

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO

PATRICIA DA CUNHA GONZAGA

A BIOALFABETIZAÇÃO NO ENSINO MÉDIO: INTERFACES COM A PRÁTICA
DOCENTE DE PROFESSORES DE BIOLOGIA

TERESINA – PI

2017

PATRICIA DA CUNHA GONZAGA

**A BIOALFABETIZAÇÃO NO ENSINO MÉDIO: INTERFACES COM A PRÁTICA
DOCENTE DE PROFESSORES DE BIOLOGIA**

Tese apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade Federal do Piauí – UFPI, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Educação, na Linha de Pesquisa: Formação Docente e Prática Educativa.

Orientador: Prof. Dr. José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho

TERESINA – PI

2017

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Educação
Serviço de Processamento Técnico

- G642b Gonzaga, Patricia da Cunha.
A Bioalfabetização no Ensino Médio : interfaces com a
prática docente de professores de Biologia / Patricia da Cunha
Gonzaga. – 2017.
227 f. : il.
- Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Piauí, Centro
de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em
Educação, Teresina, 2017.
“Orientação: Prof. Dr. José Augusto de Carvalho Mendes
Sobrinho.”
1. Biologia – Estudo e ensino . 2. Biologia – Prática
docente. 3. Bioalfabetização. 4. Ensino Médio – Teresina (PI).
I. Título.

CDD 574.0712

PATRICIA DA CUNHA GONZAGA

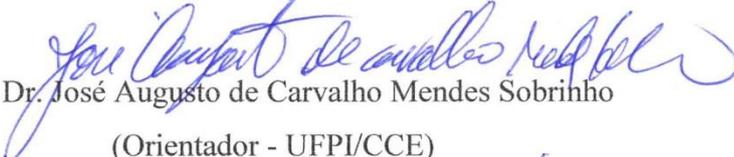
**A BIOALFABETIZAÇÃO NO ENSINO MÉDIO: INTERFACES COM A PRÁTICA
DOCENTE DE PROFESSORES DE BIOLOGIA**

Tese apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade Federal do Piauí – UFPI, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Educação, na Linha de Pesquisa: Formação Docente e Prática Educativa.

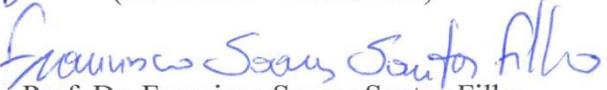
Orientador: Prof. Dr. José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho

Teresina, 17 de julho de 2017.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho

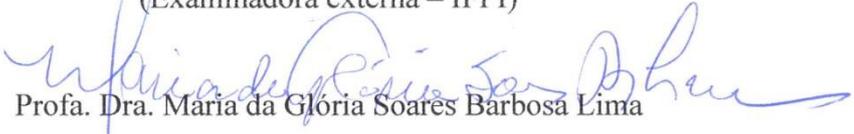
(Orientador - UFPI/CCE)


Prof. Dr. Francisco Soares Santos Filho

(Examinador externo – UESPI)


Prof. Dra. Emanoela Moreira Maciel

(Examinadora externa – IFPI)


Prof. Dra. Maria da Glória Soares Barbosa Lima

(Examinadora interna - UFPI/CCE)


Prof. Dra. Antonia Edna Brito

(Examinadora interna - UFPI/CCE)

Ao meu pai, José Luis Gonzaga (em memória), quem primeiro sonhou com esse título.

AGRADECIMENTOS

Tudo posso naquele que me fortalece.

Filipenses 4,13

É muito provável que não existam palavras suficientes para agradecer a algo que pode ser indiferente para muitos, porém grandioso para mim, diante das limitações e dificuldades que me permitiram chegar até esta etapa de minha vida. Por isso venho através da simplicidade das palavras manifestar o meu agradecimento:

A Deus, por todas as dádivas concedidas, em especial o dom da vida, e por ter me criado dotada de todas as potencialidades necessárias para a conquista dos meus objetivos, sob Sua permissão, e por fortalecer o meu espírito acreditando que tudo posso, pois estás comigo;

Aos meus pais, José Luis Gonzaga (em memória) e Maria de Fátima Cunha Gonzaga, por seus cuidados e ensinamentos, e por serem referências de caráter, sabedoria e força, bem como por todo o incentivo para o meu crescimento em uma sociedade tão exigente, e muitas vezes tão cheia de injustiças; ao meu pai, dedico em especial esta tese, pois foi quem primeiro sonhou com esse título, ecoando em meu coração sua voz: “minha filha será doutora”;

Ao meu esposo, Luiz Eduardo das Neves Silva, por seu amor, dedicação e encorajamento à vida acadêmica e profissional, bem como o compartilhar de experiências, de sonhos e de vida.

Ao meu filho, Eduardo Rousseau, por atribuir um novo sentido à minha vida, redimensionando a experiência do amar.

Ao Prof. Dr. José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho, por sua paciência, orientação segura e confiança na construção deste trabalho, em que rememoro, nessas páginas iniciais, o nosso primeiro contato no decorrer da graduação em Ciências Biológicas, com seu jeito simples e sábio na construção do conhecimento no ensino de Física, e tempos depois, o nosso reencontro no Programa de Pós-Graduação em Educação, em nossa entrevista para o mestrado! E, agora, a conclusão de nossa tese de Doutorado! Quantas aprendizagens nesse percurso! O meu agradecimento especial ao senhor, Prof. Dr. José Augusto!;

À minha família, que sempre partilhou minhas conquistas, torcendo a cada estágio alcançado em meu percurso de vida, em especial aos meus padrinhos: Dagmar Mendes e Pedro Gomes, Antônio Gomes, Maria de Lourdes Gomes e Aluísio Barbosa, Zilma Mendes e Abreu;

Aos meus sogros, Luiz Neto e Maria Lindalva, por serem inspiração de vida, por todos os cuidados no decorrer desta trajetória, bem como pelo incentivo à caminhada profissional.

Aos meus irmãos em Cristo, Pe. Rafael Gomes, Keyla Torres Felipe, Helder Felipe, Willdeclay Félix, Tiago Pinto, Camila Sales, Fabrício Sousa, Sara Farias, Raimundo Brito, Antonia Shirley, Daniel Ramos, Thaisy Batista, Clélia Regina, Léia Campos e Zequinha, Diogo Pinto e Jordânia, Maria do Socorro Cunha e Roberto, pelas orações e estímulos a nunca desistir dos nossos projetos de vida, quando a fé move-nos para a realização dos nossos sonhos;

Às amigas do grupo de estudo, Profa. Dra. Francisca Nascimento, Profa. Me. Conceição Ribeiro, Profa. Doutoranda Francisca Cunha, Profa. Dra. Maria Lemos, pelos trabalhos em parceria, pela construção coletiva de saberes e pelo exemplo de coragem e determinação, que me impulsionaram a concretizar esta meta de vida!

Ao companheiro de caminhada, Prof. Tiago Pereira, por seu amor fraterno e disponibilidade em colaborar para a concretização desta etapa de vida;

Às professoras Dra. Bárbara Maria Macêdo Mendes, Dra. Antonia Edna Brito, Dra. Maria da Glória Soares Barbosa Lima, Dra. Carmem Lúcia Cabral, pela amizade e carinho que sempre demonstraram e pelas contribuições valiosas para o nosso crescimento na pesquisa e na profissão docente;

Aos companheiros de trabalho, Profa. Dra. Maria do Socorro Meireles de Deus, Prof. Dr. Paulo César Lima Sales, Prof. Dr. Paulo Victor de Oliveira, Prof. Dr. Victor de Jesus Meireles, pela amizade e colaboração nos momentos em que mais necessitei neste percurso;

A todos os amigos da 6ª turma de Doutorado, pela boa convivência, amizade e partilha do conhecimento, em especial à Profa. Me. Patrícia Sara Lopes e Profa. Dra. Maria Lemos da Costa.

Aos professores e alunos interlocutores, e respectivas unidades escolares, pela confiança e seriedade ao responderem aos instrumentos de pesquisa, possibilitando o registro das informações, essenciais ao nosso estudo;

Aos professores que analisaram o nosso trabalho como membros da banca examinadora na 1ª e/ou 2ª qualificação: Dr. Francisco Soares Santos Filho, Dra. Juciane Vaz Rêgo, Dra. Emmanoela Moreira Maciel, Dra. Antonia Edna Brito, Dra. Maria da Glória Soares Barbosa Lima, Dra. Valdirene Gomes de Sousa, Dra. Josânia Lima Portela Carvalhêdo, pela análise crítica do trabalho, apontando caminhos que não imaginávamos para o nosso projeto de tese, contribuindo, assim, para a construção de uma pesquisa mais completa;

Aos professores que avaliaram a produção final como membros da banca examinadora na Defesa da Tese: Dr. Francisco Soares Santos Filho, Dra. Emanoela Moreira Maciel, Dra. Antonia Edna Brito, Dra. Maria da Glória Soares Barbosa Lima, pela sensibilidade científica e direcionamentos para uma publicação de qualidade;

Ao professor Dr. Luis Carlos Sales, Dra. Shara Janne Holanda Costa Adad, Dr. Francis Musa Boakari, pela oportunidade de aprender com os senhores nas disciplinas cursadas e vivências no cotidiano acadêmico;

À professora Me. Maria do Amparo Holanda da Silva e Prof. Dr. João Evangelista das Neves Araújo (meus conterrâneos), por serem inspiração enquanto pessoas e docentes, em uma incessante busca pelo conhecimento.

À Universidade Federal do Piauí, pela oportunidade e confiança, liberando-me das minhas atividades cotidianas para que pudesse realizar mais esta etapa de minha vida acadêmica;

À Profa. Nildes Sousa e Isabela, pela leitura atenta e correções minuciosas desta produção acadêmica.

A todos aqueles os quais não pude mencionar e prestar-lhes o devido agradecimento, ficam os sinceros votos de que Deus lhes conceda a merecida recompensa, na certeza de que esta vitória é apenas uma pequena gota do mar do conhecimento que ainda está por vir.

Pelos mesmos caminhos não se chega sempre
aos mesmos fins.

Jean-Jacques Rousseau

RESUMO

A bioalfabetização no Ensino Médio representa um processo necessário no contexto das escolas atuais, a fim de viabilizar aos estudantes saberes teóricos e práticos que, vinculados ao mundo vivo, possam ajudá-los a enfrentar situações reais e problemáticas de seu cotidiano. Esta investigação define como objeto de estudo a compreensão da bioalfabetização no Ensino Médio e as interfaces com a prática docente de professores de Biologia e apresenta o seguinte problema de pesquisa: como se constitui a bioalfabetização no Ensino Médio público de Teresina-PI e as interfaces com a prática docente de professores de Biologia? Tem como objetivo geral: analisar a constituição da bioalfabetização no Ensino Médio de Teresina-PI e as interfaces com a prática docente de professores de Biologia e estabelece os seguintes objetivos específicos: identificar como se constitui a bioalfabetização dos alunos do Ensino Médio público; caracterizar a prática docente de professores de Biologia que atuam no Ensino Médio público de Teresina-Piauí; identificar as concepções de bioalfabetização que orientam a prática docente de professores de Biologia; e descrever o processo de bioalfabetização que se efetiva na prática docente no Ensino Médio. O embasamento teórico do estudo apoia-se em Fernandes (2011), García (2001), Krasilchik (2011), Marandino, Selles e Ferreira (2009), entre outros, para a análise do processo de bioalfabetização no Ensino Médio, e Franco (2012a, 2012b), Freire (2011), Souza (2012), entre outros, para a análise da prática docente dos professores de Biologia. Do ponto de vista metodológico, trata-se de uma pesquisa quanto-qualitativa, conforme orientações de Flick (2004), Moreira e Caleffe (2008), Sampieri, Collado e Lucio (2013), entre outros. Tem como sujeitos 286 discentes do Ensino Médio e 10 professores de Biologia que atuam neste nível de ensino, em escolas públicas da rede estadual de Teresina-PI. Os dados são produzidos a partir de duas vertentes instrumentais: teste de verificação de conhecimentos e entrevista semiestruturada, e analisados com o emprego da análise estatística, utilizando o *Statistical Package for the Social Sciences* (NIE, HULL, 1970) e o Teste Qui-Quadrado de Pearson; e da análise de conteúdo, conforme Bardin (2011), considerando três categorias principais de análise: o processo de bioalfabetização dos alunos no Ensino Médio; a prática docente de professores de Biologia no Ensino Médio; e a prática docente em Biologia e a bioalfabetização. Os resultados desse processo investigativo apontam que os estudantes do Ensino Médio de Teresina-PI não alcançaram um acerto considerável de questões que envolvem os conhecimentos biológicos, revelando dificuldades quanto à compreensão da disciplina Biologia, sendo identificado como um dos principais fatores para essa incompreensão a ausência de práticas bioalfabetizadoras, o desinteresse do aluno pela disciplina e a presença de termos complexos na Biologia. Desse modo, confirma a tese de que a bioalfabetização no Ensino Médio público de Teresina-Piauí é fortemente influenciada pela prática docente dos professores de Biologia, cujos alunos apresentam dificuldades para o entendimento da disciplina, o que requer a utilização de procedimentos de ensino, a exemplo dos laboratórios de Ciências e Biologia, aulas de campo, jogos educativos, utilização de multimídias, articulação com outras disciplinas, aulas expositivas dialogadas, incentivo à leitura e à pesquisa, utilização de modelos didáticos, para que os discentes se tornem bioalfabetizados.

Palavras-chave: Bioalfabetização. Ensino de Biologia. Ensino Médio. Prática docente em Biologia.

ABSTRACT

Bioliteracy in high school represents a necessary process in the context of current schools, in order to provide students with theoretical and practical knowledge that, linked to the living world, can help them to face real and problematic situations of their daily lives. This research defines as object of study the understanding of the bioliteracy in high school and the interfaces with the teaching practice of biology teachers and presents the following research problem: how is the bioliteracy in public high school in Teresina-PI and the interfaces with the teaching practice of biology teachers? It has as general objective: to analyze the constitution of the bioliteracy in the Teresina-PI high school and the interfaces with the teaching practice of biology teachers and establishes the following specific objectives: to identify how the literacy of public high school students is formed; characterize the teaching practice of biology teachers who work in the public high school of Teresina-Piauí; to identify the conceptions of bioliteracy that guide the teaching practice of biology teachers; and describe the process of bioliteracy that is effective in teaching practice in high school. The theoretical basis of the study is based on Fernandes (2011), García (2001), Krasilchik (2011), Marandino, Selles and Ferreira (2009), among others, for the analysis of the process of bioliteracy in high school, and Franco (2012a, 2012b), Freire (2011), Souza (2012), among others, for the analysis of the teaching practice of biology teachers. From a methodological point of view, this is a qualitative, according to Flick (2004), Moreira and Caleffe (2008), Sampieri, Collado and Lucio (2013), among others. It has as subjects 286 high school students and 10 biology teachers who work at this level of education in public schools of the Teresina-PI state network. The data were produced from two instrumental strands: knowledge verification test and semi-structured interview, and analyzed using statistical analysis, using the *Statistical Package for the Social Sciences* (NIE, HULL, 1970) and the Chi-Square Test of Pearson; and content analysis, according to Bardin (2011), considering three main categories of analysis: the process of pupil literacy in high school; the teaching practice of biology teachers in high school; and teaching practice in biology and bioliteracy. The results of this investigative process indicate that Teresina-PI high school students did not reach a considerable number of issues involving biological knowledge, revealing difficulties in understanding biology, being identified as one of the main factors for this misunderstanding the absence of bioliterate practices, the disinterest of the student for the discipline and the presence of complex terms in biology. Thus, it confirms the thesis that, the bioliteracy in Teresina-Piauí public high school is strongly influenced by the teaching practice of biology teachers, in which the students of the high school present difficulties for the understanding of the discipline, which requires the use of teaching procedures, such as the science and biology laboratories, field classes, educational games, use of multimedia, articulation with other disciplines, expository dialogues, encouragement of reading and research, use of didactic models, so that students become bioliterate.

Keywords: Bioliteracy. Teaching of Biology. High school. Teaching practice in Biology.

RESUMEN

La bioalfabetización en la enseñanza media representa un proceso necesario en el contexto de las escuelas actuales, a fin de viabilizar a los estudiantes saberes teóricos y prácticos que, vinculados al mundo vivo, puedan ayudarlos a enfrentar situaciones reales y problemáticas de su cotidiano. Esta investigación define como objeto de estudio la comprensión de la bioalfabetización en la enseñanza media y las interfaces con la práctica docente de profesores de biología y presenta el siguiente problema de investigación: ¿cómo se constituye la bioalfabetización en la enseñanza media pública de Teresina-PI y las interfaces con la práctica docente de profesores de biología? Con el objetivo general: analizar la constitución de la bioalfabetización en la enseñanza media de Teresina-PI y las interfaces con la práctica docente de profesores de biología y establece los siguientes objetivos específicos: identificar como se constituye la bioalfabetización de los alumnos de la enseñanza media pública; caracterizar la práctica docente de profesores de biología que actúan en la enseñanza media pública de Teresina-Piauí; identificar las concepciones de bioalfabetización que orientan la práctica docente de profesores de biología; y describir el proceso de bioalfabetización que se efectúa en la práctica docente en la enseñanza media. El embasamiento teórico del estudio se apoya en Fernandes (2011), García (2001), Krasilchik (2011), Marandino, Selles y Ferreira (2009), entre otros, para el análisis del proceso de bioalfabetización en la enseñanza media, y Franco (2012a, 2012b), Freire (2011), Souza (2012), entre otros, para el análisis de la práctica docente de los profesores de biología. Desde el punto de vista metodológico, se trata de una investigación cuántica-cualitativa, según las orientaciones de Flick (2004), Moreira y Caleffe (2008), Sampieri, Collado y Lucio (2013), entre otros. En el caso de los profesores de biología que actúan en este nivel de enseñanza, en escuelas públicas de la red estatal de Teresina-PI. Los datos fueron producidos a partir de dos vertientes instrumentales: prueba de verificación de conocimientos y entrevista semiestructurada, y analizados con el empleo del análisis estadístico, utilizando el *Statistical Package for the Social Sciences* (NIE, HULL, 1970) y el Test Qui-Cuadrado de Pearson; y del análisis de contenido, según Bardin (2011), considerando tres categorías principales de análisis: el proceso de bioalfabetización de los alumnos en la enseñanza media; la práctica docente de profesores de biología en la enseñanza media; y la práctica docente en biología y la bioalfabetización. Los resultados de este proceso investigativo apuntan que los estudiantes de la enseñanza media de Teresina-PI no alcanzaron un acierto considerable de cuestiones que involucran los conocimientos biológicos, revelando dificultades en la comprensión de la disciplina biología, siendo identificado como uno de los principales factores para esa incompreensión la ausencia de prácticas bioalfabetizadoras, el desinterés del alumno por la disciplina y la presencia de términos complejos en la biología. De este modo, confirma la tesis de que la bioalfabetización en la enseñanza media pública de Teresina-Piauí es fuertemente influenciada por la práctica docente de los profesores de biología, en la cual los alumnos de la enseñanza media presentan dificultades para el entendimiento de la disciplina, lo que requiere la utilización de los procedimientos de enseñanza, a ejemplo de los laboratorios de ciencias y biología, clases de campo, juegos educativos, utilización de multimedia, articulación con otras disciplinas, clases expositivas dialogadas, incentivo a la lectura y la investigación, utilización de modelos didácticos, para que los alumnos se convierten en bioalfabetizados.

Palabras clave: Bioalfabetización. Enseñanza de Biología. Enseñanza Media. Práctica docente en Biología.

