daí vem se desenvolvendo as gerações.”

AY4: “acredito na criação de Deus, as teorias da ciência não me convencem.”

AY1: “A evolução é uma farsa, só tolos acreditam nessa ladainha. Apesar de ser uma teoria bem elaborada há muitos espaços não respondidos.”

AZ4: “Não há nenhuma evidência da criação por parte de um deus [...], mas a evolução pode ser considerada um fato científico”

AY18: “tudo surge a base de evolução, não creio que uma divindade tenha planejado ou que ao menos exista um ser divino.”

A análise dessa categoria levou à constatação de que a teoria mais aceita pelos alunos desse estudo é a Teoria do Design Inteligente (55%), seguida pelo Criacionismo (29%) e o Evolucionismo (16%).

Os discursos dos alunos AZ8, AY3, AY8, AX13 e AY15 representam a tendência de resposta da maioria dos sujeitos da pesquisa. Foi predominante a crença num desdobramento da evolução com premissas ligadas à religião, atribuindo à uma força inteligente a criação e desenvolvimento da vida, dos primórdios até os dias de hoje. Costa, Melo e Teixeira (2011) também observaram uma maior aceitação dos alunos de seu estudo por esse preceito.

Castro e Augusto (2009) ressaltam que os estudos referentes às concepções de alunos apontam a presença de ideias alternativas às premissas científicas. Essa tomada de posição constitui uma estratégia confortável para o estudante disposto a compreender as teorias científicas, sem que seja necessário abrir mão de suas ideias acerca da relação entre Deus e a Natureza (COSTA, MELO e TEIXEIRA, 2011).

As falas dos alunos AY15, AZ29, AY4 e AY1 demonstram ceticismo quanto às ideias evolucionistas, atribuindo a criação da vida à Deus. Esse grupo de estudantes mostrou uma forte resistência às ideias evolutivas, afirmando que todos os seres vivos são imutáveis desde a sua criação. Há indícios de falta de compreensão sobre os conceitos biológicos, evidente no discurso do estudante AY15, no qual o mesmo confunde a origem do universo com a origem da vida.

O apego à doutrina criacionista pode levar a uma distorção de ideias que é prejudicial ao desenvolvimento científico do aluno, como foi inferido por Silva, Oliveira e Lavagnini (2009). Tal estudo aponta uma série de conceitos e ideias existentes previamente na estrutura cognitiva dos alunos, que podem se configurar como obstáculos na compreensão de diversos conceitos vistos na escola, inclusive os evolutivos.

Nesse aspecto, Oliveira e Rosa (2009) indicam uma alternativa pedagógica que possivelmente amenizaria esse problema. As autoras afirmam:

Nas aulas de Biologia, por exemplo, muitos são os assuntos que trazem à tona esse 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 (p. 2).

Os estudantes AZ4 e AY18 demonstram um afastamento das concepções criacionistas e aceitação das premissas evolutivas apresentadas pela ciência. Suas respectivas falas ilustram de maneira geral o discurso da parcela evolucionista da amostra.

Ao comparar os resultados das duas categorias, foi notório um maior nível de compreensão da evolução por parte dos alunos que disseram ter concepções evolucionistas. Os seguintes trechos expõem isso:

AZ25: “o mau uso do antibiótico fez com que as bactérias mais fortes sobrevivessem e se reproduzissem, originando outras igualmente fortes.”

AZ25: “as dificuldades trazidas pelo ambiente fazem com que as características importantes à reprodução e sobrevivência sejam selecionadas.”

AZ25: “não creio que uma divindade planejou ou mesmo criou a vida, acredito na ciência.”

No entanto, foi constatada uma significativa influência da ciência na construção das respostas de mais da metade dos sujeitos da amostra. O uso de termos e explicações científicas, mesmo naqueles que afirmaram crença em um ser superior, permite dizer que a maioria dos estudantes demonstra aceitação da abordagem científica para a origem da vida. Falcão e Porto (2010) obtiveram resultados semelhantes em sua pesquisa, afirmando que as influências religiosas dos alunos não eram tidas como obstáculos à apreensão dos conteúdos relacionados à origem à vida, mas a abordagem educacional escolar inadequada, essa sim é um entrave.

5.2 Segundo eixo de análise - professores

5.2.1 Dados profissionais

No questionário do professor foi solicitado que os indivíduos respondessem a questões introdutórias, referentes à sua experiência e formação profissional. Os dados obtidos mostraram que 25% dos professores possuem especialização ou mestrado, e 50% são graduados em ciências biológicas (Figura 6). Quanto à experiência, 75% lecionam há menos de 8 anos, e 25% há mais de 9 anos (Figura 7).

Figura 6: Formação acadêmica dos professores participantes da pesquisa.



Fonte: dados de pesquisa, 2014.

Figura 7: Experiência profissional, em anos, dos professores da pesquisa.



Fonte: dados de pesquisa, 2014

Conforme afirmam Campos e Diniz (2001), os professores consideram relevantes a trajetória pessoal e a experiência profissional, pois são essas as principais responsáveis pelo desenvolvimento dos métodos de ensino.

5.2.2 Identificação dos objetivos do estudo- professores

Após a análise dos questionários, emergiram duas categorias temáticas provenientes da interpretação das respostas fornecidas pelos professores, as quais são: I- Abordagem da origem da vida e estratégias pedagógicas, e II- Concepções pessoais sobre a origem da vida.

CATEGORIA I- Abordagem da origem da vida e estratégias pedagógicas

Essa categoria traz a visão dos professores sobre o papel da evolução no ensino de biologia, inferida a partir da resposta da primeira e da terceira pergunta do questionário do professor. Também foi incluída nessa categoria os entraves no ensino de tal conteúdo, e as possibilidades didáticas que amenizariam esse problema, correspondente às respostas dos questionamentos 02 e 04 do mesmo documento.

Sobre a importância da evolução, apenas um professor citou a centralidade do tema, enquanto os outros não atribuíram nenhum caráter especial ao conteúdo. Esses dados estão ilustrados nos trechos a seguir:

PY1: “ é de fundamental importância para os alunos, pois todos procuram entender como chegamos [...] a uma forma de vida superior e organizada.”

PZ1: “importante para que o aluno tenha conhecimento de como a ciência trabalha, fazendo um contraponto com o fixismo.”

PZ2: “para a academia científica, a teoria da evolução é a mais plausível. Ela tenta demonstrar por meio de evidências, as mudanças nos seres vivos que levaram e ainda levam ao surgimento de novos organismos. Assim, é importante entender os princípios desta teoria”

PX1: “fundamental, necessário! (o ensino de evolução). Já que representa um dos pilares de sustentação da biologia, da própria vida.”

As inferências obtidas através dos discursos de PY1, PZ1 e PZ2 apontam para a falta de conhecimento docente sobre a importância da evolução biológica,

de forma que ela é abordada apenas como mais um tema da lista de conteúdos biológicos a ser abordados em sala, de relevância semelhante aos outros.

Conforme Meyer e El-Hani (2005), “não é apropriado tratar a evolução como somente mais um conteúdo a ser ensinado, lado a lado com quaisquer outros conteúdos abordados nas salas de aula de Biologia, na medida em que as ideias evolutivas têm um papel central, organizador do pensamento biológico” (p.10).

Estudos semelhantes indicam que os problemas relacionados à abordagem dessa temática devem-se a fatores como falta de conhecimento e de domínio sobre a história do desenvolvimento do pensamento evolutivo, bem como, a reduzida compreensão por parte dos docentes, dos conceitos básicos e de conteúdos específicos em evolução biológica, advindos de uma formação inicial deficiente (CARNEIRO, 2004).

Pilleti, N. e Pilleti, C.(1997) afirmam que esse conteúdo constitui uma polêmica social e religiosa que necessita de uma mudança de concepções equivocadas, o que acontecerá a partir do momento em que o professor procurar ampliar seus estudos e reflexões, para assim adequar seus conceitos acerca da sua prática em sala de aula.

Desse modo, as dificuldades advindas de uma compreensão inadequada de conceitos devem ser superadas através da formação continuada do professor de biologia, a fim de garantir a desconstrução da fragmentação dos conteúdos biológicos desenvolvidos no ambiente escolar (OLEQUES *et al*, 2011).