LISTA DE SIGLAS

ABRAPEC - Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

AIDS - *Acquired Immune Deficiency Syndrome* (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida)

ANFOPE - Associação Nacional pela Formação de Profissionais da Educação

ANPEd - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação

ATP - *Adenosine Triphosphate* (Adenosina Trifosfato)

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

BSCS - *Biological Science Curriculum Study* (Estudo dos Currículos das Ciências Biológicas)

CAAE - Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEB - Câmara de Educação Básica

CEDERJ - Centro de Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro

CEMTI - Centro de Ensino Médio de Tempo Integral

CEP - Comitê de Ética de Pesquisa

CETI - Centro de Educação de Tempo Integral

CHEMStudy - *Chemical Study* (Estudo Químico)

CNE - Conselho Nacional de Educação

CNPQ - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio

DNA - *Deoxyribonucleic Acid* (Ácido Desoxirribonucleico)

EM - Ensino Médio

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências

EUA - Estados Unidos da América do Norte

FUNBEC - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências

IBECC - Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IES - Instituição de Ensino Superior

IFRJ - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

LDB - Lei de Diretrizes e Bases

LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC - Ministério da Educação

OCNEM - Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

OGMs - Organismos Geneticamente Modificados

OSPB - Organização Social e Política do Brasil

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PDCEM - Programa de Divulgação Científica para alunos de Ensino Médio

PDE - Plano de Desenvolvimento da Escola

PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

PNLD - Programa Nacional do Livro Didático

PNLEM - Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio

PROEMI - Programa Ensino Médio Inovador

PSSC - *Physical Science Study Committee* (Comitê de Estudo de Ciências Físicas)

RBPEC - Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica

SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

SMSG - *School Mathematics Study Group* (Grupo de Estudos de Matemática Escolar)

SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences* (Pacote Estatístico para as Ciências Sociais)

SRC - Síndrome da Rubéola Congênita

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TAS - Teoria da Aprendizagem Significativa

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TVC - Teste de Verificação de Conhecimentos

UFAM - Universidade Federal do Amazonas

UFPI - Universidade Federal do Piauí

USAID - *United States Agency for International Development* (Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
Problematizando o ensino de Biologia: perspectivas para uma educação biológica de qualidade	18
A pesquisadora e a investigação	21
Estrutura da tese: organização do estudo empírico	23
CAPÍTULO 1 – TRAJETÓRIA METODOLÓGICA DA PESQUISA: caminhos percorridos	24
1.1 Caracterizando a pesquisa quanto-qualitativa	26
1.2 Campo de estudo	29
1.3 Participantes da investigação	31
1.4 Técnicas e instrumentos de coleta e produção de dados	36
1.4.1 Teste de Verificação de Conhecimentos (TVC)	37
1.4.2 Entrevista semiestruturada	39
1.5 Procedimentos de análise dos dados	40
1.5.1 Análise dos testes de verificação de conhecimentos	41
1.5.2 Análise de conteúdo das entrevistas semiestruturadas	42
CAPÍTULO 2 – A BIOALFABETIZAÇÃO NO ENSINO MÉDIO: CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA E SOCIAL	45
2.1 Bioalfabetização: conceitos e características	46
2.2 Da alfabetização científica à bioalfabetização: um recorte histórico	49
2.3 A alfabetização científica e o ensino de Biologia no Brasil: conhecimentos produzidos e perspectivas	61
2.4 Bioalfabetização no Ensino Médio: discutindo a aprendizagem em Biologia na conjuntura social globalizada	69
CAPÍTULO 3 – A PRÁTICA DOCENTE DO PROFESSOR DE BIOLOGIA E O PROCESSO DE BIOALFABETIZAÇÃO	78
3.1 Delineando o conceito de prática docente que fundamenta o estudo	79
3.1.1 Perspectivas primeiras à perspectiva pós-crítica da prática: reflexões teóricas	81
3.1.2 Construção do conceito de prática docente: uma perspectiva crítica emancipatória	86
3.2 A prática docente do professor de Biologia: considerações reflexivas	88
3.3 A bioalfabetização no Ensino Médio e suas articulações com a prática docente do	

professor de Biologia	91
CAPÍTULO 4 – A BIOALFABETIZAÇÃO NO ENSINO MÉDIO E AS INTERFACES COM A PRÁTICA DOCENTE DO PROFESSOR DE BIOLOGIA: ANÁLISE DOS DADOS	94
4.1 Categoria de análise I: O processo de bioalfabetização dos alunos no Ensino Médio	95
4.1.1 Constituição da bioalfabetização ao final da Educação Básica	96
4.1.2 Temas estruturadores do Ensino Médio	100
4.1.2.1 Concepção dos estudantes sobre a bioalfabetização e o TVC	113
4.2 Categoria de análise II: A prática docente de professores de Biologia no Ensino Médio	119
4.2.1 Caracterização da prática docente do professor de Biologia no Ensino Médio	119
4.2.2 A prática docente do professor de Biologia do Ensino Médio na visão dos alunos	124
4.2.3 Dificuldades encontradas para o desenvolvimento da prática docente	126
4.2.4 Atividades práticas vivenciadas pelo professor enquanto aluno do Ensino Médio	132
4.2.5 Procedimentos de bioalfabetização no Ensino Médio	137
4.3 Categoria de Análise III: A prática docente em Biologia e a bioalfabetização	143
4.3.1 Concepções dos professores a respeito da bioalfabetização	143
4.3.2 Práticas bioalfabetizadoras no Ensino Médio	154
CONSIDERAÇÕES FINAIS	162
REFERÊNCIAS	174
APÊNDICES	186
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Docentes)	187
APÊNDICE B – Termo de Assentimento (Discentes menores de 18 anos)	190
APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Discentes maiores de 18 anos)	193
APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Responsáveis pelos discentes menores de 18 anos)	196
APÊNDICE E – Carta de Apresentação aos Participantes da Pesquisa (Teste de Verificação de Conhecimentos)	199
APÊNDICE F – Carta de Apresentação aos Participantes da Pesquisa (Entrevista Semiestruturada)	210
APÊNDICE G: Frequência de alunos por gênero e faixa etária que acertaram, erraram ou não souberam responder (por tema estruturador)	213
APÊNDICE H: Percentual de erros, acertos e não sabe de cada escola, segundo o gênero e faixa etária	219

APÊNDICE I: Levantamento das questões que apresentaram o maior número de erros e não sabe	225
ANEXO	226
ANEXO – Encaminhamento e autorização da Secretaria de Educação do Estado do Piauí para a realização da pesquisa	227



Introdução

INTRODUÇÃO

Na atual conjuntura globalizada, marcada pelos avanços científicos e tecnológicos, faz-se necessário realizar uma análise da realidade educacional. Mais especificamente neste cenário, destacamos a disciplina Biologia como essencial para a compreensão do mundo contemporâneo, caracterizada enquanto ciência que se preocupa com os diversos aspectos da vida no planeta e com a formação de uma visão do homem sobre si próprio e de seu papel no mundo. Esta postura exige docentes preparados para desenvolver e contextualizar temas pertinentes em sala de aula, por meio de uma formação que proporcione um ensino voltado não apenas ao acúmulo e reprodução de saberes, mas à aquisição de competências e conhecimentos que permitam ao aluno condições para compreender as informações, refletir sobre o seu cotidiano e nele agir com autonomia, valendo-se dos conhecimentos da ciência, da tecnologia e do mundo vivo.

Diante dessa realidade, torna-se necessário formar o aluno como sujeito ativo-crítico, a partir de um ensino não fragmentado, capaz de levá-lo a compreender os fundamentos científicos e tecnológicos da atualidade, conforme determina a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB nº 9.394/96 (BRASIL, 1996), cujo intuito é torná-lo alfabetizado, científica e biologicamente, de modo que possa lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, assim como organizar seu pensamento de maneira lógica, auxiliando-o na construção de uma consciência crítica e reflexiva em relação ao mundo que o cerca.

Isto posto, apresentamos a presente tese, na perspectiva de discutirmos novas abordagens para uma educação biológica que atenda aos anseios da sociedade moderna, substancial para o desenvolvimento do educando, para uma formação comum indispensável ao exercício da cidadania, mediante o processo de construção do conhecimento, oportunizando a esse aluno meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores, bem como intervir no seu dia a dia. Por isso, neste item, apresentamos o problema, o nosso objeto de estudo, os objetivos e a tese que defendemos, bem como caracterizamos e justificamos aspectos relacionados às necessidades que nos impulsionaram à realização desta pesquisa, revelando, por fim, a estrutura do trabalho.

Problematizando o ensino de Biologia: perspectivas para uma educação biológica de qualidade

O ensino de Biologia é organizado tendo em vista a memorização de denominações e conceitos, bem como a reprodução de regras e processos, o que não contribui para o cumprimento dos principais objetivos da disciplina, conforme Krasilchik (2011), quais sejam: compreensão dos conhecimentos científicos ligados à vida e ao desenvolvimento do senso crítico e problematizador das situações inerentes à referida disciplina.

Nessa perspectiva, acrescentamos sua relevância, ao abordar diversificados temas que, a cada dia, vêm sendo discutidos pelos meios de comunicação, sendo importante o professor contextualizá-los de maneira a possibilitar que o aluno associe a realidade do desenvolvimento científico com os conceitos básicos do pensamento biológico.

Desse modo, diante da necessidade do mundo moderno, no qual áreas como a Biologia Molecular, Genética, Biotecnologia, entre outras, constroem novos conhecimentos que provocam transformações em toda a humanidade, sobretudo, quando os desequilíbrios ambientais se revelam como uma realidade cruel que implica em consequências catastróficas para o Planeta, um conhecimento básico da disciplina Biologia é fundamental para todo ser humano.

Por isso, comporta apresentarmos um conceito presente nas discussões dos educadores: a alfabetização biológica ou bioalfabetização, que se refere a um processo contínuo de construção de conhecimentos biológicos necessários a todos os indivíduos que convivem na sociedade contemporânea. Entendemos por alfabetização biológica, com base em Krasilchik (2011), o processo de posse de saberes teóricos e práticos que, vinculados ao mundo vivo, permitem aos alunos sua utilização no dia a dia, para enfrentar situações reais e problemáticas no contexto atual. A esse respeito, a autora apresenta um dos modelos do conceito de alfabetização biológica, baseado no Estudo dos Currículos das Ciências Biológicas (BSCS, 1993), admitindo quatro níveis de bioalfabetização: nominal, funcional, estrutural e multidimensional¹.

Esses níveis manifestam a importância do processo de bioalfabetização no Ensino Médio brasileiro, no qual esperamos que, ao completar esse nível de ensino, o aluno esteja

¹ Nominal: quando o estudante reconhece termos, mas não sabe seu significado biológico; funcional: quando os termos memorizados são definidos corretamente, sem que os estudantes compreendam seus significados; estrutural: quando os estudantes são capazes de explicar adequadamente, com suas próprias palavras e baseando-se em experiências pessoais, os conceitos biológicos; multidimensional: quando os estudantes aplicam o conhecimento e as habilidades adquiridas, relacionando-os com conhecimentos de outras áreas, para resolver problemas reais. (BIOLOGICAL SCIENCES CURRICULUM STUDY, 1993).

bioalfabetizado, de modo que, além de compreender os conceitos básicos da disciplina, possa pensar com autonomia, adquirir e avaliar informações, aplicando seus conhecimentos no cotidiano. Nesta tese, a preocupação da autora está em investigar a bioalfabetização dos alunos no nível nominal, para então, em estudos futuros, analisar os demais níveis.

Destacamos, assim, a importância dos professores nesse processo de bioalfabetização, sendo indispensável que orientem os alunos para desenvolver habilidades necessárias à construção de um novo Planeta. Contudo, os professores só alcançarão esses objetivos se forem formados qualitativamente para essa finalidade, a partir de uma formação vinculada à realidade na qual os alunos estão inseridos, fazendo-se necessário desenvolver práticas docentes em consonância com as proposições das Diretrizes Curriculares Nacionais: Ensino Médio (BRASIL, 2012). Essas diretrizes trazem como objetivos centrais a formação do aluno, pautada na aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação.

Assumimos, neste estudo, a concepção de ciência adotada por Bachelard (1996), ao considerar a ciência não-neutra, necessitando ser contextualizada, desenvolvida de forma sistemática, mediante o emprego de um método próprio, pelos especialistas na área. No processo ensino-aprendizagem, corroboramos que, no ato de ensinar, está a melhor maneira de aprender e de avaliar nossas convicções. Para esse autor, não existem respostas prontas para perguntas previsíveis, mas a constante aplicação do pensamento para a elaboração do conhecimento, cujo trabalho educativo consiste essencialmente em uma relação dialógica, na qual não ocorre apenas a interligação de ideias, mas a construção dessas ideias.

Adotamos, nesta perspectiva, a concepção de ensino de Biologia fundamentada em Kuhn (1992), tendo em vista um ensino que busque a elevação do nível de consciência conceitual dos alunos, através do conflito entre as concepções existentes e o pensamento científico, que os levem à interpretação de situações e resolução de problemas.

Em relação à atuação dos professores, optamos por analisar a prática docente dos professores de Biologia, concordando com Souza (2012, p. 20), ao considerar a prática docente “[...] apenas uma das dimensões da prática pedagógica interconectada com a prática gestora, a prática discente e a prática gnosiológica e/ou epistemológica²”.

Nesse sentido, nossa concepção de prática docente corresponde à atividade que deve promover a emancipação da condição humana, e não apenas de um grupo, transformando os modos de ser, pensar e agir dos indivíduos, com o objetivo de libertá-los das relações de

² Gnosiológica e/ou epistemológica: práticas compostas pela construção de conhecimentos e pelo trabalho dos/com conteúdos pedagógicos.

dominação em meio a uma sociedade multifacetada e opressora, afinal, o mundo, como se apresenta, exige um ser humano consciente e responsável, que usufrua do direito a uma educação comprometida com os aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais, ambientais, cujo principal problema não é a apropriação de conteúdos, mas a formação humana em sua totalidade.

Esta pesquisa tem como objeto de estudo a bioalfabetização no Ensino Médio e as interfaces com a prática docente de professores de Biologia, em que se torna relevante desenvolver uma reflexão sistemática a respeito desse processo, em consonância com a prática do professor, pois o ensino da Biologia tem sido marcado, em regra, pela dificuldade de compreensão de alguns de seus termos por parte dos discentes, os quais, em grande número, limitam-se à compreensão e memorização de termos técnicos, em detrimento da construção de uma visão ordenada e integrada dessa ciência (EMMECHE; EL-HANI, 2000).

Essa dificuldade de apreensão vivenciada pelos estudantes do Ensino Médio em relação ao entendimento de Biologia reflete, portanto, nos desafios do processo de formação biológica presente nas escolas e torna evidente a necessidade de construção de um processo que possibilite aos alunos, concretamente, entender o significado dos termos, de modo a se sentirem atraídos pela disciplina e convictos da sua importância, visto que convivem cotidianamente com informações da área biológica veiculadas pela mídia, necessitando, pois, intervir no mundo.

Para tanto, considerando a realidade atual que permeia o processo de ensino e aprendizagem da Biologia no contexto da bioalfabetização e tomando como referência as dificuldades enfrentadas pelos professores, ainda na formação inicial e, posteriormente, na sua prática, em relação aos aspectos supramencionados, encaminhamo-nos ao problema de pesquisa: como se constitui a bioalfabetização no Ensino Médio de Teresina-PI e as interfaces com a prática docente de professores de Biologia?

No intuito de responder à questão proposta, definimos como objetivo geral desta pesquisa analisar a constituição da bioalfabetização dos alunos no Ensino Médio de Teresina-PI e as interfaces com a prática docente de professores de Biologia. Para o alcance do objetivo proposto, estabelecemos como objetivos específicos: identificar como se constitui a bioalfabetização dos alunos do Ensino Médio público; caracterizar a prática docente de professores de Biologia que atuam no Ensino Médio público de Teresina-Piauí; identificar as concepções de bioalfabetização que orientam a prática docente de professores de Biologia; e descrever o processo de bioalfabetização que se efetiva na prática docente no Ensino Médio.

Considerando os objetivos do estudo, a investigação desenvolvida é de natureza quanto-qualitativa, que está pautada no encontro entre as pesquisas qualitativa e a quantitativa, conforme aponta Flick (2004), em planos de integração, acontecendo uma busca paralela dessas duas abordagens, sendo realizada a triangulação de informações, a qual focaliza um caso único, respeitando seus limites.

Em face da problemática apresentada, compreendemos que ser professor de Biologia, no contexto atual, significa ser responsável pela melhoria da qualidade da educação biológica, adquirir novas competências relativas à diferenciação e modernização do sistema educativo globalizado, bem como oportunizar aos alunos a capacidade de elaboração de conhecimentos relacionados diretamente à sua condição fisiológica de vida, a exemplo de noções de higiene, estudo de patologias, utilização de células-tronco, clonagem, transgênicos, a sustentabilidade ambiental, bem como desenvolver o espírito científico, tecnológico, crítico, ético e cidadão dos discentes.

A pesquisadora e a investigação

O interesse pela temática resultou das nossas inquietações enquanto professora de Biologia no nível médio da rede estadual de ensino do Piauí e, atualmente, como docente do ensino superior, sendo responsável pela formação de novos profissionais que atuarão na educação básica ministrando essa disciplina. Por vezes, deparamo-nos com um ensino, a rigor, pautado em metodologias mecanizadas e repetitivas, desvinculado da realidade dos educandos, que não propicia o desenvolvimento do pensamento científico, lógico e crítico dos alunos.

Nesse âmbito, a trajetória profissional docente no ensino público (educação básica e superior), bem como a participação em cursos de formação inicial (Licenciatura Plena em Ciências Biológicas), e de formação continuada (Pós-graduação *latu sensu* em Metodologia do Ensino de Ciências Biológicas com ênfase em Educação Ambiental e Pós-graduação *stricto sensu* em Educação) contribuíram para a origem desta pesquisa, razão por que buscamos evidenciar a importância de uma prática docente de qualidade dos professores de Biologia que atuam em escolas públicas do Estado do Piauí, objetivando dar continuidade à abordagem de novas perspectivas de discussão quanto ao fazer profissional desses docentes.

Esta pesquisa representa um aprofundamento de estudos realizados no Mestrado em Educação (GONZAGA, 2013), que envolveram a trajetória formativa dos professores de Biologia e suas contribuições para o processo de alfabetização biológica, os quais nesta

proposta objetivamos ampliá-los, ao evidenciar a constituição da bioalfabetização dos alunos do Ensino Médio público de Teresina-PI e a relação da prática docente dos professores de Biologia com esse processo.

À época do mestrado, constatamos que os professores de Biologia do universo estudado acreditam que uma formação docente de qualidade é capaz de orientar e proporcionar práticas que atendam às necessidades do aluno, da escola e da comunidade, o que implica considerar essencial para a alfabetização biológica no Ensino Médio a efetiva relação teoria-prática na abordagem da disciplina Biologia, delineando, naquela investigação, diversas dificuldades no tocante à concretização da bioalfabetização ao final da educação básica.

A partir de então, começaram a nos inquietar as dificuldades apontadas por nossos interlocutores quanto à formação, suas práticas docentes e o processo de alfabetização biológica, bem como a própria distorção compreensiva do que seria estar alfabetizado biologicamente no Ensino Médio.

Por isso, a proximidade com o tema, objeto desta pesquisa, levou-nos à escolha da temática desta investigação, em decorrência das experiências enquanto professora de Biologia no Ensino Médio e da pesquisa desenvolvida no Mestrado em Educação e, com isso, expor a tese de que a bioalfabetização no Ensino Médio público de Teresina-Piauí é fortemente influenciada pela prática docente dos professores de Biologia, cujos alunos apresentam dificuldades para o entendimento da disciplina, o que requer a utilização de procedimentos de ensino, a exemplo dos laboratórios de Ciências e Biologia, aulas de campo, jogos educativos, utilização de multimídias, articulação com outras disciplinas, aulas expositivas dialogadas, incentivo à leitura e à pesquisa, utilização de modelos didáticos, para que os discentes se tornem bioalfabetizados.

Diante do exposto, compreendemos que esta pesquisa possui relevância acadêmica e social, tendo em vista que o estudo da constituição da bioalfabetização dos alunos no Ensino Médio público de Teresina-PI e as interfaces com a prática docente de professores de Biologia, permitiu, sobretudo aos docentes, uma reflexão crítica profunda da sua prática, bem como oportunizou discussões em torno da temática, produzindo conhecimentos e fornecendo subsídios teóricos para futuras investigações, com reflexos positivos no cotidiano do ensino na área.

Estrutura da tese: organização do estudo empírico

Este trabalho encontra-se organizado nas seguintes partes: Introdução, que delimita o nosso objeto de estudo, problemática, objetivos, justificativa e relevância, tese e desenho metodológico do estudo; quatro capítulos e Considerações Finais.

No Capítulo 01, nomeado “Trajetória metodológica da pesquisa: caminhos percorridos”, caracterizamos o tipo de estudo (ancorado em uma abordagem quanto-qualitativa), o campo de pesquisa, o perfil dos interlocutores envolvidos na investigação, os instrumentos de registro de dados, como também o processo de análise de dados.

No Capítulo 02, intitulado “A bioalfabetização no Ensino Médio: contextualização histórica e social”, apresentamos como o ensino de Biologia se consolida no contexto educacional brasileiro, em especial no final da Educação Básica, na concretização de alunos *bioalfabetizados*.

No Capítulo 03, denominado “A prática docente do professor de Biologia e o processo de bioalfabetização”, focalizamos a importância da prática docente do professor, em especial, o que atua no ensino das Ciências Biológicas, para que se concretize a bioalfabetização dos educandos, no sentido de atingirem as habilidades propostas pelos documentos da educação brasileira, a exemplo da LDB 9.394/1996.