Sobre as dificuldades encontradas durante a abordagem do conteúdo, metade das respostas dos professores citam a resistência de alguns estudantes em discutir sobre a origem da vida, tendo em vista as suas concepções previamente estabelecidas sobre o tema. Os seguintes discursos ilustram essa inferência:

PZ1: “alguns alunos não aceitam algumas teorias, e não entendem que devemos conhecer todas as teorias.”

PZ2: “geralmente os alunos já tem uma ideia formada sobre este tema, rejeitando de imediato qualquer outra ideia contraria ao seu ponto de vista.”

Quanto à percepção de inclinação do currículo em direção ao ensino de alguma teoria de origem da vida, os professores citam:

PZ2: “há uma inclinação do currículo pela teoria da evolução química [...]. Talvez essa inclinação não seja adequada por que o papel do livro não deve ser a de levar a um conhecimento tendencioso, mas sim de expor conhecimento e levar o aluno a ser crítico e tomar suas próprias decisões.”

PX1: “considero imparcial, ele trabalha a teoria evolucionista de forma clara, como tem que ser.”

PZ1: “o currículo apresenta todas as teorias de origem da vida, no entanto, trabalho de forma acentuada a hipótese heterotrófica.”

PY1: “Não.”

De acordo com os relatos do professor PZ2, o currículo o qual segue parece estar adequado, segundo o que é recomendado nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio - OCEM (BRASIL, 2006) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1999). Esses documentos de direcionamento curricular propõem que os conteúdos de biologia sejam abordados sob o enfoque ecológico-evolutivo. (BRASIL, 2006).

Entretanto, o professor referido anteriormente considera tal inclinação pouco adequada, atribuindo ao livro didático o papel de mero transmissor de conhecimento. Como já foi citado, algumas concepções dos professores e as falhas no seu processo de formação podem levar a equívocos comprometedores na abordagem de temas como esse.

Quanto às questões 05 e 06 do instrumento, o objetivo foi verificar o nível de satisfação dos professores em relação aos recursos didáticos a que dispunham, como também enumerar possíveis práticas que favoreceriam uma aprendizagem mais significativa do conteúdo relacionado à evolução. As respostas obtidas estão expressas nos fragmentos contidos abaixo:

PY1: “o material didático da escola abrange todas as teorias e permite uma prática flexível do tema.”

PX1: “o livro não indica materiais de apoio como sites relacionados, nem filmes ou documentários.”

PZ2: “além dele (o livro didático) não trazer um rol maior de teorias, traz poucas informações a respeito deste assunto.”

PZ1: “trabalho o conteúdo do material didático fornecido pela instituição, mas faço complementação com slides, vídeos etc.”

PZ1: “(sobre os materiais didáticos que favoreceriam) filmes, maquetes, vídeos, slides, debates sobre o tema.”

PX1: “alguns fósseis ajudariam na aprendizagem ao visitar algum museu de paleontologia ou arqueologia.”

PZ2: “jogos, vídeos, e materiais didáticos confeccionados pelos próprios alunos podem despertar o interesse pelo assunto e favorecer uma aprendizagem significativa.”

Os relatos dos professores indicam que o material didático utilizado na aula é considerado adequado, segundo sua avaliação. Quanto às estratégias didáticas, somente o professor PX1 considera uma alternativa didática específica para o ensino de evolução, que consiste em expor comprovações físicas da ocorrência do processo evolutivo: os fósseis. Os demais citaram superficialmente alternativas abrangentes a todas as áreas. Como elucidado anteriormente, a formação inicial deficiente e as controvérsias atreladas ao tema trabalhado podem ocasionar uma certa negligência por parte do professor, ao abordar esses conteúdos.

Diversos autores têm relatado a relevância das alternativas didáticas no ensino de ciências, focadas principalmente na experimentação, inclusive afirmando que essa prática é a melhor maneira de aprender, pois possibilita ao estudante uma participação ativa no processo de construção do conhecimento (SANTOS e CICLLINI, 2004).

CATEGORIA II- Concepções pessoais sobre a origem da vida

Na sétima e última pergunta do questionário, foi solicitado ao professor que discorresse acerca de sua crença pessoal sobre a origem da vida. Com isso, objetivou-se estabelecer possíveis relações entre suas práticas didáticas e suas concepções pessoais. Supreendentemente, a maioria das respostas indicou uma inclinação à doutrina criacionista, seguida pela teoria do design inteligente e pelo evolucionismo. Os trechos ilustram o dado da seguinte forma:

PX1: “acredito na evolução.”

PZ1: “acredito na ciência, especificamente na hipótese heterotrófica de surgimento da vida, mas acredito também na existência divina.”

PY1: “não posso afirmar de fato que concordo com todos os pensamentos e teorias da evolução, pois acredito em um Deus que tudo fez e criou, apesar de não expor isso em sala.”

PZ2: “a minha concepção é baseada nos fundamentos do cristianismo.”

A adesão à doutrina criacionista, apresentada de forma mais frequente nas respostas sobre concepção pessoal, pode constituir um obstáculo no processo de ensino-aprendizagem de evolução. Segundo Falcão e Porto (2010), as crenças religiosas são baseadas em dogmas fechados, que quando confrontados com o que é transmitido em sala de aula, podem originar interferências à consideração de plausibilidade do que se ensina. Esse conflito é particularmente acentuado quanto à abordagem de conteúdos referentes à origem da vida, como elucidam os autores.

Indivíduos adeptos do criacionismo se sentem, em maior ou menor grau, compromissados com suas convicções religiosas, e buscam amenizar possíveis contrastes entre suas crenças e os conceitos científicos. Esse conflito pode ser o precursor das falhas conceituais acerca dos conteúdos evolucionistas, o que torna-se preocupante se considerarmos as recomendações da literatura e documentos curriculares, sobre a importância da compreensão de tais conceitos (FALCÃO e PORTO, 2010). Porém, os professores deste estudo que se

declararam criacionistas afirmaram ter uma postura neutra em sala, agindo como “mediadores do conhecimento científico”, como cita o professor PY1.

Traçando um comparativo entre as duas categorias, é perceptível a maior importância dada ao ensino da evolução, por parte do professor PX1, que se declarou adepto dessa teoria. Os outros professores da amostra não reconheceram aspecto algum desse tema que o caracterizasse como central ou mais relevante que os outros conteúdos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa evidenciou uma série de conceitos e ideias preexistentes na estrutura cognitiva de professores e alunos sobre a temática referente a origem da vida, os quais podem se configurar como barreiras na compreensão de alguns aspectos do conteúdo supracitado.

Os questionários se apresentaram como método válido para o levantamento dos dados, que permitiram conhecer as concepções dos indivíduos sobre o tema, e estabelecer relações com algumas vertentes do processo de ensino-aprendizagem.

Os dados obtidos apontaram para uma predominância de adesão à Teoria do Design Inteligente por parte da maioria dos alunos, seguidos pela crença ao Criacionismo e em menor número, ao Evolucionismo. Quanto aos professores, a maior parcela da amostra se declarou criacionista, enquanto o número de neocriacionistas e evolucionistas foi idêntico.

Embora a maioria dos indivíduos tenha atribuído o fenômeno da vida à ação de uma força inteligente, o discurso de forma generalizada traz uma significativa influência científica, o que demonstra uma abertura à compreensão de outras hipóteses.

Contudo, foram inferidas uma série de falhas na compreensão de conceitos evolutivos por parte dos alunos, as quais incluem a visão de evolução como sinônimo de progresso; conhecimento biológico fragmentado e inclusão da espécie humana em um reino próprio, onde se caracteriza um erro de categorização da vida.

Os professores demonstraram não reconhecer o papel central da evolução no ensino de biologia, adotando uma sequência didática linear em que tal conceito é abordado com a mesma importância que todos os outros, respeitando a ordem do currículo.

Outro dado preocupante refere-se à sugestão de alternativas e recursos didáticos que seriam eficazes para uma aprendizagem mais significativa, em que apenas um professor relatou uma estratégia pertinente, que foi a exposição de

fósseis. Os demais professores foram superficiais e citaram práticas abrangentes a todas as áreas.