O Capítulo 04, nomeado “A bioalfabetização no Ensino Médio e as interfaces com a prática docente do professor de Biologia: análise dos dados”, apresenta e discute a análise dos resultados da pesquisa empírica, a partir da apropriação dos dados registrados nos testes de verificação de conhecimentos e nas entrevistas semiestruturadas.

As Considerações Finais, parte conclusiva do trabalho, retomam o nosso objeto de estudo e apresentam as conclusões e posicionamentos construídos a partir dos resultados analisados, bem como fazemos nossas recomendações no sentido de qualificar o ensino das Ciências Biológicas em Teresina - PI.

Reconhecemos, neste estudo, o quanto se faz necessário analisar a prática do docente de Biologia e as possibilidades que esta prática permite para a aprendizagem dos alunos. Assim, no próximo capítulo, apresentamos o caminho metodológico que esta pesquisa perpassou.

CAPÍTULO 01



TRAJETÓRIA METODOLÓGICA
DA PESQUISA: caminhos percorridos

CAPÍTULO 01

TRAJETÓRIA METODOLÓGICA DA PESQUISA: caminhos percorridos

Toda cultura científica deve começar por uma catarse intelectual e afetiva. Resta, então, a tarefa mais difícil: colocar a cultura científica em estado de mobilização permanente, substituir o saber fechado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico, dialetizar todas as variáveis experimentais, oferecer enfim à razão razões para evoluir. (BACHELARD, 1996).

No presente capítulo, descrevemos a trajetória metodológica desta investigação, pautada numa reflexão a respeito dos possíveis caminhos percorridos em busca de respostas à problemática apresentada, tornando-se essencial definir um itinerário investigativo condizente e coerente com os objetivos traçados.

Primeiramente, caracterizamos a pesquisa (ancorada numa abordagem quanto-qualitativa), pautada no encontro entre as pesquisas qualitativa e quantitativa, conforme aponta Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 550), como:

[...] um conjunto de processos sistemáticos e críticos de pesquisa e implicam a coleta e a análise de dados quantitativos e qualitativos, assim como sua integração e discussão conjunta, para realizar inferências como produto de toda a informação coletada (metainferências) e conseguir um maior entendimento do fenômeno em estudo.

Na sequência, apresentamos o campo de pesquisa (escolas públicas estaduais de Teresina-PI), o perfil dos interlocutores (alunos do 3º ano do Ensino Médio e professores de Biologia, oriundos das referidas instituições de ensino), definimos as técnicas e instrumentos de registro de dados: o teste de verificação de conhecimentos, aplicado aos alunos; e a entrevista semiestruturada, direcionada aos docentes, ambos analisados entrecruzando-se com a observação minuciosa da pesquisadora.

A análise de dados deste estudo foi realizada sob a ótica da análise de conteúdo das entrevistas semiestruturadas, a partir dos direcionamentos de Bardin (2011), bem como utilizamos a análise estatística dos testes de verificação de conhecimentos, com o apoio do *Software SPSS³20* e a aplicação do Teste Qui-Quadrado de Pearson⁴.

³ O *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) significa Pacote Estatístico para as Ciências Sociais, desenvolvido na Universidade de Chicago (NIE; HULL, 1970), utilizado em diversos estudos de cunho quantitativo, como suporte analítico de dados.

⁴ O Teste Qui-Quadrado (χ^2) de Pearson é um teste estatístico utilizado para avaliar hipóteses sobre a relação entre duas variáveis categóricas. (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013).

1.1 Caracterizando a pesquisa quanto-qualitativa

Neste estudo, empreendemos uma pesquisa de abordagem quanto-qualitativa, que, na concepção de Minayo (2002), é caracterizada por um conjunto de dados quantitativos e qualitativos, que não se opõem, mas se complementam, pois a realidade abrangida por eles interage dinamicamente, excluindo qualquer dicotomia.

A priori, definimos a pesquisa qualitativa, que, na concepção de Moreira e Caleffe (2008, p. 73), é capaz de “[...] explorar as características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente”, em que os investigadores qualitativos assumem que o comportamento humano é significativamente influenciado pelo contexto em que ocorre, abordando o mundo de forma minuciosa e interessando-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos, conforme enfatizam Bogdan e Biklen (1994).

Nesta investigação, utilizamos dados qualitativos, a partir das falas docentes, em que concordamos com Ghedin e Franco (2011), ao defenderem que a pesquisa qualitativa não pode ser reduzida aos discursos que os sujeitos pesquisados emitem a respeito dela, o que denotaria um subjetivismo inadequado, sendo fundamental que este tipo de pesquisa considere o ponto de vista do sujeito pesquisado, em que não basta a produção de falas e discursos dos pesquisados, posto que deve haver depuração crítica, contextualização, identificação e diferenciação dos diversos aspectos dos discursos. A esse respeito, comporta apresentar a seguinte consideração:

Os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador. O processo de condução de investigação qualitativa reflecte uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos, dado estes não serem abordados por aqueles de uma forma neutra. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 51).

São aspectos, pois, que consideram a dialogicidade e a interatividade próprias da pesquisa qualitativa, ao facultarem a obtenção de dados descritivos e interpretativos, oriundos de pessoas, lugares, situações, acontecimentos, viabilizando a produção de conhecimentos em torno do objeto de estudo.

Partindo desse entendimento, buscamos compreender aspectos da realidade educacional, vivenciados pelos sujeitos da pesquisa, no intuito de investigarmos acerca do processo de bioalfabetização no Ensino Médio e as interfaces com a prática docente dos professores de Biologia, visto que a abordagem qualitativa possibilita o desenvolvimento de

um nível de detalhes, por parte do pesquisador, sobre os sujeitos ou o campo, conforme defendem Rossman e Rallis (2003), proporcionando um maior envolvimento nas experiências vivenciadas pelos interlocutores.

Segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 376), “[...] o foco da pesquisa qualitativa é compreender e aprofundar os fenômenos, que são explorados a partir da perspectiva dos participantes em um ambiente natural e em relação ao contexto.”, cujo objetivo principal é buscar entender a perspectiva dos participantes, aprofundar determinado tema em suas experiências, pontos de vista, opiniões, na verdade, como percebem a realidade.

Acrescentamos, ainda, que este estudo envolve a coleta de dados quantitativos, em especial no instrumento aplicado aos estudantes, utilizado para testar hipóteses, baseando-se na medição numérica e na análise estatística para estabelecer padrões e comprovar teorias, conforme reforçam Sampieri, Collado e Lucio (2013).

No enfoque quantitativo, o registro dos dados se baseia em instrumentos padronizados, em que o pesquisador assume um papel mais neutro em relação ao objeto de estudo, conforme Moreira e Caleffe (2008, p. 54), os quais defendem que “[...] o uso de modelos matemáticos e a noção de correlação, isto é, o estabelecimento de concordância ou associação entre os vários fatores ou variáveis em uma pesquisa funciona melhor quando há grandes números ou uma amostragem muito grande envolvida [...]”, justificando assim a escolha dos nossos interlocutores descritos no item 1.3.

Por se tratar de um estudo que envolve tanto aspectos qualitativos como quantitativos, consideramos nossa pesquisa numa abordagem quanto-qualitativa, que se caracteriza por uma integração sistemática dos métodos quantitativos e qualitativos em um só estudo, cuja finalidade é obter uma “fotografia” mais completa do fenômeno. (CHEN, 2006).

Esse tipo de estudo quanto-qualitativo ou misto pode unificar ambos métodos de tal forma que as abordagens qualitativa e quantitativa permaneçam com suas estruturas e procedimentos originais, podendo ser adaptados, alterados ou sintetizados, a fim de alcançar as metas da investigação. Conforme Todd, Nerlich e McKeow (2004), a pesquisa mista é capaz de produzir dados mais ricos e variados, utilizando a multiplicidade de observações, pois são consideradas diversas fontes e tipos de dados, contextos, ou ambientes e análises, como se apresenta no presente estudo.

As pesquisas qualitativa e quantitativa podem se encontrar em planos de integração (FLICK, 2004), em especial neste estudo, no qual acontece uma busca paralela dessas duas

estratégias, efetivando a triangulação das informações, a qual focaliza um caso único, respeitando seus limites. Essa triangulação é utilizada para,

[...] indicar a combinação de diferentes métodos, grupos de estudo, ambientes locais e temporais e perspectivas teóricas distintas no tratamento de um fenômeno [...] pode ser aproveitada como uma abordagem para embasar ainda mais o conhecimento adquirido através dos métodos qualitativos [...] não significa avaliar os resultados, mas ampliar e completar sistematicamente as possibilidades de produção do conhecimento. (FLICK, 2004, p. 237-238).

Portanto, ao considerarmos o problema que norteia o estudo, os sujeitos envolvidos e o objetivo geral da pesquisa, optamos por uma investigação com base na reflexão crítica sobre o processo de bioalfabetização e a prática docente de professores que atuam diretamente na área biológica, a partir da compilação de dados do corpo discente e docente, à luz dos principais teóricos que tratam sobre o tema, o que reforça a adoção da perspectiva metodológica, a pesquisa quanto-qualitativa, por possibilitar questionamentos e o compartilhamento de experiências, a partir dos fatos registrados e quantificados, observando como os sujeitos as experimentam, interpretam e o modo como estruturam o seu mundo social.

A proposta da pesquisa mista, ou quanto-qualitativa (assim nomeada neste estudo) não é algo novo. Existe, há pelo menos 60 anos, no campo da Antropologia e da Sociologia, sendo empregada com alguma frequência e há algum tempo em pesquisas nas Ciências Sociais, em que esse método misto é sugerido por Johnson, Onwuegbuzie e Turner (2007, p. 123), definindo-a como:

[...] o tipo de pesquisa na qual o pesquisador ou um grupo de pesquisadores combinam elementos de abordagens de pesquisa qualitativa e quantitativa (ex., uso de perspectivas, coleta de dados, análise e técnicas de inferência qualitativas e quantitativas) com propósito de ampliar e aprofundar o conhecimento e sua corroboração.

Essa abordagem mista surgiu em resposta, conforme Feilzer (2010), aos debates duradouros, circulares e improdutivos sobre as vantagens e desvantagens das pesquisas qualitativa ou quantitativa, em que, em nossa concepção, não se diferenciam, mas se complementam.

Tashakkori (2009) reconhece uma natureza paradoxal neste tipo de metodologia: considerada antiga, com extensas raízes na metodologia das ciências sociais do século passado, porém também considerada nova, porque somente foi formal e explicitamente

estruturada nas últimas duas décadas, com suas específicas fundamentações filosóficas, metodológicas e analíticas e um emergente conjunto de padrões de qualidade.

Nesse intuito, consideramos relevante e promissor essa abordagem da pesquisa empírica, na qual empregamos testes de verificação de conhecimentos e entrevistas semiestruturadas como instrumentos e técnicas para produção de dados, mantendo a coerência com nosso objeto de estudo, com a linha de pesquisa do Doutorado em Educação da Universidade Federal do Piauí – Formação Docente e Prática Educativa, mediante a convicção de que os sujeitos são seres concretos, sociais, históricos e culturais, encontrando-se em constante movimento, pois são seres singulares inseridos em determinada coletividade, no caso, no cenário escolar do Ensino Médio.

Assim, para a compreensão a respeito da bioalfabetização dos alunos e a interligação com a prática dos professores de Biologia, fez-se necessária a utilização destas duas nuances da pesquisa empírica (qualitativa e quantitativa), oportunizando um maior entendimento, ilustração e esclarecimentos dos resultados alcançados.

1.2 Campo de estudo

De acordo com Fonseca (2002), a utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente. Diante disso, nossa pesquisa foi desenvolvida em 10 (dez) escolas públicas da rede estadual de ensino do município de Teresina-Piauí, escolhidas por contemplarem o Ensino Médio regular e estarem classificadas entre as dez escolas com a maior pontuação no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), ano 2014, em especial, das cinco regiões (Norte, Sul, Leste, Sudeste e Centro) da cidade. (INEP, 2014).

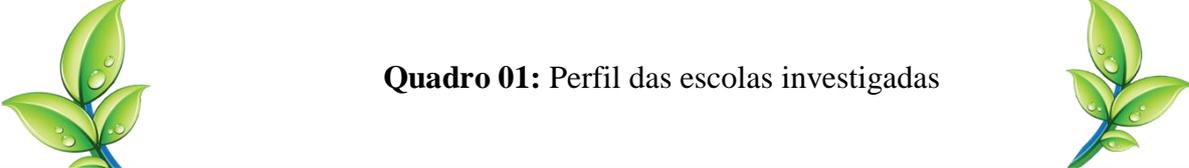
Teresina é a capital e também o município mais populoso do Piauí. Localiza-se no Centro-Norte do Estado a 366 km do litoral, sendo, portanto, a única capital da Região Nordeste que não se localiza às margens do Oceano Atlântico. Possui uma população estimada em 840.600 habitantes, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014). O município em questão foi escolhido devido à carência de pesquisas voltadas para o ensino de Ciências Naturais e Biologia, merecendo sediar investigações nessa área, bem como oportunizar o aprofundamento de pesquisas realizadas anteriormente nesse campo.

As escolas-campo deste estudo, majoritariamente, funcionam nos três turnos: matutino, vespertino e noturno, atendendo aos níveis Médio e Fundamental anos finais. Todas

estão localizadas na zona urbana da capital. A respeito dessas escolas, acrescentamos que a maioria foi atendida pelo Programa Ensino Médio Inovador (PROEMI), extinto da rede estadual de ensino no ano de 2016. Esse projeto visava desenvolver propostas curriculares inovadoras nas escolas de Ensino Médio, ampliando o tempo dos estudantes na instituição, a fim de garantir a formação integral do alunado com a inserção de atividades que tornariam o currículo mais dinâmico, atendendo às demandas da sociedade atual.

Como forma de manter os nomes dos sujeitos e das instituições no anonimato, por se tratar de uma pesquisa que envolve dados avaliativos, nomeamos as escolas por letras maiúsculas em ordem alfabética e os nossos sujeitos (alunos e professores) respectivamente, por números em ordem crescente e nomes populares de plantas inerentes à região Nordeste. Acerca das escolas-campo de nossa investigação, organizamos o Quadro 01, contendo seus principais elementos caracterizadores.

Quadro 01: Perfil das escolas investigadas



Escolas	Região	Bairro	Turnos	Desempenho ENEM/2014	Modalidades	Níveis
A	Sul	Morada Nova	M/T	510,00	Integral	Médio
B	Centro	Centro	M/T	500,58	Integral/Profissional	Médio
C	Sudeste	Itararé	M/T	489,92	Integral	Médio
D	Sul	Parque Piauí	M/T/N	483,60	Regular	Médio
E	Centro	Centro	M/T	480,03	Regular	Médio
F	Norte	Mocambinho I	M/T/N	476,54	Regular	Fundamental e Médio
G	Norte	Memorare	M	474,74	Regular/Profissional	Médio
H	Leste	Jockey	M/T	474,34	Integral	Fundamental e Médio
I	Leste	Noivos	M/T	469,74	Regular	Médio
J	Sudeste	Dirceu Arcoverde I	M/T	469,72	Regular	Médio

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Como revela o quadro 01, das 10 (dez) escolas pesquisadas, 60% atendem à educação regular e 40% funcionam na modalidade escolas de tempo integral. Um dado importante que observamos, no quadro 03, é que as escolas de tempo integral ocuparam as primeiras colocações no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no ano de 2014. No decorrer da pesquisa, foi possível perceber que essas escolas possuem um atendimento específico em

relação às necessidades dos alunos, bem como uma carga horária diferenciada e projetos voltados para o desenvolvimento cognitivo e social dos estudantes. É importante registrar que essas escolas continuaram ocupando as primeiras colocações, o que se pode verificar a partir do instrumento avaliativo adotado neste estudo.

Evidenciamos que essas escolas são direcionadas por uma nova metodologia, implantada no ano de 2016, que busca uniformizar o Ensino Médio no Piauí, principalmente no tocante às avaliações de ensino. Para tanto, adotam as provas bimestrais padronizadas, em algumas disciplinas, a exemplo da Língua Portuguesa e Matemática. As provas mensais são compostas por atividades complementares e projetos escolares, escolhidos também pela Secretaria de Educação, em especial, um projeto que seja comum a todas as escolas estaduais piauienses. São escolas que desenvolvem, ainda, outros projetos, dentre eles: Projeto Horta na Escola (que promove a educação ambiental dos educandos e da comunidade na qual a escola está inserida); Revisão ENEM (que reforça conhecimentos que podem ser contemplados no Exame Nacional do Ensino Médio, possibilitando a aprovação dos estudantes em cursos superiores em todo o país); Sarau Literário (que contribui para que os alunos conheçam e utilizem elementos constitutivos da linguagem de forma reflexiva e funcional); Feiras de Conhecimento (que desenvolve um trabalho de pesquisa interdisciplinar, produzindo conhecimentos em diversas áreas, em especial nas Ciências da Natureza), dentre outros.

No próximo item, apresentamos os participantes de nossa investigação.

1.3 Participantes da investigação

Os estudos mistos, a exemplo dos quanto-qualitativos, caracterizam-se pela integração sistemática entre os métodos qualitativo e quantitativo em um só estudo, cuja finalidade é obter uma visão mais completa e profunda do fenômeno (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013), bem como a obtenção de dados mais ricos e variados.

Nesse sentido, os sujeitos de nosso estudo são alunos e professores do 3º ano do Ensino Médio regular, totalizando 286 (duzentos de oitenta e seis) discentes e 10 (dez) docentes. Os alunos se encontram na etapa final da Educação Básica – os quais finalizaram o Ensino Médio no ano de 2016 –, oriundos de turmas escolhidas através de sorteio, de escolas públicas estaduais de Teresina-Piauí, classificadas entre as dez escolas com maior pontuação no ENEM 2014, em especial, das cinco regiões da cidade (norte, sul, leste, sudeste e centro). Foram escolhidas duas escolas de cada região, na seguinte ordem: da maior para menor pontuação no ENEM 2014. De cada escola, sorteamos uma turma, com a presença do docente

das turmas de 3º ano e do diretor e/ou coordenador da escola, a fim de aplicar o instrumento de estudo com os discentes (Teste de Verificação de Conhecimentos).

Em relação aos professores, foram escolhidos os que ministram a disciplina Biologia nas turmas de 3º ano das escolas elencadas, efetivos e licenciados em Ciências Biológicas.

Para recrutamento dos participantes, antecipadamente, entramos em contato com a Secretaria de Educação do Estado do Piauí, responsável pelas escolas estaduais do município de Teresina – PI, quando, então, realizamos o levantamento das instituições de ensino que representam nosso campo de pesquisa. Em seguida, visitamos essas escolas e delimitamos os participantes, com base nos critérios anteriormente mencionados, realizando o convite para adesão à pesquisa, ressaltando a importância da participação e colaboração de alunos e professores, neste estudo, como voluntários.

Os interlocutores decidiram aderir à pesquisa e participar espontaneamente, com pleno conhecimento dos propósitos da investigação, bem como das contribuições que trarão para o estudo desta temática. Foi exposto a cada um deles a carta de apresentação, em que tiveram a oportunidade de optar por participar ou não da investigação, sendo que, para a confirmação, os docentes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A), expedido pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), o qual contém mais informações sobre o trabalho. Os alunos, sob autorização da direção escolar e dos pais e/ou responsáveis, assumiram sua concordância com a pesquisa, assinando o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (APÊNDICE B) (os menores de 18 anos), e os maiores de 18 anos, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE C). Os pais e/ou responsáveis pelos alunos menores assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE D), concordando com a participação destes na pesquisa.

Cumpridas estas formalidades, passamos à aplicação dos instrumentos de registro de informações, utilizando, primeiramente, o Teste de Verificação de Conhecimentos para os alunos e a entrevista semiestruturada aos professores. Apesar da presente pesquisa não oferecer riscos consideráveis aos interlocutores, nem aos pesquisadores, e principalmente por trabalhar com instrumentos que respeitam as condições de tempo, físicas e psicológicas dos participantes, a mesma expõe alunos e docentes a uma avaliação, razão por que manter em sigilo os nomes de pessoas e instituições, conforme explicitado no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICES A, B, C e D) e mencionado no item 1.2.

Para a realização do estudo, a coleta das informações aconteceu no período de fevereiro a dezembro de 2016, após a aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética de Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Piauí, mediante o Parecer Consubstanciado nº

1.394.271, de 25 de janeiro de 2016. O Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) do projeto de pesquisa corresponde a 50519115.8.0000.5214.