Com relação à associação dos dados, foi percebido que os indivíduos adeptos do evolucionismo apresentaram um nível maior de compreensão sobre o processo evolutivo. Esse conjunto representa a minoria da amostra. A parcela maior de indivíduos não apresentou índices satisfatórios de entendimento acerca de tais preceitos, incluindo os professores.

Os aspectos de deficiência aqui evidenciados revelam claramente que os estudantes parecem demandar mais tempo e atenção docente, no sentido de oferecer estímulos que abrandem as dificuldades expostas em seus diferentes discursos. Ao passo que os professores também carecem de meios que reparem as deficiências de sua formação inicial, tais como a busca por aperfeiçoamento, que seria um fator decisivo para reverter a fragmentação dos conteúdos biológicos desenvolvidos no ambiente escolar, e sanar seus próprios erros conceituais.

Espera-se que este trabalho leve à análises mais profundas do tema, tendo em vista o grau de comprometimento da qualidade de ensino-aprendizagem de biologia evolutiva evidenciado nos resultados descritos anteriormente. Uma alfabetização científica adequada é um dos pilares de sustentação do desenvolvimento intelectual da sociedade, de forma geral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, M. S. **Processos de manutenção da vida**. UnB, Brasília, 2006.

ALLÈGRE, C. **Deus e a Ciência**. Tradução Dulce O. Amarante dos Santos. – Bauru, São Paulo; EDUSC, 2000.

ALMEIDA, A. V.; FALCÃO, J. T. R. **A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar**. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 11, n. 1, p. 17-32, 2005. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/viewarticle.php?id=2&layout=abstract>>. Acesso em junho de 2014.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**. 2ªed. São Paulo: Moderna. 2010. 1ºv.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Lisboa, 2004.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Portugal: Edições 70, 2009.

BOGDAN, R. & BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas**. In: **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora. p. 15-80. 1994. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/90441836/BOGDAN-R-BIKLEN-S-Investigacao-Qualitativa-em-Educacao>>. Acesso em maio de 2014.

BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (orgs.). **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 15

BRANCO, S. L. **Evolução das espécies: o pensamento científico, religioso e filosófico**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica**, 1996. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em julho de 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: 1999. 364p.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio, 2006**. Disponível em: <portal.mec.gov.br/se/arquivos/p.f./book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em julho de 2014.

BRITO, E. A., FAVARETTO, J. A. **Biologia: Uma abordagem evolutiva e ecológica**, 1ª edição, Editora Moderna, São Paulo, 1997.

CAMPOS, L. M. L.; DINIZ, R.E.S. A prática como fonte de aprendizagem e o saber da experiência: o que dizem os professores de ciência e biologia. **Investigações em Ensino de Ciência**. Vol.6, n.1, p.79-96, 2001.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de Ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CARNEIRO, A. P. N. **A Evolução Biológica aos olhos de professores não licenciados**. 2004. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, UFSC, Florianópolis.

CARRAPIÇO, F.J.N. **A origem da vida e a sua evolução. Uma questão Central no âmbito da exobiologia**. 2001. Disponível em <http://nead.uesc.br/arquivos/Biologia/modulo_7_bloco_1/2_unidade/material_a_poiio/artigo_3_CARRAPICO_oV_e_a_sua_evolucao.pdf>. Acesso em julho de 2014.

CASTRO, E. C. V; ROSA, V. L. A ética no ensino de Evolução. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2007, Florianópolis, SC. **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 2007.

CASTRO, N.B. L, AUGUSTO, TG.S Análise dos trabalhos do ensino de evolução, In: **Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** (ENPEC). Florianópolis- SC: ABRAPEC, 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.

COSTA, L.O.; MELO P.L.C.; TEIXEIRA, F.M. Reflexões acerca das diferentes visões de alunos do ensino médio sobre a origem da diversidade biológica. **Ciência & Educação** (Bauru), vol. 17, núm. 1, 2011, pp. 115-128, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, Brasil

DAMINELI, A; DAMINELI, D.S.C. **Origens da vida. Estudos Avançados**. 21(59), 2007.

DOBZHANSKY, T. **Nothing in biology makes sense except in the light of evolution**. The American Biology Teacher, v. 35, n. 3,1973.

ESPERANTE, R. A origem da vida na terra: razões pelas quais os modelos naturalistas são impossíveis. **Ciências das origens**, n. 15, Geoscience Research Institute, Califórnia-EUA. 2008.

FALCÃO, E.B.M.; PORTO, P.R.A. Teorias da origem e evolução da vida: Dilemas e desafios no ensino médio. **Revista ensaio** nº3, v.12. Belo Horizonte, 2010.

FERREIRA, R.S.; MATHIAS, M.O.J.M. Investigando um Possível Confronto Entre a Hipótese Criacionista e Teoria Evolucionista Para a Origem da Vida. **Revista eletrônica de biologia**, v.4(1), p1-13, [s.l.] 2011.

FRAIBERG, M. **Análise dos conceitos sobre a Origem da Vida nos livros didáticos do ensino médio, na disciplina de biologia, de escolas públicas gaúchas**. Porto Alegre, 2008.

FUTUYMA, D. J. **Biologia Evolutiva**. 2. ed. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética/CNPq, 1992. 646 p.

FUTUYMA, D. J. **Biologia evolutiva**. 2 ed. Ribeirão Preto: FUNPEC – RP, 2002.

GODOY, A.S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, v.35, n.2, p57-63, São Paulo, 1995.

GOEDERT, L. **A formação do professor de Biologia na UFSC e o ensino de Evolução Biológica** .(Dissertação de mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

LICATTI, F.; DINIZ, R.E.S.; Concepções de professores sobre evolução biológica: primeiras aproximações. **IV encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**. Bauru- São Paulo, 2003.

LINHARES, Sergio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia**. 1° ed. São Paulo: Ática, 2010. 1° v.

LOVATI, F. Evoluir ou não evoluir? Teoria proposta em 1859 por Darwin continua a motivar reações de ceticismo em pleno século21. **Ciência Hoje Online**, 2006. Disponível em:<[http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/genetica/evoluir-ou-nao-evoluir/evoluir-ou-nao-evoluir-0/?searchterm=Evoluir ou não evoluir](http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/genetica/evoluir-ou-nao-evoluir/evoluir-ou-nao-evoluir-0/?searchterm=Evoluir+ou+não+evoluir)>. Acesso em julho de 2014.

MARTINS, C,M,C.; BRAGA, S.A.M. As idéias dos estudantes, o ensino de biologia vegetal e o vestibular da UFMG. **II Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências**. Valinhos- São Paulo. 1999.

MARTINS, H.H.T.S. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Revista Educação e Pesquisa**.v.30, p.285-300, São Paulo, 2004.

MARTINS, M. V. De Darwin, de caixas-pretas e do surpreendente retorno do 'criacionismo'. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3p. 739-756, 2001.

MELLO, A.C. **Evolução biológica: concepções de alunos e reflexões didáticas** (Dissertação de mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

MEYER, D; EL-HANI, C. N. Evolução. *In*: EL-HANI, C. N.; VIDEIRA, A. A. P. O que é vida?: **Para entender a Biologia do século XXI**. Rio de Janeiro: Relume Damará, 2000.

MEYER, D. e EL-HANI, C.N. **Evolução: o sentido da biologia**. São Paulo: Editora UNESP. 2005

MOODY, P. A. **Introdução à evolução**. Brasília: Editora UnB, 1975.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MORTIMER E.F. **Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências**. Belo Horizonte: UFMG. 2000.

MORTIMER E.F. A noção de perfil conceitual: situando as idéias dos estudantes em relação aos saberes científico e escolar. *In*: Chaves S.M., Tiballi E. F., organizadores. **Anais do VII ENDIPE** (vol. II). 1994.

OLEQUES, L.C.; BOER, N.; TEMP, D.S.; SANTOS M.L.B. Evolução biológica como eixo integrador no ensino de biologia: concepções e práticas de professores do ensino médio. **VIII ENPEC**, Campinas –São Paulo, 2011.