No quadro 02, apresentamos, numericamente, as escolas investigadas e seus respectivos sujeitos.

Quadro 02: Delimitação dos sujeitos de pesquisa

Escolas	Número de alunos EM 2016	Número de alunos 3º ano	Número de alunos participantes EM	Número de professores de Biologia das escolas pesquisadas	Número de professores de Biologia sujeitos da pesquisa
A	315	105	35	01	01
B	980	356	29	02	01
C	450	125	39	02	01
D	1080	272	44	02	01
E	352	82	16	03	01
F	653	193	24	01	01
G	415	135	26	02	01
H	109	31	27	01	01
I	950	282	27	02	01
J	590	90	19	02	01
Total	5894	1671	286	17	10

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

A partir do Quadro 02, percebemos que o número total de alunos do Ensino Médio das escolas investigadas corresponde a 5894 (cinco mil, oitocentos e noventa e quatro) estudantes, cujo número de alunos do 3º ano totalizam 1671 (um mil, seiscentos e setenta e um), escolhidos 286 (duzentos e oitenta e seis) para nosso estudo (17,1% da amostra total), a partir do sorteio de turmas em cada instituição, bem como por terem aceitado participar deste estudo.

Dentre os 17 (dezessete) professores de Biologia da rede estadual de ensino das escolas-campo de estudo, 10 (dez) foram escolhidos para participar da nossa investigação (58,8%), por serem docentes especificamente do 3º ano do Ensino Médio, os seja, professores titulares das turmas sorteadas de cada escola.

A seguir, caracterizamos nossos sujeitos de pesquisa, quanto ao gênero e faixa etária.



Quadro 03: Caracterização dos sujeitos de pesquisa

Escolas	Professores	Gênero		Número de Estudantes	Faixa etária		Gênero	
		M	F		Menor de 18 anos	Maior de 18 anos	M	F
A	Mandacaru	X		35	27	08	15	20
B	Cajueiro	X		29	22	07	10	19
C	Jurema		X	39	24	15	20	19
D	Salsa		X	44	29	15	17	27
E	Sucupira		X	16	13	03	05	11
F	Ipê	X		24	16	08	14	10
G	Carnaúba		X	26	23	03	12	14
H	Tamboril	X		27	20	07	10	17
I	Angico	X		27	24	03	11	16
J	Oiticica		X	19	12	07	07	12
Total	10	05	05	286	210	76	121	165

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

O quadro 03 mostra que, dos 10 (dez) sujeitos de pesquisa (docentes) desta investigação, 50% correspondem ao gênero masculino e 50% ao gênero feminino. Identificamos, ainda, que 57,7% dos discentes correspondem ao gênero feminino (57,7%), e 42,3% ao gênero masculino. Historicamente, tem ocorrido um avanço quanto à participação feminina nos cursos de Ciências da Natureza, tanto nos cursos de Graduação em Biologia, como na docência na área, de forma mais intensa do que nos cursos de Química e Física.

Em relação à faixa etária, a maioria dos alunos são menores do que 18 anos (73,4%). Conforme dados do Censo Demográfico do IBGE de 2010, existem 190,7 milhões de brasileiros e destes, 45,3 milhões estão em idade escolar, ou seja, 23,7% da população está dentro da idade escolar, compreendida entre 04 e 17 anos. (IBGE, 2014). Na população estudada (Ensino Médio), este número foi superado, de forma que apenas 26,6% encontra-se fora da idade escolar. A seguir, apresentamos o Quadro 04, contendo o perfil dos professores de Biologia, interlocutores do estudo:

Quadro 04: Perfil dos professores de Biologia das escolas pesquisadas

Escolas	Professores	Tempo de serviço na docência	Tempo de serviço como docente de Biologia	Carga horária de trabalho (Horas)	Turno de Trabalho	Séries que ministra a disciplina Biologia	Formação inicial	Formação continuada
A	Mandacaru	18 anos	18 anos	40	M/T	1º, 2º e 3º	Licenciatura em Ciências Biológicas	Especialização em Gestão e Supervisão Escolar
B	Cajueiro	13 anos	13 anos	40	M/T	2º e 3º	Licenciatura em Ciências Biológicas	Especialização em Genética, Evolução e Docência Superior Especialização em Ecologia
C	Jurema	13 anos	13 anos	60	M/T	1ª e 3º	Licenciatura em Ciências Biológicas	Especialização em Biologia Vegetal
D	Salsa	23 anos	23 anos	40	T/N	1º, 2º e 3º	Licenciatura em Ciências Biológicas	Especialização em Ensino de Ciências
E	Sucupira	3 anos	3 anos	20	M	1º, 2º e 3º	Licenciatura em Ciências Biológicas	-----
F	Ipê	7 anos	7 anos	40	M/T	1º, 2º e 3º	Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas	-----
G	Carnaúba	18 anos	15 anos	20	M	1º, 2º e 3º	Licenciatura em Ciências Biológicas	Especialização em Ensino de Ciências
H	Tamboril	16 anos	16 anos	40	M/T	1º, 2º e 3º	Licenciatura em Ciências Biológicas	Especialização em Gestão Escolar
I	Angico	13 anos	12 anos	20	T	1º, 2º, 3º	Licenciatura em Ciências Biológicas Bacharelado em Enfermagem	Especialização em Saúde Pública
J	Oiticica	3 anos	3 anos	40	M/T	3º	Licenciatura em Ciências Biológicas	-----

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

O Quadro 04 evidencia que 70% dos docentes possuem mais de 10 (dez) anos de experiência docente, que coincidem com o tempo de serviço como professor de Biologia, dado que demonstra tempo de experiência na profissão. Evidencia, também, que 60% dos interlocutores trabalham com uma carga horária de 40 horas/aula, notadamente, nos turnos manhã e tarde.

Percebemos, ainda, diante do quadro apresentado, que 70% dos professores trabalham nas três séries/anos do Ensino Médio. Todos são licenciados em Ciências Biológicas, sendo que Angico possui, ainda, Bacharelado em Enfermagem. Identifica, também, que 70% dos docentes possuem Pós-graduação na área do ensino ou específica do curso de Biologia, demonstrando que continuam em processo de formação, valorizando a formação continuada para a melhoria de suas práticas, para o desenvolvimento da educação.

A seguir, apresentamos as técnicas e instrumentos de produção de dados, que permitiram construir esta Tese.

1.4 Técnicas e instrumentos de coleta e produção de dados

No presente item, apresentamos a entrevista semiestruturada como técnica de produção de dados e o teste de verificação de conhecimentos como instrumento de coleta, empregados para a compreensão do fenômeno em questão, sendo necessário descrevê-los e discuti-los detalhadamente, conforme descritos na Figura 01:

Figura 01: Instrumentos e técnicas de coleta e produção de dados



Fonte: Elaborada pela pesquisadora (2016).

1.4.1 Teste de Verificação de Conhecimentos (TVC)

Para a execução da pesquisa, realizamos, *a priori*, o levantamento da constituição da bioalfabetização dos discentes, por meio de um teste de verificação de conhecimentos, com questões abertas e fechadas (APÊNDICE E), versando sobre o processo de bioalfabetização, constituído por 90 (noventa) questões diagnósticas. Trata-se de um teste elaborado por esta pesquisadora, conforme as finalidades das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2012), fundamentado na LDB nº 9.394/1996, mediante a área de conhecimento “Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias”, atualmente reconhecida por Ciências da Natureza e suas Tecnologias (BRASIL, 2013), em especial a Biologia.

As mencionadas questões foram distribuídas em temas estruturadores, representando as principais áreas de interesse da Biologia contemporânea, voltadas à compreensão de como a vida, em especial a vida humana se organiza, estabelece interações, se reproduz e evolui, desde sua origem e se transforma, através de processos naturais, bem como devido à intervenção humana e ao emprego de tecnologias. Os temas são os seguintes:

- Tema 01: Interação entre os seres vivos
- Tema 02: Qualidade de vida das populações humanas
- Tema 03: Identidade dos seres vivos
- Tema 04: Diversidade da vida
- Tema 05: Transmissão da vida, ética e manipulação gênica
- Tema 06: Origem e evolução da vida

Os temas em referência enfatizam questões abordadas para a sala de aula, de tal forma que representam conjuntos de situações que podem ser vivenciadas, analisadas, reinventadas, problematizadas e interpretadas, de acordo com as recomendações das Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2008). Utilizamos, neste teste, dados quantitativos; sendo realizada logo após a coleta, a análise estatística destes dados.

Conforme Esteban (2010), o procedimento de aferição do rendimento, conhecido como uma das nuances da avaliação, reduz-se, na maioria das vezes, a um artefato da ação docente que permeia a relação ensino-aprendizagem, promovendo uma complementaridade entre compreender, prever, comparar, manipular e classificar, numa perspectiva produtivista. No entanto, neste estudo, o processo avaliativo com a finalidade inicial de identificar a bioalfabetização dos alunos se constitui por múltiplos entrecruzamentos, levando em

consideração as dimensões reflexiva, dialógica e crítica da avaliação, comprometida com a realidade pedagógica de cada escola, cenário desta investigação.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2012), a avaliação precisa ser contínua e sistematicamente realizada por meio da interpretação qualitativa do conhecimento construído pelo aluno, na condição de um instrumento que procura conhecer o quanto o discente se aproxima ou não da expectativa de aprendizagem que o professor tem em determinados momentos da escolaridade, em função da intervenção pedagógica realizada. A avaliação das aprendizagens só poderá acontecer, portanto, se for relacionada com as oportunidades oferecidas, isto é, mediante a análise de adequação das situações didáticas propostas aos conhecimentos prévios dos alunos e aos desafios que estão em condições de enfrentar.

Nessa perspectiva, identificamos a importância de um instrumento técnico e metodológico para realizar uma avaliação coerente com a realidade dos discentes, que exige dos profissionais um posicionamento ético, atrelado a concepções pedagógicas que se relacionam às mais distintas vertentes ideológicas, implicando na consideração de princípios e valores subjetivos.

Partindo desse pressuposto, os testes de verificação de conhecimentos foram aplicados aos alunos do Ensino Médio participantes dessa pesquisa. Para isso, primeiramente, solicitamos a autorização das respectivas escolas, conforme mencionado no item 1.3. Em seguida, escolhemos nossa amostra e conversamos com os interlocutores da investigação, explicando detalhadamente os objetivos e métodos do estudo. Por conseguinte, realizamos o Teste de Verificação de Conhecimentos, em dia e horário combinados com a direção da escola e com os professores das turmas sorteadas, de forma livre e aleatória. Os alunos foram, portanto, indagados a respeito de conhecimentos básicos de Biologia abordados no decorrer do Ensino Médio. A aplicação do teste ocorreu sem anormalidades, no próprio contexto escolar e ambiente rotineiro da sala de aula, durante o horário disponibilizado para as aulas de Biologia.

Os Testes de Verificação de Conhecimentos são compostos por 90 (noventa) questões, distribuídas igualmente pelos temas estruturadores da Biologia no Ensino Médio, com perguntas fechadas (sim/não/não sei). Ao final do instrumento, foram propostas 03 questões subjetivas, alusivas ao ensino de Biologia, às práticas docentes e ao processo de bioalfabetização dos estudantes, em que puderam expressar suas concepções.

Os discentes tiveram um tempo de 100 (cem) minutos para a resolução das questões, distribuído em 02 aulas de 50 minutos, cuja orientação sobre a atividade desenvolvida foi

explicada com clareza antecipadamente pela pesquisadora. Os dados foram analisados conforme o *Software SPSS* (NIE; HULL, 1970), numa perspectiva quanto-qualitativa, sendo aplicado o Teste Qui-Quadrado de Pearson, descritos no item 1.5.

No percurso deste processo de investigação, o passo seguinte foi a realização das entrevistas semiestruturadas, que permitiram aos professores descrever suas práticas docentes, bem como refletir sobre a relação destas práticas com a bioalfabetização dos alunos.

1.4.2 Entrevista semiestruturada

Diante do propósito de identificação de como se constitui a bioalfabetização dos alunos, partimos para a realização das entrevistas semiestruturadas (APÊNDICE F), com questões abertas, que possibilitaram aos professores descrever sua prática docente, bem como suas concepções sobre o processo de bioalfabetização dos discentes e a proposição de procedimentos de ensino para que os alunos atinjam a bioalfabetização nas escolas públicas de Teresina-Piauí, condição indispensável no cenário mundial que vivemos.

Conforme Manzini (2004), a entrevista semiestruturada é uma das formas para produzir dados com um espectro conceitual maior, através da interação propriamente dita que se efetiva no momento da coleta. Nesse sentido, a entrevista pode ser concebida como um processo de interação social, verbal e não verbal, que ocorre face a face, entre um pesquisador, que tem um objetivo previamente definido, e um entrevistado, o qual, supostamente, possui a informação que possibilita estudar o fenômeno em pauta, e cuja mediação ocorre principalmente por meio da linguagem. Acrescenta que esse tipo de entrevista está focalizada em um assunto sobre o qual elaboramos um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas à entrevista, permitindo emergir informações de forma mais livre, de modo que as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas.

Desse modo, comporta acrescentar as ideias de Moreira e Caleffe (2008), ao afirmarem que a utilização da entrevista semiestruturada possibilita exercer um determinado controle sobre a conversação, embora permita ao entrevistado alguma liberdade, oferecendo oportunidades para esclarecer as respostas que se fizerem necessárias, sendo exigida uma escuta atenta do entrevistador, a fim de que possa realizar intervenções que venham a enfatizar questões interessantes à pesquisa.

Para Bogdan e Biklen (1994, p. 134), “[...] a entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver

intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo. ” Nessa perspectiva, as entrevistas foram realizadas com os professores de Biologia, partícipes do estudo. Antes, porém, solicitamos autorização aos docentes para realização da entrevista (APÊNDICE F), para a gravação em áudio, momento em que informamos sobre os objetivos da pesquisa.

As entrevistas foram realizadas individualmente, em horário e ambiente adequados e previamente escolhidos pelo entrevistado. Foram gravadas e registradas em gravadores digitais/mp4, com duração média de 60 (sessenta) minutos. Posteriormente, realizamos a transcrição de cada entrevista, assegurando o registro fiel das informações coletadas, momento em que selecionamos as informações relevantes à pesquisa, conforme o objetivo da investigação. Após serem transcritas, retornaram aos interlocutores para que pudessem confirmar a autenticidade da interpretação da pesquisadora. Por conseguinte, os dados foram analisados simultaneamente à análise dos testes de verificação de conhecimentos, conforme descritos no item a seguir.

1.5 Procedimentos de análise dos dados

A análise de dados compreende o processo de organização de materiais coletados, produzidos e acumulados no decorrer da investigação, com o objetivo de aumentar nossa compreensão a respeito desses dados e permitir apresentar à comunidade científica aquilo que encontramos. Assim, para efetivação do processo de análise dos dados, levamos em consideração as ideias de Howe (1988), o qual considera impossível imaginar um estudo que não tenha elementos qualitativos, mesmo diante de dados quantitativos, cuja interpretação dos resultados para determinado estudo é apenas uma questão de ênfase, estando “inextricavelmente” entrelaçadas.

Realizamos, pois, nesta investigação, uma análise descritiva e interpretativa dos conteúdos dos dados dos pesquisados, na qual empregamos duas vertentes de análise de dados: a análise estatística dos testes de verificação de conhecimentos (SAMPIERI; COLLADO, LÚCIO, 2013) e a análise de conteúdo das entrevistas semiestruturadas, como recomenda Bardin (2011); sendo que esta representa um conjunto de instrumentos metodológicos que se aplicam a “discursos” extremamente diversificados, configurando, assim, tudo o que é falado ou escrito. Trabalhamos neste estudo com dados de fácil quantificação e complementamos com dados subjetivos e/ou descritivos.

A análise e a interpretação dos dados se deram de forma inter-relacionada, a partir do cruzamento com a revisão de literatura e com os documentos que direcionam a realidade educacional brasileira, tendo como diretrizes norteadoras os objetivos deste trabalho, possibilitando analisar como se constitui a bioalfabetização dos alunos no Ensino Médio em escolas estaduais de Teresina-PI e as interfaces com a prática docente de professores de Biologia.

Consiste, portanto, em uma análise quanto-qualitativa dos testes diagnósticos e em uma análise qualitativa das entrevistas concedidas pelos professores, em que puderam ser construídas três categorias principais de análise: o processo de bioalfabetização dos alunos no Ensino Médio, a prática docente de professores de Biologia no Ensino Médio; e a prática docente em Biologia e a bioalfabetização.

1.5.1 Análise dos testes de verificação de conhecimentos

A análise de dados quantitativos coletados a partir dos testes de verificação de conhecimentos foi feita por meio do *Software SPSS 20*, devido a um número considerável de dados, no qual, primeiramente, quantificamos os dados no programa por variável, avaliando a confiabilidade e validade obtidas pelo instrumento de mensuração (Teste de Verificação de Conhecimentos). Analisamos as hipóteses formuladas por meio dos testes e realizamos análises adicionais. Logo após, preparamos os resultados para serem apresentados, dialogando com a análise de conteúdo das entrevistas docentes.

O *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), que significa Pacote Estatístico para as Ciências Sociais, foi desenvolvido na Universidade de Chicago (NIE; HULL, 1970), sendo constantemente atualizado para versões novas em vários idiomas. (SAMPIERI; COLLADO; LÚCIO, 2013). Este programa contém duas partes: uma aba de variáveis (para definições das variáveis e, portanto, dos dados) e, a aba dos dados (matriz). Abrimos, portanto, a matriz de dados e selecionamos as opções mais apropriadas para a análise. Diversas pesquisas no campo da educação utilizaram esse pacote estatístico, a exemplo do trabalho de Salvador (2007), que realizou a análise da relação entre práticas educativas parentais, envolvimento com tarefas escolares, depressão e desempenho acadêmico de adolescentes, empregando análise quantitativa e qualitativa.

Pereira (2012) também fez uso deste software, quando buscou identificar alguns dos fatores que determinam os resultados escolares dos alunos (medidos através das classificações

obtidas em exame nacional), bem como perceber se as escolas, enquanto organizações, também podem contribuir para o sucesso de seus alunos.

As variáveis de nosso estudo foram as porcentagens alcançadas em cada tema estruturador: interação entre os seres vivos; qualidade de vida das populações humanas; identidade dos seres vivos; diversidade da vida; transmissão da vida, ética e manipulação gênica; origem e evolução da vida, de acordo com as recomendações das Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2008). Neste estudo, são considerados bioalfabetizados os alunos que alcançarem 70% de acertos das questões propostas pelo Teste de Verificação de Conhecimentos.

Outras variáveis consideradas foram os números de acertos, erros e não sabe, por escola e por tema estruturador, sendo analisados e comparados por gênero e faixa etária através do Teste Qui-Quadrado de Pearson, quando o valor atribuído a p -valor = 0,05, apresentando associação estatística quando $p < 0,05$, e não apresentando associação estatística quando $p > 0,05$. As perguntas abertas do teste foram organizadas a partir da compilação de respostas semelhantes, numeradas e quantificadas na planilha do software SPSS.

Prosseguindo o estudo, partimos para a análise das entrevistas semiestruturadas, entrecruzando os dados registrados.

1.5.2 Análise de conteúdo das entrevistas semiestruturadas

As entrevistas semiestruturadas foram analisadas a partir do contexto dos sujeitos, em que estruturamos os dados em categorias, a partir de três pólos cronológicos, conforme recomenda Bardin (2011): a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Segundo Bardin (2011, p. 125), a pré-análise,

É a fase de organização propriamente dita. Corresponde a um período de intuições, mas tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise.

É, portanto, a fase de escolha de documentos a serem submetidos à análise, à formulação de hipóteses, à reelaboração de objetivos e à elaboração de indicadores que seguem a interpretação final.

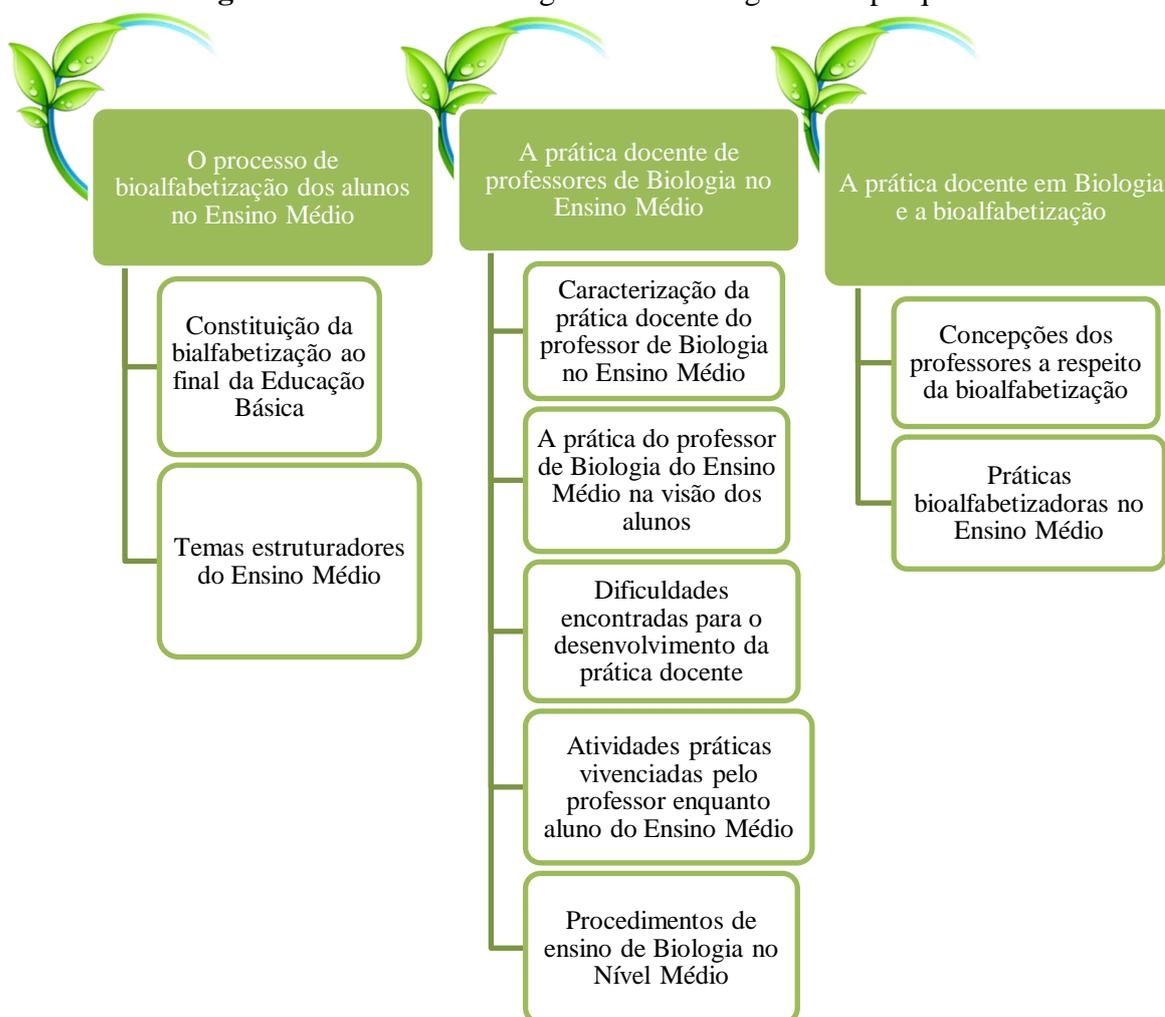
A exploração do material consiste em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas. Por conseguinte, realizamos o

tratamento dos resultados obtidos e sua interpretação, permitindo estabelecer quadros de resultados, tabelas, figuras e modelos, os quais condensam e põem em relevo as informações fornecidas pela análise.

A análise de conteúdo dos presentes instrumentos oportunizou inferir experiências, processos e significados de como os alunos aprendem Biologia e as possibilidades de definir novas práticas a serem estabelecidas no contexto escolar do Ensino Médio.

Por isso, para melhor organização e compreensão de nossa Tese, tomamos por base três categorias de análise: “O processo de bioalfabetização dos alunos no Ensino Médio”; “A prática docente de professores de Biologia no Ensino Médio” e “A prática docente em Biologia e a bioalfabetização”, sendo que cada uma contemplou subcategorias de análise, conforme apresentamos na Figura 02.

Figura 02: Sistema de categorias e subcategorias da pesquisa.



As categorias e suas consequentes subcategorias não foram estabelecidas *a priori*, mas sim desenvolvidas no decorrer da pesquisa empírica. Foram construídas levando em consideração aspectos fundamentais e pertinentes ao problema e aos objetivos da investigação, a partir da descrição, interpretação e a análise dos dados apreendidos.

Como subsídio, utilizamos o seguinte aporte teórico no processo de análise dos dados:

- García (2001), Krasilchik (2011), Marandino, Selles e Ferreira (2009), entre outros, na categoria “O processo de bioalfabetização dos alunos no Ensino Médio”;
- Franco (2012a, 2012b), Freire (2011), Souza (2012), entre outros, para a análise da categoria “A prática docente dos professores de Biologia no Ensino Médio” e;
- Brasil (2012), Fernandes (2011), Freire (2011), García (2001), entre outros, para a terceira categoria, “A prática docente em Biologia e a bioalfabetização”.

Nos próximos capítulos (Capítulo 02 e Capítulo 03), discorreremos sobre como vem acontecendo a bioalfabetização nas escolas da Educação Básica e a relação com a prática do docente de Biologia, a fim de fundamentar os resultados de nossa pesquisa e traçar novos rumos para uma educação científica, tecnológica e biológica de qualidade.

CAPÍTULO 02



**A BIOALFABETIZAÇÃO NO
ENSINO MÉDIO: CONTEXTUALIZAÇÃO
HISTÓRICA E SOCIAL**

CAPITULO 02

A BIOALFABETIZAÇÃO NO ENSINO MÉDIO: CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA E SOCIAL

A Biologia é a ciência que estuda os seres vivos e busca o entendimento dos fenômenos e do funcionamento dos organismos, evidenciando a interação entre a vida e o ambiente na qual se insere. A palavra Biologia, etimologicamente, deriva do grego *bios*, que significa vida, e de *logos*, que quer dizer estudo, sendo concebida como a ciência que estuda a vida e todas as suas manifestações.

Neste capítulo, abordamos como o ensino de Biologia se consolida no contexto educacional brasileiro, efetivando-se, ao final da Educação Básica, na concretização de alunos bioalfabetizados, ou seja, alunos capazes de atuar no cotidiano a partir dos conhecimentos adquiridos na Biologia, área que trata, principalmente, das condições de vida do nosso planeta e da nossa atuação diante das transformações científicas e biológicas que estão acontecendo nos últimos tempos.

No decorrer deste capítulo, caracterizamos inicialmente a bioalfabetização, relatando, logo após, o surgimento deste termo, a partir de estudos da alfabetização científica. Também discutimos a respeito de produções construídas no decorrer dos últimos anos nesta área, contextualizando, por fim, a bioalfabetização e a atual conjuntura social e globalizada.

2.1 Bioalfabetização: conceitos e características

Alfabetizar biologicamente compreende construir conhecimentos indispensáveis para conviver e sobreviver nas sociedades atuais, diante das determinações da globalização, que transformam nossas escolas e nossa forma de ver o mundo. Desse modo, torna-se imprescindível que o aluno, ao final do Ensino Médio, esteja bioalfabetizado, a fim de enfrentar situações do cotidiano, a partir dos conhecimentos biológicos e científicos adquiridos no decorrer da educação básica.

A denominação bioalfabetização, ou alfabetização biológica deriva dos estudos a respeito da alfabetização científica, que se apresenta como um processo contínuo de construção de conhecimentos capazes de tornar as pessoas aptas a compreender e a transformar, para melhor, o mundo em que vivem. Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 40) definem a alfabetização científica como:

[...] a capacidade do aluno ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos que envolvam a Ciência, partindo do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, dominando, desta forma, o código escrito [...] propiciando condições para que os alunos possam ampliar a sua cultura científica, estando apto a resolver, de forma imediata, problemas básicos que afetam a sua vida.

A alfabetização científica é bastante discutida e abordada na literatura sobre ensino de Ciências, em que escolhemos, portanto, a expressão “alfabetização científica”, baseada nas discussões de Freire (1989), considerando que a pessoa alfabetizada tenha a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica e reflexiva em relação ao mundo que a cerca.

Nessa perspectiva, a alfabetização científica vem sendo incorporada nos últimos anos ao meio educacional e ao contexto da ciência, em que evidenciamos, dentro desta abordagem, a chamada alfabetização biológica, ou bioalfabetização, tendo sua origem em face da vinculação específica ao conhecimento do mundo vivo (KRASILCHIK, 2011). É compreendida como um recurso privilegiado na conscientização das futuras gerações para a nossa condição de seres vivos, a fim de compreender e modificar o planeta em que vivemos.

Segundo Krasilchik (2011), a alfabetização biológica ou bioalfabetização aparece como uma das ferramentas indispensáveis no mundo contemporâneo, tendo em vista que as diversas áreas que compõem a Biologia proporcionam inúmeras descobertas, repercutindo em transformações para toda a humanidade. Assim, admitimos que a educação biológica contribua para que cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos do mundo ao seu redor.

Verificamos, pois, que as pesquisas educacionais indicam que os alunos podem ter diferentes tipos de relação com o estudo do conteúdo; assim, enquanto alguns estudantes envolvem-se profundamente com as informações, uma parte relaciona-se superficialmente com o conhecimento, detendo-se na memorização de conceitos e processos, delineando-se, dessa forma, uma hierarquia de saberes biológicos, impedindo que alcancem a bioalfabetização.

Conforme Fortunato e Rocha (2009), essa realidade decorre do fato de os professores esbarrarem em um sistema público precário, que, comumente, não oferece condições para uma prática qualificável, deixando o professor sem alternativas, o que acarreta um comodismo tanto docente como discente, trazendo, assim, reflexos negativos no ensino de Biologia, pois suas práticas, muitas vezes, não permitem que os alunos se tornem bioalfabetizados.

Nessa perspectiva, Carvalho e Guazzelli (2005) sugerem que seja viabilizada uma aproximação efetiva entre humanos e os demais integrantes do mundo vivo, como um passo importante para que aconteçam transformações econômicas, sociais, culturais e políticas de grande profundidade, configurando-se em uma mudança de rumos para o conjunto dos seres humanos nas suas relações com a natureza, pois estar bioalfabetizado significa estar inserido no mundo e nele exercendo intervenção.

García (2001) considera as Ciências Biológicas fundamentais no processo de globalização, a despeito de que, com muita frequência, escutamos muitas reclamações sobre o analfabetismo biológico da população, assim como discussões sobre o que ensinar. Afirma, nesse sentido, que os novos tempos não são apenas novos conteúdos, mas essencialmente nova é a utilização acelerada do conhecimento científico e seus problemas, atitudes e responsabilidades que emanam deles e afetam diretamente a educação científica de todos os cidadãos, aspecto que aponta as novas tecnologias da informação como a solução para alcançar a alfabetização em Biologia de todos os indivíduos, devendo tornar-se parte dos fundamentos democráticos para que os estudantes possam tomar as decisões que eles próprios consideram corretas para transformar o mundo.

Desse modo, as escolas brasileiras precisam se colocar a serviço dessas transformações, contribuindo para a construção de novas formas de subjetividade e de cidadania, a fim de permitir que os alunos assimilem conhecimentos teórico/práticos para que utilizem, compreendam e transformem o mundo, da forma mais responsável e ética possível. Nesse sentido, é preciso que a formação dos professores de Biologia seja permeada de reflexões sobre a sobrevivência de nossa própria espécie, bem como das demais organizações vivas, a fim de proporcionar aos alunos uma bioalfabetização que os tornem capazes de aprender a valorizar o fenômeno da vida.

Por isso, o papel do professor apresenta-se fundamental para que os alunos alcancem a “bioalfabetização”, tornando-se imprescindível que os docentes estejam preparados, sempre em busca de atualizações que atendam às demandas do mundo contemporâneo, principalmente no tocante à formação inicial e continuada. Assim, apresentamos a bioalfabetização como uma das perspectivas importantes para o ensino de Biologia na atualidade, como porta para a reflexão e para a inserção dos educandos no mundo, através de práticas docentes motivadoras e conscientes desta necessidade.

2.2 Da alfabetização científica à bioalfabetização: um recorte histórico

O termo alfabetização científica surgiu a partir de investigações a respeito do ensino das Ciências, quando se percebeu que os alunos, ao final de sua escolaridade básica, deviam possuir os mínimos conhecimentos e compreensão da ciência, a fim de levá-los a entender como se dá a construção dos conceitos científicos – mas que possibilite a inserção do indivíduo como cidadão autônomo na sua comunidade –, diferente, pois, de uma construção linear, que ocorre por mero acúmulo de fatos.

Os problemas relativos ao ensino de Ciências encontram espaço em publicações do início do século passado, quando se observava que a educação em Ciências Naturais vivia uma crise entre diversos educadores, evidenciando lacunas na educação científica dos jovens, devido à ausência de uma contextualização histórica e falta de conhecimento a respeito de pesquisas sobre as quais a ciência se apoia (JAFFE, 1938, tradução nossa).

Este posicionamento de Jaffe (1938) parece refletir um sentimento oculto que se evidencia no fim do século XIX e início do século XX, quando se observava um ensino fortemente focado no conteúdo das Ciências, mesmo quando seu objetivo se voltava para a formação de cientistas. Pereira e Silva (2009), a esse respeito, afirmam que naquele tempo, o mero estudo dos conceitos científicos não seria capaz de desenvolver nos alunos uma percepção da importância da ciência, tampouco do método de trabalho usado pelo cientista.

Nessa perspectiva, o conhecimento científico diferencia-se da visão positivista, em que a interpretação dos fatos não pode ser imparcial, mas dependente dos fatores externos que circundam o indivíduo que observa. Uma contribuição significativa para a consolidação da alfabetização científica no campo da pesquisa é tributada a Dewey (1959), ao discordar de uma educação de cunho conteudista, baseada na memorização e no intelectualismo, ideia apoiada pela pesquisadora, ao defender a necessidade de uma educação emancipatória e humana.

Dewey (1959) advoga a escola como instrumento fundamental de democratização, em que, por meio da educação, pode-se estender a todos os benefícios do progresso alcançado pela modernização da sociedade, na qual a educação científica teria, assim, um papel importante no desenvolvimento dessa democracia, coadunando-se com as proposições relativas à alfabetização científica.

Partindo do pressuposto de Dewey (1959), Kansar (1987) acredita que os alunos precisam desenvolver uma filosofia particular baseada na lógica, na verdade, e no entendimento, e não em superstições ou desejos. Para isso, os estudantes precisam perceber a

relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA), associando a sua compreensão pessoal do mundo científico com o mundo construído pelo homem na forma de tecnologia e o seu dia a dia, em especial vinculado ao ambiente no qual está inserido, sintetizando, assim, a necessidade de serem bioalfabetizados.

Ao ressaltar as vantagens de um ensino de Ciências Naturais com o enfoque CTSA visando à alfabetização científica, Chassot (2003) aponta a necessidade de formação para a cidadania, em que deve ser destacado o papel social da ciência e suas relações multidisciplinares, diferentemente do tradicional ensino do cotidiano que reproduz uma concepção de ciência pura e neutra, preocupação apontada neste estudo.

A alfabetização científica é um tema recorrente trabalhado em projetos de pesquisa, em especial no Brasil, sendo bastante discutido e abordado na literatura sobre ensino de Ciências, apresentando-se, por vezes, como um tema controverso em diversos países, principalmente quanto a sua própria definição e caracterização.

Autores espanhóis, como Cajas (2001) e Membiela (2007), costumam utilizar a expressão *alfabetización científica*, designando um ensino que permita a promoção de capacidades e competências entre os estudantes a fim de participarem efetivamente nos processos de decisões do dia a dia. Nas publicações inglesas, a exemplo de Hurd (1998) e Norris e Phillipis (2003), a mesma habilidade aparece sob o termo *scientific literacy* e, nas publicações francesas, como as de Astolfi (1995) e Fourez (2003), encontramos o uso da expressão *alphabétisation scientifique*.

Para os pesquisadores de língua portuguesa, encontramos uma problemática quanto à tradução dos termos: a expressão inglesa vem sendo traduzida como “letramento científico”, enquanto as expressões francesa e espanhola, literalmente se traduzem como “alfabetização científica” (SASSERON; CARVALHO, 2011). É válido ressaltar as dificuldades de tradução do termo inglês *literacy* em diversas obras, nacionais e internacionais, principalmente nos documentos da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), sendo traduzido pela palavra “cultura” e não pelo termo alfabetização.

Devido à pluralidade semântica que se afigura, encontramos na literatura nacional, sobre ensino de Ciências e Biologia, autores que utilizam a expressão “letramento científico” (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2005; SANTOS; MORTIMER, 2001); outros pesquisadores adotam o termo “alfabetização científica” (SANTOS, 2005; BRANDI; GURGEL, 2002; AULER; DELIZOICOV, 2001; CHASSOT, 2000); assim como existem aqueles que usam a expressão “enculturação científica” (CARVALHO; TINOCO, 2006; MORTIMER; MACHADO, 1996) para designarem o objetivo do ensino de Ciências que busca uma

formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de vida.

Os autores brasileiros que usam a expressão “enculturação científica”, a exemplo de Carvalho e Tinoco (2006), partem do pressuposto de que o ensino de Ciências pode e deve promover condições para que os estudantes, além das culturas religiosa, social e histórica que carregam consigo, possam também fazer parte de uma cultura em que as noções, ideias e conceitos científicos são parte de seu cotidiano. Desse modo, seriam capazes de participar das discussões desta cultura, obtendo informações e fazendo-se comunicar.

Quanto aos estudiosos nacionais que preferem adotar o termo “Letramento Científico”, a exemplo de Mamede e Zimmermann (2005), justificam sua escolha tomando por base o significado do termo apresentado por Kleiman (1995), como um conjunto de práticas sociais que utilizam a escrita como sistema simbólico e tecnológico, em contextos específicos, com a finalidade de se atingir objetivos específicos.

No cerne das discussões levantadas pelos pesquisadores que optam pelo emprego de um termo ou de outro, estão as mesmas preocupações com o ensino de Ciências, ou seja, existem motivos que guiam o planejamento desse ensino para a construção de benefícios práticos para as pessoas, para a sociedade e para o meio ambiente.

Diante dessa gama de caracterizações e definições, escolhemos, portanto, a expressão “alfabetização científica”, baseada nas discussões de Paulo Freire (1989), considerando que a pessoa alfabetizada possui a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência crítica e reflexiva em relação ao mundo que a cerca.

Segundo Auler e Delizoicov (2001), o rótulo “alfabetização científica” parte da premissa de que a sociedade seja analfabeta científica e tecnologicamente e, então, numa dinâmica social crescentemente vinculada aos avanços científico-tecnológicos, a democratização desses conhecimentos se torna fundamental.

A preocupação com a alfabetização científica dos indivíduos (LAUGKSCH, 2000) não é algo inédito na comunidade contemporânea. É importante destacar que, ainda no ano de 1966, cientistas como Pella e seus colaboradores, com o artigo “*Referents to scientific literacy*” (“Referentes à alfabetização científica”- tradução do autor), publicado no “*Journal of Research in Science Teaching*” (“Jornal de Pesquisa em Ensino de Ciências” – tradução do autor), buscavam uma definição do conceito de alfabetização científica, afirmando que, para uma pessoa ser considerada alfabetizada cientificamente, deveria ter conhecimento das relações entre ciência e sociedade, saber sobre a ética que permeia o cientista, conhecer a

natureza da ciência, diferenciar ciência de tecnologia, possuir conhecimentos sobre conceitos básicos das Ciências e perceber e entender as relações entre as Ciências e as humanidades.

Laugksch (2000) também menciona um trabalho realizado por Miller, em 1983, no qual são apresentadas três “dimensões” para a alfabetização científica: o entendimento da natureza da Ciência; a compreensão de termos e conceitos-chave das Ciências e o entendimento dos impactos das Ciências e suas tecnologias. É perceptível, pois, que Miller procura classificar os diversos tipos de aprendizagem no campo das Ciências, na qual a alfabetização científica se revela como uma possibilidade de os alunos compreenderem melhor as manifestações do universo a partir do entendimento da Ciência.

Estudos de Shamos, publicado em 1995, confere, a exemplo de Miller, três extensões para a alfabetização científica: cultural, funcional e verdadeira, sendo que a alfabetização científica cultural estaria relacionada à cultura científica, suas especificidades e relações entre suas construções e a sociedade; a alfabetização científica funcional aconteceria quando a pessoa soubesse sobre conceitos e ideias científicas, utilizando-os de maneira adequada para se comunicar, ler e construir novos significados; a alfabetização científica verdadeira ocorreria quando a pessoa entendesse como uma investigação científica se passa e esboçasse apreço pela natureza da ciência. (LAUGKSCH, 2000).