OLIVEIRA, M.C.; ROSA, V. L. Ensino de evolução biológica: implicações éticas da abordagem de conflitos de natureza religiosa em sala de aula. *In*: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis, SC. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2009.

PACHECO, R. B. C., OLIVEIRA, D.L. O homem evoluiu do macaco? Equívocos e distorções nos livros didáticos de Biologia. *In*: **VI Encontro de Perspectivas do Ensino de Biologia**. Anais. São Paulo: FEUSP, 1997.

PILLETI, Nelson; PILLETI, Claudino. **História da Educação**. Editora Ática. São Paulo, 1997.

PINTO, T.H.O.; LIMA, M.E.C.C.; MACHADO, A.H. Evolução biológica e o ensino de biologia: um olhar sobre Dissertações e Teses. **VIII ENPEC**, Campinas- São Paulo, 2011.

PURVES, W.K., SADAVA, D.; ORIAN, G.H.; HELLER H.C. **Vida –a Ciência da Biologia**. 6ª edição, Porto Alegre-RS: Artmed,2005 (capítulo 25)

RAZERA, J.C.C.; NARDI, R. Ética no ensino de Ciências: atitudes e desenvolvimento moral nas controvérsias. *In*: NARDI, R. (Org.). **Educação em ciências: da pesquisa à prática docente**. São Paulo: Escrituras, 2001. (Educação para a ciência).

RICARDO, A; SZOSTAK, J. Vida na Terra. **Revista Scientific American Brasil**. Ano 8, n.89, São Paulo, Duetto,2009. 82 p.

SANTOS, K. A.; CICILLINI, G. A. **Concepções de professoras sobre o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental**. Disponível em <<http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/viewFile/7900/5005>>. Acesso em julho de 2014.

SILVA, C.S.F.; LAVAGNINI, T.C.; OLIVEIRA, R.R. Concepções de alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública de Jaboticabal – SP a respeito de evolução biológica. **VII ENPEC**, Florianópolis- SC, 2009.

SILVA, M.G.B. **Um estudo sobre a evolução biológica como eixo norteador do processo de formação do professor de biologia**. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal da Bahia. Feira de Santana, BA, 2011.

SOUSA, R. **A História do Criacionismo**. 2009. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/historiag/criacionismo.htm>>. Acesso em julho de 2014.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. **Teaching evolutionary biology. Genetics and Molecular Biology**. Ribeirão Preto- SP, v. 27, n. 1, p. 124-131, 2004.

VASCO, T.M.S.; RODRIGUES, A.S.S.; TAVARES, M.I. Visão criacionista/design inteligente versus ensino de Evolução: o olhar de professores em formação inicial. **Revista FACEVV**, n.7, Espírito Santo, 2011.

ZAIA, A.M.D., ZAIA, C.T.B., Algumas controvérsias sobre a origem da vida. **Quim. Nova**, Vol. 31, No. 6, 1599-1602, Londrina – PR. 2008.

APÊNDICES



Título do projeto: **“A origem da vida: Concepções de professores e alunos do ensino médio do município de Cuité-PB”**

Aluna: Diana Pontes da Silva

Professor responsável: Marcus José Conceição Lopes (CES/UFCG)

Questionário de pesquisa de campo*

Cabeçalho**:

- I. Data de preenchimento do questionário: ___/___/___
- II. Nome da Escola: _____
- III. Idade: _____
- IV. Sexo: () Masculino
() Feminino
- V. Para autorização da divulgação das respostas contidas neste documento, por favor assinar no espaço abaixo:
-

*Os dados obtidos a partir deste questionário serão de fundamental importância para a pesquisa e elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas, na UFCG/CES/Cuité. Este trabalho não se destina a comparar ou avaliar a capacidade didática do professor, a qualidade de ensino da escola ou mesmo o nível de aprendizagem dos alunos, mas sim discutir o tema “Origem da Vida” e tópicos correlatos. As informações do cabeçalho** e as respostas das questões*** serão divulgadas de forma anônima.