Bybee (1995) também apresenta uma ideia semelhante à de Shamos, descrevendo, em seus trabalhos, o que chama de “dimensões da alfabetização científica”, classificando-as em: funcional (aquela em que se considera o vocabulário das ciências, ou seja, termos próprios e específicos das ciências usados por cientistas e técnicos, sendo importante que os estudantes saibam ler e escrever textos em que o vocabulário das ciências é usado); conceitual e procedimental (quando se espera que os estudantes percebam as relações existentes entre as informações e os experimentos desenvolvidos por uma comunidade e o estabelecimento de ideias conceituais, ou seja, espera-se que esses alunos possuam conhecimentos sobre processos e ações que fazem das ciências um modo peculiar de se construir conhecimento sobre o mundo); e multidimensional (representa a necessidade dos estudantes em conhecer o vocabulário das ciências e saber utilizá-lo de maneira adequada, bem como a importância de que também compreendam como a ciência constrói conhecimentos dos fenômenos naturais, para que, assim, percebam o papel das ciências e tecnologias em sua vida).

Observamos que Bybee (1995) centra-se nos processos de incorporação de conhecimento científico em situações do dia a dia em sala de aula, enfatizando um processo educacional que permite que os alunos entendam e analisem racionalmente as relações entre o que é ensinado e o que deve ser utilizado no seu cotidiano. Esse nível compreensivo e

analítico mostra-se importante, principalmente na época em que vivemos, repleta de inovações tecnológicas que contribuem para o bem-estar e saúde das pessoas, na qual os conhecimentos científicos podem se tornar bens de consumo, em que os estudos sobre a natureza e os seres vivos são, cada vez mais discutidos por grupos de pesquisa e analisados por distintas áreas de conhecimento.

Fourez (2003) retrata muito bem em seus trabalhos algumas habilidades necessárias para classificar uma pessoa como alfabetizada cientificamente, dentre elas, destacamos a sua capacidade para utilizar os conceitos científicos, de integrar valores e saber tomar decisões responsáveis no dia a dia. No contexto dessa visão, incluímos estudos de Krasilchik e Marandino (2004), que propõem atividades cujos objetivos centrais são ampliar a compreensão do papel que as ciências e seus conhecimentos representam para a sociedade. Para tanto, suas propostas têm enfoque interdisciplinar, pois as autoras acreditam na necessidade do envolvimento de diferentes campos de conhecimento, além de diversas parcerias (escola, comunidade e famílias), quando se almeja a alfabetização científica, em especial neste estudo, uma alfabetização biológica.

Chassot (2003, p. 29), a esse respeito, defende “[...] que a Ciência seja uma linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo”.

O ensino de Biologia aparece, portanto, como fundamental para a garantia de uma alfabetização científica e biológica da população, haja vista ser permitida, por meio desta disciplina, a construção de conhecimentos que possibilitam aos alunos efetivamente entender o significado de termos e fenômenos biológicos, considerados pela maioria dos alunos, de difícil compreensão. Nesse sentido, a disciplina Biologia adquire a responsabilidade que ultrapassa o âmbito da formação escolar e que culmina na complexa tarefa de formação de consciência ambiental e de senso crítico dos alunos, visto que convivem cotidianamente com informações da área biológica, veiculadas pela mídia.

No Brasil, nos anos de 1930, o currículo das escolas, que era predominantemente humanístico, devido à herança deixada pelos jesuítas, passou a dar maior ênfase às disciplinas científicas, em consequência do processo de industrialização (SANTOS, 2000). Iniciam-se, desse modo, questionamentos a respeito dessa nova forma de educação, com o intuito de superar a perspectiva reducionista do ensino, objetivando levar o indivíduo a compreender a ciência de uma forma mais abrangente, e não como simples técnica pela qual se explora a natureza em busca de respostas. O que se propõe é descrever a ciência como parte do empreendimento humano, como destaca Portela (2006) ao considerá-la como um dos

elementos essenciais da cultura, capaz de desenvolver habilidades cognitivas que permitam a introdução do homem como cidadão ativo na sociedade, aspecto este voltado ao que consideramos bioalfabetização.

Ainda na década de 1930, destacamos as transformações políticas e econômicas que aconteceram no nosso país, as quais, segundo Bizzo (2012), contribuíram para a difusão de ideias liberais no campo educacional, provocando a expansão da alfabetização e do ensino primário a toda a sociedade, colaborando, portanto, para uma preocupação com a formação dos profissionais do ensino.

Em relação à Biologia, os cursos formadores se iniciaram com o curso de História Natural, que abordava os aspectos naturais e científicos, dividindo-se, posteriormente, no início da década de 1970, em cursos de Geologia e Ciências Biológicas. Tais cursos ligados às Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras, tinham uma visão mais de observação e de descoberta da natureza, sem que houvesse a preocupação com a formação de profissionais que viessem a refletir e a discutir acerca dos impactos da ação humana sobre o mundo natural. (GONZAGA, 2013). Esta visão possivelmente dificulta a bioalfabetização de alunos, principalmente no tocante às práticas dos professores, quando não se preocupam com a formação humana e ética dos indivíduos.

Nesse contexto, o denominado período da Guerra Fria (1945-1991) foi marcante para o entendimento e necessidade de uma educação científica, principalmente após o lançamento do satélite artificial Sputnik pelos soviéticos, em 1957, que acabou disseminando um sentimento de inferioridade científica no eixo capitalista liderado pelos Estados Unidos da América do Norte (EUA). Para suplantar essa problemática, os currículos escolares, a partir da década de 1950, foram modificados, resultando em uma ênfase maior no ensino de Ciências e de Matemática.

No Brasil, foram criadas diversas instituições científicas nesse mesmo período, a exemplo da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) em 1948, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em 1951, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) também em 1951, entre outros. (MENDES SOBRINHO, 2002).

Surgiram, ainda, nessa época, os programas para formação de professores de Ciências, o *School Mathematics Study Group* (SMSG), de 1958, o *Chemical Estudy Material* (CHEMStudy), de 1959, o *Biological Science Curriculum Studies* (BSCS), de 1968 e *Physical Science Study Committee* (PSSC) em 1956. Segundo Mendes Sobrinho (2002), estes programas tinham como objetivo preparar recursos humanos que pudessem, com maior

rapidez, alavancar o desenvolvimento científico dos países do bloco capitalista, equiparando-os ao nível que a União Soviética havia atingido.

De acordo com o autor, a partir da década de 1950, houve uma intensa movimentação nacional, articulada com os Estados Unidos e a Inglaterra, para renovar o currículo escolar, com ênfase em Ciências Naturais, nos diferentes graus de escolaridade. Inicialmente, com a produção e adaptação de materiais didáticos, tendo como suporte o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) e a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC).

As instituições, programas e projetos científicos buscavam aproximar o ensino de Ciências ao trabalho do cientista e, nesse sentido, davam grande ênfase à atividade autônoma dos estudantes e ao uso da experimentação, em que, na visão de Gil-Pérez (1993), esta atividade é caracterizada numa perspectiva indutiva, além da falta de atenção a especificidades de cada conteúdo, dificultando a bioalfabetização.

Ressaltamos, ainda, no que concerne a essa época, a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 4.024, de 20/12/1961, a qual descentralizou as decisões curriculares, até então de responsabilidade da administração federal, provocando uma transformação no tradicional ensino das Ciências, ampliando a participação das Ciências Naturais no currículo escolar do curso Colegial, atual Ensino Médio, com um considerável aumento da carga horária de Física, Química e Biologia (BRASIL, 1961).

Nessa época, paralelamente à evolução da ciência, destacamos a eclosão, no Brasil e nos Estados Unidos da América, de movimentos destinados a melhorar o ensino das Ciências, incluindo a Biologia. No campo internacional, merece destaque a criação do *Biological Science Curriculum Study* (BSCS) – Estudo dos Currículos das Ciências Biológicas, nos Estados Unidos, alimentado com as ideias do educador, filósofo e biólogo Joseph Jackson Schwab, que promoveu a doutrina pedagógica da ciência como investigação.

Nessa década, o ensino de Ciências Naturais é impulsionado, principalmente, com o apoio de organismos como a Fundação Ford e a Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (*United States Agency for International Development - USAID*).

No Brasil, o trabalho em prol da melhoria do ensino de Ciências foi iniciativa de um grupo de professores da Universidade de São Paulo, concentrado no IBECC. Em 1965, esse movimento difundiu-se em vários Centros de Ciências organizados pelo Ministério da Educação, em seis estados: Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Pernambuco. Posteriormente, foram organizados grupos preocupados com o ensino de

Ciências em várias universidades e escolas básicas, sendo crescente sua disseminação pelo país. (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Em relação à formação dos professores para o Ensino Secundário, a lei nº 4.024/1961 propunha que fosse realizada nas faculdades de Filosofia e Ciências e Letras, com posterior revogação pela Lei 5.692/71, a qual passou a determinar a habilitação específica de Grau Superior, em nível de graduação, representada por licenciatura de 1º Grau, obtida em curso de curta duração, para os profissionais que atuavam nesse nível de ensino (BRASIL, 1971a). No Piauí, esses novos profissionais foram atendidos pela Universidade Federal do Piauí. A referida IES foi criada pela Lei nº 5.528, de 12 de novembro de 1968, sendo oficialmente instalada em 01 de março de 1971.

Vale ressaltar, ainda, nessa década, a entrada em vigor da Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, que fixa as diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, sob influência norte-americana, na qual o Ensino Colegial (atual Ensino Médio) passou a ser chamado 2º Grau, acontecendo também a unificação do Primário e Ginásio em um mesmo curso, o 1º grau. Foi acrescentada, ainda, a modalidade Supletivo, a fim de suprir a escolarização regular dos adolescentes e adultos que não haviam seguido ou concluído o 1º grau na idade própria. (BRASIL, 1971a). Essa lei fixou diretrizes e bases para o 1º e 2º graus, deixando de existir o exame de admissão, extinto naquele ano. Até então, para que o aluno cursasse o antigo curso Secundário, teria que passar por esse exame.

Em relação ao 2º Grau (atual Ensino Médio), conforme Brasil (1971b), verificamos um ensino voltado para uma formação especial, sistematizado com fins de habilitação profissional, do qual destacamos a obrigatoriedade das disciplinas Educação Moral e Cívica, Educação Física, Educação Artística e Programa de Saúde, com vistas a atender as necessidades da época. Nesse período, instituiu-se o chamado “currículo pleno”, formado por disciplinas, áreas de estudo e atividades, resumidas nas denominadas “matérias”, sendo estas constituídas por todo o campo de conhecimentos fixado ou selecionado pelos Conselhos de Educação, conforme o Parecer nº 853/1971.

De acordo com esse Parecer, três grandes linhas consignam os fins visados para o ensino: Comunicação e Expressão, Estudos Sociais e Ciências, as quais eram compostas, respectivamente, pelas disciplinas Língua Portuguesa e Literatura Brasileira; História, Geografia, Organização Social e Política do Brasil (O.S.P.B.); Matemática e Ciências Físicas e Biológicas.

Levando em consideração o ensino das Ciências Físicas e Biológicas, existe a preocupação com o desenvolvimento do pensamento lógico dos alunos e a vivência do

método científico e de suas aplicações, sendo que a Biologia (Ciências Biológicas) aparece como detentora de conhecimentos básicos para os alunos, em face do crescimento acelerado da ciência e da tecnologia que despontava, fazendo-se necessário tornar os alunos alfabetizados, científica e biologicamente, conforme defendemos em nosso estudo.

No Brasil, nos anos de 1970, desencadeou-se a ideia de que ensinar consistia em fornecer o estímulo adequado para que se obtivesse dada resposta, o que levou os professores a elaborarem materiais didáticos, selecionando aqueles conteúdos que poderiam ser transformados em questões de múltipla escolha. Esse fenômeno acarretou uma simplificação excessiva dos conteúdos das chamadas Ciências Naturais (Física, Química e Biologia), afastando elementos subjetivos, passando a apresentar o conteúdo por meio de textos resumidos e esquemas gráficos, que levavam o aluno a uma leitura direcionada, induzindo-os somente à memorização de conceitos. (MORTIMER, 1988). Esse fato acarreta preocupações com o modelo atual de ensino, que por vezes é caracterizado por esse movimento memorístico e sem contextualização com o cotidiano, impossibilitando a bioalfabetização dos estudantes.

Na década de 1980, emergiram discussões sobre a formação inicial de professores, especialmente de Ciências e Biologia, surgindo instituições como a Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) e a Associação Nacional pela Formação de Profissionais da Educação (ANFOPE), devido à necessidade formativa em meio à situação vigente. Tais instituições permanecem, até hoje, atuando na promoção de políticas de formação de profissionais da educação, a fim de contribuir efetivamente para a formação de qualidade do cidadão e para a evolução da ciência educacional.

Destacamos, ainda nessa década, a promulgação da Constituição Federal de 1988, caracterizando uma reabertura política do país. Com a abertura política e o processo de redemocratização do Brasil, evidenciamos a reformulação da educação brasileira promovida pela Constituição Federal de 1988, efetivada pela Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

Nos anos 1990, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000), o desafio se tornou o volume de informações constantemente produzido a partir das novas tecnologias, colocando novos parâmetros para a formação de cidadãos. Nesse sentido, evidenciamos a entrada em vigor da LDB nº 9.394/96, que estabelece até os dias atuais as Diretrizes e Bases para a Educação Nacional e preconiza a Licenciatura Plena como formação inicial exigida para o exercício da docência na Educação Básica. (BRASIL, 1996). É importante considerar que a citada lei é perpassada por algumas mudanças, adaptando-se gradativamente aos diversos contextos vivenciados no decorrer dos anos.

Ainda nos anos 1990 foi fundada a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), especificamente em 29 de novembro de 1997, como uma sociedade civil, de caráter científico e educacional, sem fins lucrativos e sem filiação político-partidária (ABRAPEC, 2017). Esta associação apresenta como finalidade promover, divulgar e socializar a pesquisa em Educação em Ciências, por meio da realização de encontros de pesquisa e de escolas de formação de pesquisadores, da publicação de boletins, anais e revistas científicas, bem como atuar como órgão representante da comunidade de pesquisadores em Educação em Ciências junto a entidades nacionais e internacionais de educação, pesquisa e fomento.

Emanam, assim, diversos estudos sobre o campo da Educação em Ciências, dentre os quais destacamos diversos trabalhos apresentados e publicados em eventos e revistas organizados por esta associação, como o Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC) e a Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC). Destacamos, também, que, nos anos 2000, ocorreram adaptações à lei em vigor, a exemplo da formação docente que passou a ser direcionada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais⁵ para a Formação de Professores da Educação Básica, instituída pela Resolução CNE/CP N° 1, de 18 de Fevereiro de 2002 (BRASIL, 2002), com formação para a atividade docente na Educação Básica realizada em nível superior, em cursos de licenciatura, a fim de preparar os futuros profissionais.

Desse modo, a base nacional comum dos currículos do Ensino Médio foi organizada em áreas de conhecimento: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias; e Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, normatizada de acordo com a Resolução CEB n° 03, de 26 de junho de 1998. /As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) consistem num conjunto de definições doutrinárias sobre princípios, fundamentos e procedimentos a serem seguidos na organização pedagógica e curricular de cada unidade escolar integrante dos diversos sistemas de ensino, vinculando a educação com o mundo do trabalho e a com prática social. (BRASIL, 1998). Essas diretrizes impulsionam para um ensino de qualidade, que perpassa a assimilação de conteúdos e forma o indivíduo para a vida em sociedade.

Em 2017, foi aprovada a Medida Provisória n° 746/2016, que institui a reforma do Ensino Médio, convertendo-se na Lei n° 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, propondo

⁵ A formação inicial de professores deve se adequar, a partir de 2017, ao que determina a Resolução n° 2, de 1° de julho de 2015, que define novas Diretrizes Curriculares para a formação inicial em nível superior. (BRASIL, 2015).

modificações na estrutura do sistema atual deste nível de ensino, em especial, a flexibilização da matriz curricular, ao permitir que o estudante escolha a área de conhecimento para aprofundar seus estudos. (BRASIL, 2017).

A estrutura desta nova organização do ensino possui uma parte comum e obrigatória a todas as escolas, sendo norteadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), da Educação Infantil ao Ensino Médio. A BNCC define as competências e conhecimentos essenciais que deverão ser oferecidos a todos os estudantes na parte comum, com uma carga horária mínima de 1.400 horas, abrangendo as quatro áreas do conhecimento (I - Linguagens e suas Tecnologias; II - Matemática e suas Tecnologias; III - Ciências da Natureza e suas Tecnologias; IV - Ciências Humanas e Sociais Aplicadas) e todos os componentes curriculares do Ensino Médio, definidos na LDB e nas Diretrizes Curriculares Nacionais da educação básica.

De acordo com as alterações dessa nova lei, os currículos do Ensino Médio deverão considerar a formação integral do aluno, de maneira a adotar um trabalho voltado para a construção de seu projeto de vida e para sua formação, nos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais, conforme o artigo 35-A (BRASIL, 2017). Evidenciamos que esta nova lei provocará impactos no modo como a educação foi estruturada no decorrer dos anos, ocasionando, de certo modo, principalmente aos que não se interessarem pelo campo das Ciências da Natureza, um maior número de alunos não alfabetizados cientificamente e biologicamente.

O ensino de Biologia, foco deste estudo, está inserido na grande área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, área que apresenta como um dos objetivos primordiais, a alfabetização científica, na qual os alunos possam compreender a forma pela qual a ciência apreende o mundo e busca explicar as particularidades da realidade, permitindo levá-los a tomadas de decisões de forma consciente e responsável.

Para tanto, faz-se necessário uma imersão numa cultura científica que vá além da aquisição de pontos de vista sobre a natureza da ciência, conforme ressaltam Gil-Pérez e Vilches (2005), tornando-se urgente superar visões estereotipadas desta, que são assumidas de forma acrítica pelos professores.

A bioalfabetização, neste estudo, está estritamente relacionada à alfabetização científica, porém, volta-se especificamente aos conhecimentos do mundo vivo, saberes estes indispensáveis para a sobrevivência humana, a exemplo do propósito de apreender informações a respeito da própria organização subcelular e individual de cada ser vivo e sua

relação com o ambiente, bem como de estudar patologias, organismos transgênicos, clonagem, sustentabilidade do planeta, dentre outros.

Comporta acrescentar, neste entorno, que reflexões sobre a temática “alfabetização biológica” surgiram concomitantemente às discussões a respeito da alfabetização científica, principalmente quando foram identificados comprometimentos no que diz respeito à própria vida no planeta, com a manifestação de diversos desequilíbrios ambientais, colocando em pauta nossa própria sobrevivência.

Nessa perspectiva, a formação do cidadão consciente ganhou impulso no decorrer das últimas décadas, e as escolas iniciaram esse processo de conscientização e busca de soluções para os diferentes problemas e desastres ecológicos que estamos vivenciando, o que tem provocado discussões a esse respeito, bem como para o entendimento dos múltiplos saberes biológicos veiculados pela mídia.

Em nossa prática como professores de ensino superior, buscamos desenvolver nos licenciandos competências, conhecimentos e saberes necessários à sua formação intelectual, ética e humana, para que possam, no contexto da sala de aula que estiverem inseridos, realizar práticas docentes reflexivas e críticas que busquem a bioalfabetização dos seus alunos, em que a reflexão crítica é imprescindível, em detrimento à memorização de conceitos.

Destacamos, no Brasil, a criação de alternativas educacionais para o desenvolvimento do ensino das Ciências Biológicas, ao evidenciar, por exemplo, a incorporação de temas transversais ao ensino do país, a serem abordados na sala de aula, o que demarca um novo tempo em relação ao ensino de Biologia na escola de Ensino Médio. Nesse intuito, foram incorporados temas à Educação Básica, como Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde, Orientação Sexual, comprometidos com a construção da cidadania, passando necessariamente por uma prática educacional voltada para a compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal, coletiva e ambiental. (BRASIL, 2000). Identificamos, assim, dentre os temas transversais mencionados, um número significativo de conhecimentos biológicos, os quais percebemos a necessária formação biológica nos dias atuais.

Dentre os teóricos que retratam a problemática no tocante ao processo de bioalfabetização dos alunos da Educação Básica, registramos no contexto nacional brasileiro, os trabalhos de Carvalho e Guazelli (2005), Gonzaga (2013), Krasilchik (2011), entre outros, que fazem menção à importância de uma educação biológica de qualidade. Em países de língua inglesa, fala-se em *biological literacy*, tema estudado por Demastes e Wandersee (1992), Mertens e Hendrix (1982), Uno e Bybee (1994), entre outros.

No cenário educacional espanhol, esta habilidade aparece sob o termo *alfabetización biológica*, em estudos de Camus (2009), García (2001), Pastrana (2005), entre outros. Para pesquisadores franceses, a expressão pode ser traduzida por *alphabétisation biologique*, sendo encontradas produções na vertente da alfabetização científica, e não especificamente alfabetização biológica, em que destacamos publicações de Astolfi (1995) e Fourez (2003), nesta área.

Como formadora de professores, procuramos ampliar o universo da formação e da construção e mobilização de conhecimentos, a fim de que os licenciandos detenham saberes teóricos e práticos para a contextualização dos saberes biológicos, científicos, tecnológicos no âmbito da sala de aula, lócus futuro de sua atuação profissional.

Reafirmamos, assim, a necessidade de formar um cidadão consciente, responsável, que usufrua do direito a uma educação emancipadora e comprometida com os aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais, ambientais, em que o principal problema não é a introdução de conteúdos, mas a orientação adequada desses indivíduos no entorno da atual conjuntura social globalizada.

No próximo item, apresentamos um recorte de pesquisas que contemplam a temática alfabetização científica e o ensino de Biologia no Brasil (2010-2014), oriundas do Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com o intuito de justificar a relevância de nossa investigação, frente à lacuna que se apresenta, no caso da área específica Bioalfabetização, sobretudo porque não foram encontrados registros de pesquisas nessa área, culminando com o entendimento de que há uma deficiência quanto à divulgação desse processo indispensável à sobrevivência das gerações vindouras, como aponta Krasilchik (2011).

2.3 A alfabetização científica e o ensino de Biologia no Brasil: conhecimentos produzidos e perspectivas

Na presente Tese, buscamos analisar a constituição da bioalfabetização no Ensino Médio de Teresina-PI e as interfaces com a prática docente de professores de Biologia, em que consideramos desafiador, no contexto das escolas de Ensino Médio, a mediação do ensino e da aprendizagem, no que concerne à temática bioalfabetização, dentro dos estudos de Biologia.

Diante desse propósito, neste item, entendemos necessário proceder a análise de produções científicas a respeito da temática realizadas até o momento, em que escolhemos

algumas pesquisas educacionais (teses e dissertações) que foram defendidas no período de 2010 a 2014, obtidas a partir da consulta ao Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por se tratar de um órgão que traz segurança quanto ao acesso às produções científicas dos programas de pós-graduação *strictu sensu* em todo o Brasil.

Na oportunidade, almejamos, além de subsídios bibliográficos para embasar a pesquisa, tomar conhecimento sobre o modo como a referida temática vem sendo trabalhada, com recorte temporal centrado nos mencionados 05 (cinco) anos, identificando autor, orientador, ano de defesa, instituição de origem, titulação, foco temático, resultados da pesquisa, suas principais abordagens, tendências, metodologias empreendidas, contribuições para a formação de professores, incluindo possíveis áreas que demandam mais estudos e pesquisas. Como resultado da mencionada busca, que se encaixam nos parâmetros delimitados para essa finalidade, foram elencadas 06 (seis) publicações.

De início, anunciamos um problema que precisa ser resolvido: diversos estudos apontam a escassez de trabalhos produzidos no Brasil dedicados à análise do conhecimento acumulado em uma determinada área (TEIXEIRA, 2008). As dissertações e teses são divulgadas, na maioria das vezes, insatisfatoriamente, sendo encontradas predominantemente nas bibliotecas das instituições onde ocorreu a defesa (GATTI, 2003), situação suprimida com a implantação do Banco de Teses da CAPES e páginas eletrônicas dos Programas de Pós-Graduação das universidades brasileiras.

No caso da área específica Bioalfabetização, foco de nossa tese, não foram encontrados registros de pesquisas, confirmando, assim, a necessidade de estudos mais aprofundados e investigações em um campo ainda não explorado no contexto educacional, merecendo ser discutida; afinal, os alunos precisam compreender, analisar e discutir a informação científica popularizada com base num conjunto de princípios éticos e morais, individuais e coletivos, como aponta Krasilchik (2011).

Em decorrência de tal fato, partimos para a busca do termo Alfabetização Científica, em que a situação é similar, indicando a precariedade da divulgação da produção de dissertações e teses, e apontando a necessidade de estratégias para facilitar a socialização das contribuições obtidas por meio dessas investigações (FRACALANZA, 1993).

Nesse sentido, a realização de pesquisas voltadas à análise do conjunto da produção acadêmica nas mais diversas áreas de investigação poderia contribuir para amenizar esse problema, buscando formas mais apropriadas para socializar e integrar os conhecimentos gerados pelas pesquisas, compreendendo que a divulgação dos resultados dessas produções é

condição para a implantação de políticas públicas e de propostas mais específicas para a melhoria do ensino de Biologia e, conseqüentemente, para a alfabetização científica e biológica dos discentes.

Portanto, optamos por trabalhar com teses e dissertações que incidem sobre a “alfabetização científica”, especificamente o “ensino de Biologia”, visto que a maior parte das investigações realizadas nas instituições de ensino superior está vinculada aos cursos de pós-graduação *strictu sensu* (mestrado e doutorado).

Segundo Teixeira (2008), a produção acadêmica ligada à área de Ensino de Ciências, na forma de dissertações e teses, existe desde o início da década de 1970 e, a cada década, vem se consolidando como importante campo de pesquisa no cenário educacional do país. Uma parcela significativa dessa produção refere-se a trabalhos enfocando, no todo ou em parte, o ensino de Biologia, no qual evidenciamos a alfabetização científica como foco temático nesses trabalhos que discutem o ensino biológico.

A partir da identificação desses documentos, foram organizados seus respectivos resumos, a fim de se realizar a presente discussão. A leitura atenta dessas informações permitiu mapear e discutir as produções acadêmicas neste campo de conhecimento, em que procuramos responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados e de que formas e em que condições têm sido produzidas essas dissertações e teses no âmbito do ensino de Biologia e da alfabetização científica.

Os originais dos trabalhos disponíveis somente foram consultados quando os resumos não permitiram a obtenção das informações desejadas, pois reconhecemos as limitações que esse meio de divulgação de pesquisa oferece. Todas as teses e dissertações foram obtidas por meio eletrônico.

No período compreendido entre 2010 e 2014, de acordo com o Banco de Teses da Capes, identificamos 04 (quatro) teses e 16 (dezesesseis) dissertações registradas, que tratam a respeito da alfabetização científica. Ao analisarmos os 20 (vinte) trabalhos, observamos que apenas em 06 (seis) trabalhos o ensino de Biologia foi abordado, em que os demais se relacionavam, especificamente, aos conhecimentos da Matemática, Química e Física.

Destarte, passamos a evidenciar os trabalhos neste estudo, a partir do quadro 05, que contém o perfil de pesquisas realizadas em Programas de Pós-graduação *strictu sensu* sobre alfabetização científica e ensino de Biologia (2010-2014).

Quadro 05: Perfil de pesquisas em Programas de Pós-graduação *strictu sensu* sobre alfabetização científica e ensino de Biologia (2010-2014).

Título	Definição	Ano de defesa	Autor/ Titulação	Orientador/ Titulação	Instituição
Alfabetização Científica na Formação de Professores a Distância: Ideais Comuns da Prática de Ensino em Ciências: uma Proposta Metodológica	Mestrado	2011	Sílvia Cristina de Souza Trajano <i>Mestra</i>	Jorge Cardoso Messeder <i>Doutor</i>	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)
Alfabetização Científica para Alunos de Ensino Médio em Encontros Científicos da Área de Biociências: Reflexões à Luz da Teoria da Aprendizagem Significativa Subversiva	Doutorado	2011	Michele Marques Longo <i>Doutora</i>	Evelyse dos Santos Lemos <i>Doutora</i>	Fundação Oswaldo Cruz (RJ)
Restinga em Santa Catarina sob a Óptica da Alfabetização Científica	Mestrado	2012	Marilete Gasparin <i>Mestra</i>	Lucia Sevegnani <i>Doutora</i>	Universidade Regional de Blumenau (SC)
A Biodiversidade dos Manguezais Catarinenses: uma contribuição para a Alfabetização Científica	Mestrado	2012	Regina Aparecida da Rosa <i>Mestra</i>	Lucia Sevegnani <i>Doutora</i>	Universidade Regional de Blumenau (SC)
As Mídias e a Alfabetização Científica: uma Experiência na Formação de Professores	Mestrado	2012	Ana Paula Inácio Diorio <i>Mestra</i>	Giselle Rocas de Souza Fonseca <i>Doutora</i>	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)
Programa de Manejo de Quelônios Amazônicos Pé-De-Pincha: Articulando a Alfabetização Científica em Comunidades Rurais do Baixo Amazonas	Mestrado	2012	João Marinho da Rocha <i>Mestra</i>	Augusto Fachin Teran <i>Doutor</i>	Universidade do Estado do Amazonas (AM)

Fonte: Portal CAPES (2015).

O primeiro trabalho, intitulado **Alfabetização Científica na Formação de Professores a Distância: Ideais Comuns da Prática de Ensino em Ciências: uma Proposta Metodológica**, apresenta como foco temático o Ensino de Ciências, o qual surgiu em face das dificuldades na formação de professores, em prepará-los para uma atuação efetivamente prática e pedagógica, e a precariedade de discussões e análises em sua formação inicial, que proporcionam um ensino de Ciências restrito aos conteúdos curriculares no qual o licenciando e futuramente seu aluno se veem condicionados a conceitos fechados, com respostas pré-determinadas, em que nem sempre são levados a relacioná-los a seus saberes prévios, a escola e a seu cotidiano. O objetivo com essa pesquisa foi propor uma metodologia que promovesse a interação entre licenciandos das áreas de Ciências, Matemática e

Pedagogia, do Centro de Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CEDERJ), do pólo de Volta Redonda, nos cursos de licenciaturas a distância. Adotou como metodologia a pesquisa do tipo participante, o embasamento teórico se deu a partir de bibliografias da área do ensino de Ciências e da educação, assim como em documentos. Como produto educacional, foi gerado um caderno de diretrizes com orientações e sugestões para docentes tutores presenciais das disciplinas do eixo curricular pedagógico da educação à distância. Observamos que a alfabetização científica em questão é voltada aos licenciandos, e não aos alunos da educação básica, sendo uma área que demanda estudos, podendo ser dado o enfoque na formação dos alunos na educação básica, verificando e tornando-os alfabetizados cientificamente. (TRAJANO, 2011).

O segundo trabalho, nomeado **Alfabetização Científica para Alunos de Ensino Médio em Encontros Científicos da Área de Biociências: Reflexões à Luz da Teoria da Aprendizagem Significativa Subversiva**, apresenta como foco temático a aprendizagem significativa em ensino de Ciências, surgida em face do intenso crescimento do conhecimento, aspecto que proporciona um dos grandes desafios da sociedade atual, que é preparar indivíduos para viverem nesses contextos sociais plurais, caracterizados por transformações constantes. Diante dessa realidade, a autora enfatiza o quanto se torna cada vez mais importante promover a alfabetização científica na escola, em espaços alternativos e, sobretudo, por meio de ações integradas entre os vários contextos formadores. Nesse contexto, realizou uma investigação fundamentalmente voltada para a alfabetização científica de estudantes de nível médio de escolas públicas do estado do Rio de Janeiro. (LONGO, 2011).

Trata-se de uma pesquisa de intervenção desenvolvida em duas grandes etapas. A primeira, centrada em atividades de divulgação científica realizadas no contexto do Programa de Divulgação Científica para alunos de Ensino Médio (PDCEM) e a segunda etapa, que correspondeu à análise dos dados coletados no Estudo anterior, à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa Subversiva, e, a partir dos resultados, foi construída uma proposta de oficina a ser desenvolvida como uma atividade de ensino não formal, em parceria com escolas e outros contextos de ensino formal. A análise dos dados revelou que os alunos avaliam positivamente a experiência vivenciada, no PDCEM e na oficina implementada.

A alfabetização científica e a aprendizagem significativa são processos contínuos e demorados, que dependem de vários fatores. Por isso, a importância de pensar em atividades nas quais os alunos vivenciem diferentes situações em diferentes contextos. Nesse fito, esta pesquisa assemelha-se a nossa proposta, por preocupar-se com a alfabetização científica dos

alunos de Ensino Médio, bem como com práticas que promovam essa alfabetização, sendo uma área pertinente a futuros estudos, no tocante ao desenvolvimento de novos métodos de aprendizagem e promoção da educação científica.

A terceira produção, denominada **Restinga em Santa Catarina sob a Óptica da Alfabetização Científica**, é caracterizada enquanto dissertação de mestrado, em ensino de Ciências Naturais e Matemática, apresentando como foco temático a alfabetização científica, e como tema a restinga, no processo de alfabetização científica. A alfabetização científica, segundo a autora, é o processo pelo qual o indivíduo se torna capaz de compreender o mundo que o cerca, agindo como cidadão crítico na tomada de decisões voltadas para uma melhor qualidade de vida. Porém, esse processo tem sido dificultado pela falta de material com conteúdo contextualizado e não fragmentado, como a maioria dos livros didáticos apresenta. (GASPARIN, 2012).

Por isso, o trabalho em análise tem por objetivo contribuir para o processo de alfabetização científica através do tema restinga, que foi transformado em um capítulo do livro “Biodiversidade Catarinense: Potencialidades e Ameaças”, disponibilizado de forma impressa e em um sítio na internet, para que professores e alunos possam ter conhecimento desse ecossistema em Santa Catarina. Verificamos que o estudo tem como principal enfoque a informação biológica, e não a forma como essa informação pode ser assimilada pelos estudantes, podendo ser abordados em novos estudos a forma como o tema restinga pode ser abordado nas salas de aula da educação básica, contribuindo para a alfabetização científica dos discentes.

A quarta produção, nomeada **A Biodiversidade dos Manguezais Catarinenses: uma Contribuição para a Alfabetização Científica**, é caracterizada também como uma Dissertação de Mestrado, apresentada à Universidade Regional de Blumenau, com foco temático na alfabetização científica a partir da compreensão da biodiversidade, em especial, a biodiversidade catarinense. Vincula-se à linha de pesquisa didática das Ciências Naturais e da Matemática, abordando o tema biodiversidade dos manguezais catarinenses, suas principais características, fauna, flora, as potencialidades e as ameaças encontradas neste ecossistema. Tem como objetivo principal contribuir para a alfabetização científica de estudantes da educação básica. (ROSA, 2012).

Nesse estudo, os dados referentes à biodiversidade catarinense foram coletados a partir de pesquisa bibliográfica e trabalho de campo, com o intuito de conhecer e caracterizar o ecossistema manguezal. A pesquisa objetivou, também, analisar os livros didáticos de ciências e biologia, distribuídos nas escolas públicas do estado de Santa Catarina, a fim de

verificar como esse ecossistema é abordado. Os dados obtidos também fazem parte do projeto “Biodiversidade catarinense: potencialidades e ameaças”, que tem como objetivo a disseminação de conhecimentos sobre a biodiversidade catarinense. Identificamos, neste trabalho, uma maior relação com o ensino e o processo de alfabetização científica, principalmente no tocante ao desenvolvimento de atividades que permitam uma educação científica de qualidade e contextualizada.

O quinto trabalho, denominado **As Mídias e a Alfabetização Científica: Uma Experiência na Formação de Professores**, traz como foco temático a alfabetização científica, na modalidade dissertação de mestrado, em que a autora realizou um estudo com enfoque no Ensino de Ciências numa escola pública de formação de professores, em nível médio, localizada no município de Duque de Caxias - RJ. A pesquisa em referência está atrelada ao Projeto Novos Talentos, aprovado pelo edital da CAPES, em 2010, cuja investigação se deu acerca da utilização de mídias na sala aula como ferramenta pedagógica, desenvolvida por um subprojeto com um grupo de onze alunos. O emprego de uma metodologia do tipo participante, a pesquisa ação, permitiu incentivar um método de trabalho voltado para uma construção dialógica e a discussão dos impactos esperados, os quais se relacionam às questões educacional, tecnológica, científica e social. Os resultados indicam que as mídias podem ser empregadas como ferramenta pedagógica e contribuir para o ensino de ciências e, conseqüentemente, para a alfabetização científica. (DIORIO, 2012).

Por fim, o sexto trabalho, intitulado **Programa de Manejo de Quelônios⁶ Amazônicos Pé-de-Pincha: Articulando a Alfabetização Científica em Comunidades Rurais do Baixo Amazonas**, traz como foco temático a alfabetização científica, sendo apresentada esta dissertação na Universidade do Estado do Amazonas, justificada em face da região amazônica ser marcada por processos de diálogos violentos nas ações que exploraram e usufruíram de seus recursos naturais. O autor destaca o quanto existem iniciativas que, de fato, demonstrando que as populações locais também olham para o mundo e dizem o que e como veem seu mundo, auxiliam no cuidado e usufruto de seus recursos. Uma dessas iniciativas é o programa “Pé-de-pincha” que promove o manejo de quelônios amazônicos em parceria com comunidades, escolas e a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), no Baixo Amazonas. (ROCHA, 2012).

O estudo mostra como esse diálogo vem auxiliando processos de alfabetização científica nos sujeitos que participam das ações desse programa. Foi pautado

⁶ Os quelônios, ou testudines, são répteis da ordem Chelonia, cujos representantes são as tartarugas marinhas e de água-doce; cágados, que vivem em água-doce; e os jabutis, encontrados em terra firme.

numa proposta qualitativa de pesquisa, que utilizou recursos como: observação participante e entrevistas, trazendo os conhecimentos de comunitários, professores e alunos do 4º e 5º anos das séries iniciais de três escolas, campo da pesquisa, discutindo questões do manejo em que estão inseridos e que sentidos dão a esses conhecimentos para promoção da Alfabetização Científica. As análises dos dados dessa investigação apontam para uma visível sensibilidade sobre o manejo, suas relações com a vida comunitária e, sobretudo, com ações educativas a partir de espaços não formais de educação, gerados pela ação comunitária ao lidar com os recursos amazônicos. Sinalizamos, com isso, indicativos de alfabetização científica em comunidades rurais amazônicas, não apenas a partir de dentro da escola, mas dos inúmeros espaços não formais comunitários e das vivências cotidianas dos homens e mulheres desses ambientes amazônicos. Identificamos, no referido trabalho, a alfabetização científica em destaque no estudo contextualizado da fauna amazônica, oportunizando aos cidadãos daquela região o questionamento e a inserção no mundo da ciência.

Destacamos, no conjunto destes trabalhos apresentados, o quanto a alfabetização científica é um tema preocupante e recorrente em pesquisas no âmbito das Ciências Naturais, em especial, dos conhecimentos biológicos, necessários para o entendimento do mundo atual e para a resolução de problemas do contexto científico. Porém, poucos estudos tratam da alfabetização científica no contexto escolar propriamente dito, sendo apresentada de forma generalizada, fazendo-se necessário o desenvolvimento de pesquisas direcionadas às salas de aula, que objetivem tornar nossos alunos alfabetizados cientificamente, auxiliando professores, gestores e comunidade nesse processo.

Embora se tratando de leituras e estudos que tenham diferentes sujeitos e distintos recortes espaciais, identificamos alguns pontos de convergência e similitude entre os diversos trabalhos analisados.

Inicialmente, destacamos a alfabetização científica como uma crescente temática e tendência de estudos, o que evidencia a preocupação e atenção com a referida área, haja vista a importância desta dentro da organização e da conjuntura educacional, seja em espaços escolares ou não-escolares. Outro ponto relevante consiste na importância da pesquisa dentro da constituição do ensino de Biologia, concebendo a investigação como elemento que, além de permitir a obtenção de novos conhecimentos, pode ser capaz de aprofundá-los e transformar realidades diversas.

Das leituras realizadas, além dos informativos acerca da condução e técnicas de pesquisa, notamos que variam desde pesquisas bibliográficas a pesquisas de campo, em

especial a modalidade pesquisa-ação, visto que esta permite a identificação e criação de novas formas de alfabetizar cientificamente, notadamente na educação básica.

Registramos, assim, como uma tendência investigativa no campo da Educação em Ciências, a alfabetização científica no âmbito escolar, vertente que merece ser apoiada em teorias da aprendizagem e epistemologia das Ciências da Natureza, a fim de entender como o aluno aprende e como o professor ensina, de maneira que o discente possa aprender de forma significativa, sobre si, para si e para o mundo.

2.3 Bioalfabetização no Ensino Médio: discutindo a aprendizagem em Biologia na conjuntura social globalizada

Diante da necessidade do mundo moderno, quando as pesquisas científicas repercutem em transformações para o bem da humanidade, e especialmente quando somos surpreendidos pelas catástrofes ambientais provocadas pelos desequilíbrios ecológicos, a bioalfabetização dos indivíduos é percebida como um dos caminhos para a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com o futuro do planeta.