Questões***

01. Julgue as afirmativas conforme as opções numeradas a seguir, e comente o seu posicionamento em cada sentença:

- (1) Discordo
- (2) Indiferente
- (3) Concordo
- (4) Não sei/ não quero responder

A. () Deus criou o ser humano nos últimos 6 mil anos, da forma como somos hoje. Comente.

B. () O homem vem se desenvolvendo ao longo de milhões de anos, mas Deus planejou e dirigiu esse processo. Comente.

C. () Um turista ao visitar a América do Sul e a África, conhece duas espécies de animais que são parecidas fisicamente: o cavalo e a zebra. O turista supôs que as duas espécies possuem o mesmo ancestral comum. Comente.

D. () O ser humano está evoluindo há milhões de anos, mas Deus **NÃO** está envolvido nesse processo. Comente.

02. Julgue como verdadeira ou falsa a seguinte afirmativa, e em seguida, justifique seu posicionamento:

“OS SERES VIVOS CONTINUAM EVOLUINDO NA TERRA.”

03. Leia o texto e observe as charges, em seguida responda às perguntas:

“ A Seleção natural é um processo da evolução que explica a adaptação e especialização dos seres vivos. Basicamente, trata-se da transmissão de características hereditárias favoráveis e eliminação das desfavoráveis, ao longo das gerações. ”

Fonte: www.sobiologia.com.br/

CHARGE 1



Fonte: elaboração própria

CHARGE 2



Fonte: elaboração própria

A) No seu entendimento, por que a infecção bacteriana do João (charge 1) foi curada, e a do Pedro (charge 2) persistiu?

B) Qual a relação existente entre o mau uso de antibióticos do Pedro (charge 2) com o reaparecimento da doença dele?

Obrigada pela colaboração!

Diana Pontes da Silva



Título do projeto: **“A origem da vida: Concepções de professores e alunos do ensino médio do município de Cuité-PB”**

Aluna: Diana Pontes da Silva

Professor responsável: Marcus José Conceição Lopes (CES/UFCEG)

Questionário de pesquisa de campo*

Cabeçalho**:

- VI. Data de preenchimento do questionário: ___/___/___
- VII. Sexo: () Masculino
() Feminino
- VIII. Qual a sua formação? _____
- IX. Experiência docente (em anos): _____
- X. Possui pós-graduação? Se sim, qual? _____
- XI. Para autorização da divulgação das respostas contidas neste documento, por favor assinar no espaço abaixo:
- _____

*Os dados obtidos a partir deste questionário serão de fundamental importância para a pesquisa e elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas, na UFCEG/CES/Cuité. Este trabalho não se destina a comparar ou avaliar a capacidade didática do professor, a qualidade de ensino da escola ou mesmo o nível de aprendizagem dos alunos, mas sim discutir o tema “Origem da Vida” e tópicos correlatos. As informações do cabeçalho** e as respostas das questões*** serão divulgadas de forma anônima.

Questões***

01. Qual a importância da discussão de todas as teorias de origem da vida na aula? Destaca alguma teoria? Por quê?

02. Há alguma dificuldade para trabalhar com esse conteúdo em sala de aula? Explique.

03. Qual a importância do ensino da Teoria da Evolução?

04. Percebe alguma inclinação do currículo escolar por alguma hipótese de origem da vida? Se sim, por qual? Ainda em caso de resposta afirmativa, acha adequada tal inclinação?

05. Que práticas e/ou recursos poderiam favorecer uma aprendizagem mais significativa desse conteúdo?

06. Você está satisfeito com o conteúdo do material didático relacionado à origem da vida? Justifique.

07. Qual sua concepção pessoal sobre a origem da vida na Terra?

Obrigada pela colaboração!

Diana Pontes da Silva



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-*campus* CUITÉ
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Venho através desta, apresentar a aluna Diana Pontes da Silva, matriculada sob o nº 509220007 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Campina Grande, junto a esta instituição para realizar trabalhos de conclusão de curso.

Solicito de V.Sa. os préstimos, no sentido de garantir a eficiência de seu trabalho no âmbito de pesquisas.

Atenciosamente.

Cuité-PB, 11 de junho de 2014.

Prof. Dr. Marcus José Conceição Lopes

Unidade Acadêmica de Educação- UFCG/CES

Telefone: (83) 3372-1917

E-mail: marcusjclbr@yahoo.com.br