Os avanços recentes, neste âmbito, a exemplo dos organismos geneticamente modificados, clonagem terapêutica, conservação da biodiversidade, tecnologias ambientais, ora despertam controvérsias, ora indicam que muitas vezes, a correspondência entre ciência e progresso precisa ser discutida e que soluções exclusivamente tecnológicas não são possíveis, nem ideais. Emerge, nesse sentido, uma urgente necessidade de pensarmos as dimensões desses problemas e de trabalharmos os aspectos educacionais e éticos. Por isso, as comunidades científicas e a comunidade escolar, em especial os professores, tem a grande responsabilidade social de desenvolver reflexões epistemológicas e éticas de conscientização e desenvolvimento de programas de educação em Biologia direcionados ao público em geral, compreensão referendada por Fernandes (2011, p. 36):

Os cenários magníficos que a natureza nos proporciona todos os dias parecem ser destinados, em última instância, à conveniência exclusiva do gênero humano. Esta falsa compreensão fez com que as gerações anteriores e as atuais, da grande maioria da população mundial, arrogantemente se elevasse acima de todas as outras formas de vida do nosso planeta. A fragmentação do meio ambiente, a destruição de habitats naturais, a poluição química da água, do solo e do ar, a exploração excessiva dos recursos naturais, muito mais rápido do que a natureza consegue repor, a introdução de espécies exóticas (plantas e animais), em ecossistemas, onde crescem fora de controle e a mudança do clima pelo aumento da quantidade de gases de estufa, são consequências desta desastrosa relação do homem com a natureza. Não podemos esquecer que somos membros de comunidades ecológicas intimamente ligadas entre si, que interagem com o meio ambiente e com um destino

comum. Chegou o momento de a humanidade escolher o seu futuro e para isso é necessário uma mudança radical do seu comportamento com respeito à natureza. O único caminho é por intermédio da informação. Saber como os sistemas da Terra funcionam e como se processam os ciclos da matéria, que há bilhões de anos proporcionam ao nosso planeta a sua sustentabilidade e a manutenção da vida, é o grande desafio para a educação do século 21. Somente com essa sabedoria, que deve ser construída a partir dos primeiros passos do aprendizado da linguagem escrita e falada, é que conseguiremos formar cidadãos bioalfabetizados.

Destacamos, portanto, o quanto se faz necessário informar a comunidade escolar, para que possa agir com sapiência diante das realidades sociais, ambientais, políticas, econômicas, principalmente aquelas relacionadas à nossa própria sobrevivência, que comprometem a manutenção da vida. Esses aspectos corroboram ao que chamamos de bioalfabetização, fazendo-se necessário desenvolver práticas na sala de aula que permitam este movimento.

Nessa perspectiva, García (2001) considera o ensino de Biologia fundamental para o processo de globalização, devido a seu papel central com descobertas para a nossa saúde e bem-estar, bem como para o desenvolvimento socioeconômico das nações e para a gestão ambiental planetária. Por isso, a exigência de não apenas novos conteúdos que emergiram por meio das revoluções científicas⁷, mas essencialmente a utilização desses conhecimentos de forma ousada e responsável em uma sociedade altamente acelerada cientificamente.

Ao refletirem sobre o ensino de Biologia, Rossasi e Polinarski (2012) afirmam que os estudantes têm formas diferentes de se relacionar com o estudo dos conteúdos, considerando que há os que se preocupam apenas com os resultados de seus estudos traduzidos pelas notas ou conceitos, outros se relacionam de forma superficial com os conteúdos e, ainda, outros que buscam esclarecimentos profundos com o estudo e passam a analisá-lo para atingir uma visão ampla dos saberes. Poderíamos dizer que estes últimos estariam bioalfabetizados, porém, para que todos possam, efetivamente, se aprofundar nos conhecimentos biológicos, característica da bioalfabetização, é necessário que a educação, e conseqüentemente a escola, seja constituída por professores competentes no domínio de conteúdos científicos, com visão política e instrumentalizados metodologicamente, capacitados para criar condições que possibilitem as transformações sociais necessárias ao bem-estar da humanidade, das comunidades, das pessoas.

É essa Educação que se busca para as escolas do nosso país, a qual pode representar aspectos decisivos e fundamentais para o desenvolvimento dos indivíduos e para toda a sociedade. Este formato de Educação é denominado Educação Científica e Tecnológica, em

⁷ A expressão revolução científica advém dos estudos de Kuhn (1992), que considera revoluções científicas os episódios de desenvolvimento não-cumulativo, nos quais um paradigma mais antigo é total ou parcialmente substituído por um novo, incompatível com o anterior.

que, ao voltarmos nosso olhar para conhecimentos específicos da Biologia, falamos, então, em uma Educação Biológica de qualidade.

Para tanto, a Educação e, especialmente o trabalho docente, na visão de Rossasi e Polinarski (2012), exige a pesquisa investigativa, visto que lida diretamente com o conhecimento científico. Porém, na Biologia, o conhecimento científico se caracteriza por uma sistematização de conhecimentos, na qual predomina o nível descritivo e, com determinada frequência, os conteúdos são trabalhados de forma desvinculada da realidade, dos aspectos históricos e das questões sociais.

Em vista disso, no Brasil, novas tendências permeiam o ato de ensinar Biologia, manifestadas nas novas formas de avaliar a aprendizagem dos discentes, entre as quais está o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), realizado pela primeira vez na década de 1990, como resultado de discussões acerca da consolidação do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), em busca de uma Educação Básica completa (INEP, 2002). Segundo esse documento, uma escolaridade derivada da revolução tecnológica e científica estaria a exigir uma população com, pelo menos, um nível substancial de conhecimento, a ser avaliado por esse sistema nacional de avaliação.

Neste entorno, o Ensino Médio ganha destaque nas reformas educacionais, pois, ao mesmo tempo em que se encontra limitado pelo desempenho do Ensino Fundamental, é também pressionado pelos requisitos para o ingresso no Ensino Superior. Em relação ao ensino de Biologia, percebemos a preocupação do sistema vigente em garantir uma educação plena, interdisciplinar, direcionada ao mundo do trabalho, comprometida com os aspectos globais que envolvem o indivíduo, sendo essa abordagem essencial para um bom relacionamento entre os seres vivos, com respeito a si mesmos, ao próximo e à natureza.

A Biologia aparece, então, como, dentre as disciplinas, a que permite a compreensão dos fenômenos naturais e da produção tecnológica e científica, indispensável no contexto atual, ganhando destaque em diversas pesquisas no campo educativo, principalmente pelo fato de os conhecimentos biológicos desenvolvidos na escola serem direcionados para a elaboração de propostas de intervenção voltadas para uma melhor qualidade de vida da sociedade, sinteticamente denominadas de bioalfabetizadoras.

Na década de 2010, de acordo com os estudos de Sales, Oliveira e Landim (2011), o ensino de Biologia ainda se mostra permeado por lacunas, fragilizado principalmente no tocante à pesquisa, com um número ainda reduzido de estudos voltados para essa área científica. A propósito, especificamente no Ensino Médio, identificamos um processo de consolidação e fortalecimento, dessa discussão nas salas de aula, pois sabemos que uma

evolução educacional está estritamente relacionada a avanços na pesquisa, situação na qual o professor deixa de ser apenas um reprodutor de conhecimentos e passa a pesquisar seu próprio fazer profissional.

Atualmente, observamos que o Ensino Médio continua em busca de uma articulação entre o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho, face aos anseios das instituições por uma qualidade de ensino requisitada pelo sistema capitalista vigente, o que, muitas vezes, compromete o desenvolvimento educacional por impedir que o indivíduo alcance uma visão plena de si próprio e do mundo, posto que a maioria da população alimenta um desejo resolutivo de crescer profissionalmente e de ter ascensão social, sendo esses reflexos sentidos na comunidade contemporânea. Este pode ser um fator pelo qual o ensino de Biologia ainda não tenha alcançado seus objetivos, embora seja perceptível a preocupação e o comprometimento de uma parte dos envolvidos, em especial da maioria dos professores, para que aconteça verdadeiramente uma educação autônoma e solidária, mesmo que, às vezes, a sociedade imponha o contrário.

É relevante destacar os investimentos realizados no tocante à busca dessa educação emancipatória, em que evidenciamos o Programa Ensino Médio Inovador (PROEMI), que integra as ações do Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE) como estratégias do Governo Federal para induzir a reestruturação dos currículos do Ensino Médio. (BRASIL, 2014). Busca, assim, ampliar o tempo na escola e a diversidade de práticas pedagógicas, na tentativa de atender às necessidades e expectativas dos estudantes do Ensino Médio, sendo disponibilizado apoio técnico e financeiro, consoante à disseminação da cultura de um currículo dinâmico, flexível e compatível com as exigências da sociedade contemporânea.

Um dado importante a considerar é que o ensino de Biologia seja capaz de oportunizar aos alunos uma participação ativa na sociedade, propiciando estímulos, relacionando os conteúdos biológicos com as experiências de vida dos discentes. É preciso, pois, reconhecer a Biologia como um fazer humano e, portanto, um fazer histórico, fruto da conjunção de fatores sociais, políticos, econômicos e culturais, visando a uma aprendizagem do mundo, a fim de que contribua para a efetivação de um ensino inovador ao final da Educação Básica; pois, proporcionar aos alunos conhecimentos necessários para sua formação cidadã e crítica é um dos desafios da escola na atualidade, principalmente quando se trata de saberes científicos, biológicos e tecnológicos, os quais, no que concerne a sua utilização, precisam de ações conscientes e responsáveis.

Nesse intuito, temos o anseio por formar alunos bioalfabetizados, aqueles que detêm esses saberes e são capazes de intervir no cotidiano, processo este motivado por professores e suas práticas.

Portanto, a aprendizagem precisa ser rica em significados, ancorada em conhecimentos de outras áreas, coerentes com a estrutura cognitiva do sujeito. Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), a aprendizagem, especificamente denominada “significativa”, compreende um fenômeno que se dá mediante um processo no qual novas informações se relacionam, de modo não arbitrário e substantivo, a um aspecto relevante preexistente na estrutura cognitiva do sujeito, ou seja, o aluno necessita ser estimulado a estabelecer associações com outros conhecimentos ou situações vivenciadas, e não simplesmente memorizá-los.

A aprendizagem significativa relaciona-se, nessa perspectiva, com o nosso objeto de estudo, pois estar bioalfabetizado significa compreender os conhecimentos biológicos e associar esses saberes com outras áreas e com o cotidiano, sendo capaz de intervir com autonomia no mundo.

Para alcançar a bioalfabetização, o aluno necessita deter, e principalmente, mobilizar os conhecimentos prévios, em que na visão de Ausubel, Novak e Hanesian (1980), esses conhecimentos prévios precisam ser a ponte para novas aprendizagens, criando um contexto ao novo conhecimento. Acrescentam, ainda, que além dos conhecimentos prévios que o sujeito possui, outros fatores podem influenciar na aprendizagem significativa, tais como: a estrutura organizacional do material instrucional (conteúdo) e a predisposição do aluno para a aprendizagem.

A estrutura organizacional do material instrucional interfere na aprendizagem do aluno quando esses conteúdos superam o currículo proposto pelas diretrizes, ao serem abordadas em sala de aula questões sociais, políticas e econômicas, relacionadas à produção do conhecimento, sua transformação e seus reflexos em uma sociedade multifacetada, como é o caso da sociedade que ora integramos. Dessa forma, a predisposição do aluno para a aprendizagem também é considerada um fator determinante para que aconteça a aprendizagem significativa, pois o estudante recebe uma informação nova devendo relacionar essa informação nova com as existentes em sua estrutura cognitiva. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN,1980).

Quanto ao ensino de Biologia, dos estudantes é exigido que aprendam um número considerável de conceitos. Na verdade, são conceitos com os quais ainda não estão familiarizados, isto é, sem que antes tenham adquirido um corpo adequado de conhecimentos

prévios, dificultando que aconteça uma aprendizagem significativa, conseqüentemente, impedindo sua bioalfabetização.

Por isso, de acordo com Moreira e Masini (2006), para agilizar o processo de aprendizagem, os recursos de ensino usados pelo professor devem procurar associar o material novo com o apresentado anteriormente, por meio de referências, de comparações presentes em atividades que demandam o uso do conhecimento de maneira nova.

Em relação ao ensino de Biologia, as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2012) discutem a necessidade de que seja ensinado um conhecimento efetivo, crítico e histórico, não somente preparatório para o ingresso na universidade, mas útil à vida e ao trabalho, um conhecimento que dê ênfase à formação de um cidadão crítico, que não fique à margem do conhecimento científico, visto que vive numa sociedade que supervaloriza este tipo de saber. Assim, a aprendizagem significativa deve prover o indivíduo de ferramentas intelectuais necessárias para que ele possa fazer as melhores escolhas, num mundo cada vez mais complexo e exigente.

A esse respeito, evocamos Moraes (2005), ao defender que o aprendizado de forma enciclopédica e compartimentalizada não permite ao aluno a compreensão do conjunto de conceitos e princípios básicos da disciplina, assim como não permite a interação com outras áreas de conhecimento, bem como a apropriação crítica de seu campo conceitual. Dessa maneira, não o capacita para as escolhas que terá que fazer no contexto da realidade mundial, cada vez mais técnico-científica.

Um ensino pautado somente na cultura tradicional também contribui para que não aconteça a aprendizagem significativa na educação básica, conforme apontam Carvalho e Gil-Pérez (2011), em que o professor necessita desenvolver a capacidade de analisar criticamente o “ensino tradicional”, conhecer as limitações dos habituais currículos enciclopédicos e, ao mesmo tempo, reducionistas (que deixam de lado aspectos históricos, sociais, econômicos), além de que, conhecer e ter em conta que a construção de conhecimentos, demanda tempo. Nessa perspectiva, Zabala (2014, p. 42) afirma:

Não podemos dizer que se aprendeu um conceito ou princípio se não se entendeu o significado. Sabemos que faz parte do conhecimento do aluno não apenas quando este é capaz de repetir sua definição, mas quando sabe utilizá-lo para a interpretação, compreensão ou exposição de um fenômeno ou situação; quando é capaz de situar os fatos, objetos ou situações concretas naquele conceito que os inclui.

É necessário, portanto, que o aluno passe de uma aprendizagem meramente representacional⁸, para a efetiva e significativa aprendizagem conceitual, o que não representa uma tarefa fácil, devido ao significado emergir das diversas situações em que o conceito pode ser utilizado, visto que entender o significado não significa somente que o indivíduo seja capaz de repeti-lo, mas que seja ele capaz de usar este conhecimento em situações diversificadas.

Ensinar Biologia corresponde, nesse intuito, a conhecer e entender a realidade do mundo que nos rodeia, pois, ao ensinar conhecimentos advindos da ciência, o professor deve ter a consciência de que está propondo uma maneira de conhecer a realidade que rodeia o aluno. Dessa forma, a perspectiva é de que o ensino de Biologia proporcione ao aluno o conhecimento de sua realidade, em que a ciência colabora, não simplesmente para apreendê-la, mas para atuar de forma crítica sobre ela, afinal, a Biologia não deve ser ministrada de uma forma meramente descritiva, e sim, contextualizada, que oriente os indivíduos, no sentido de melhor entender o mundo em que vivem e com ele interagir com responsabilidade.

Compreendemos que a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel, Novak e Hanesian (1980), associada a outros aportes teóricos, como o socioconstrutivismo de Piaget (1971) e o sociointeracionismo de Vigotski (2010), pode contribuir para um melhor entendimento do processo de ensino e de aprendizagem e, conseqüentemente, para o

⁸ Ausubel, Novak e Hanesian (1980) revelam que há três tipos de aprendizagem significativa: a aprendizagem representacional, a aprendizagem conceitual e a aprendizagem proposicional. A aprendizagem representacional refere-se ao significado de palavras e símbolos unitários. Este tipo de aprendizagem constitui o tipo básico de aprendizagem da espécie humana. O indivíduo relaciona o objeto ao símbolo que o representa. Esses símbolos são convencionais e permitem ao indivíduo conhecer e organizar o mundo exterior e interior. Neste caso nomear, classificar e definir funções constituem exemplos de aprendizagem representacional, em que destacamos no ensino de Biologia comumente esse tipo.

Em relação à aprendizagem conceitual, os conceitos representam unidades genéricas ou ideias categóricas e são representados por símbolos particulares. A aprendizagem representacional é o ponto de partida para a aprendizagem conceitual, e podemos afirmar que esses dois tipos de aprendizagem são interdependentes. Os conceitos representam regularidades em eventos, situações ou propriedades e possuem atributos essenciais comuns que são designados por algum signo ou símbolo. Cabe ressaltar que o sujeito pode aprender o símbolo do conceito antes do conceito propriamente dito, ou então o contrário. Para que não se confunda, a aprendizagem conceitual é um tipo complexo de aprendizagem representacional. Pode ser significativa a partir do momento que for substantiva e não-arbitrária ao contrário quando é apenas nominalista ou simplesmente representacional de um determinado objeto.

A aprendizagem proposicional refere-se aos significados expressos por grupos de palavras combinadas em proposições ou sentenças. Ao se aprender o significado de uma proposição verbal, por exemplo, aprendemos primeiramente o significado de cada um dos termos componentes. Este tipo de aprendizagem pode atingir formas mais complexas de aprendizagem significativa. Neste caso a tarefa é aprender o significado que está além da soma dos significados das palavras e conceitos que compõem a proposição. Consideram, ainda, que a aprendizagem significativa proposicional é mais complexa do que as aprendizagens representacional e conceitual, no sentido de que as representações e conceitos podem constituir a base para a formação de proposições.

desenvolvimento de práticas docentes mais eficazes, seja na condução do ensino em sala de aula, seja na formação inicial e/ou continuada de professores.

Para Piaget (1971), a aprendizagem é provocada por situações, por um experimento psicológico, ou por um professor com respeito a algum ponto didático, ou ainda, por uma situação externa. O meio educativo deve apresentar aos alunos o maior número de situações, de modo que estes possam usar seus esquemas de assimilação⁹ de uma forma cada vez mais refinada, acomodando-se, reestruturando-se e desenvolvendo-se. A aprendizagem ocorre, assim, pela atividade do próprio sujeito, sendo dependente das maturações internas do próprio organismo, e das múltiplas relações que este sujeito tem com o meio em que está inserido.

Para a educação científica, os trabalhos de Piaget têm contribuído de forma significativa, pois proporcionam um conhecimento minucioso sobre o desenvolvimento do ser humano, permitindo compreendermos como a interação e a ação com o meio influenciam em nossa capacidade de aprender os conceitos científicos, tecnológicos, biológicos e suas implicações em nosso cotidiano.

Em relação à abordagem sociointeracionista, cuja discussão teórica apoia-se principalmente em Vigotski (2010), considera o conhecimento um processo social, histórico e cultural e que o homem não pode ser entendido isolado deste contexto. Para esse autor, as relações sociais são convertidas em processos mentais superiores (comunicação, linguagem, raciocínio), mediadas por instrumentos e signos¹⁰.

Segundo Vigotski (2010), o processo de internalização desses instrumentos e signos é que dinamiza as operações psicológicas do sujeito, sendo estes instrumentos e signos constructos humanos, em que a construção de conhecimentos pelo sujeito é o resultado da interação social destes mesmos sujeitos. A internalização desses signos depende da capacidade do sujeito de captar os significados que foram compartilhados socialmente, em que a linguagem constitui o processo fundamental de socialização dos sistemas de signos que os sujeitos se apropriam.

O nosso entendimento, quanto ao ensino das Ciências Naturais, é que o sociointeracionismo de Vigotski (2010), enquanto processo de formação de conceitos, é

⁹ Segundo Piaget (1971), toda atividade do sujeito envolve dois movimentos: assimilação e acomodação, sendo funções invariantes, visto que são funções que não mudam por causa do desenvolvimento. É por meio dessas funções que se chega a equilíbrio da atividade mental. Levando em conta, então, esta interação fundamental entre fatores internos e externos, toda conduta é uma assimilação a esquemas anteriores e toda conduta é, ao mesmo tempo, acomodação destes esquemas à situação atual. Daí resulta que a teoria do desenvolvimento apela, necessariamente, para a noção de equilíbrio entre os fatores internos e externos ou, mais em geral, entre a assimilação e a acomodação.

¹⁰ O instrumento é tido como algo que pode ser usado para fazer alguma coisa, enquanto que o signo é algo que significa alguma coisa (VIGOTSKI, 2010).

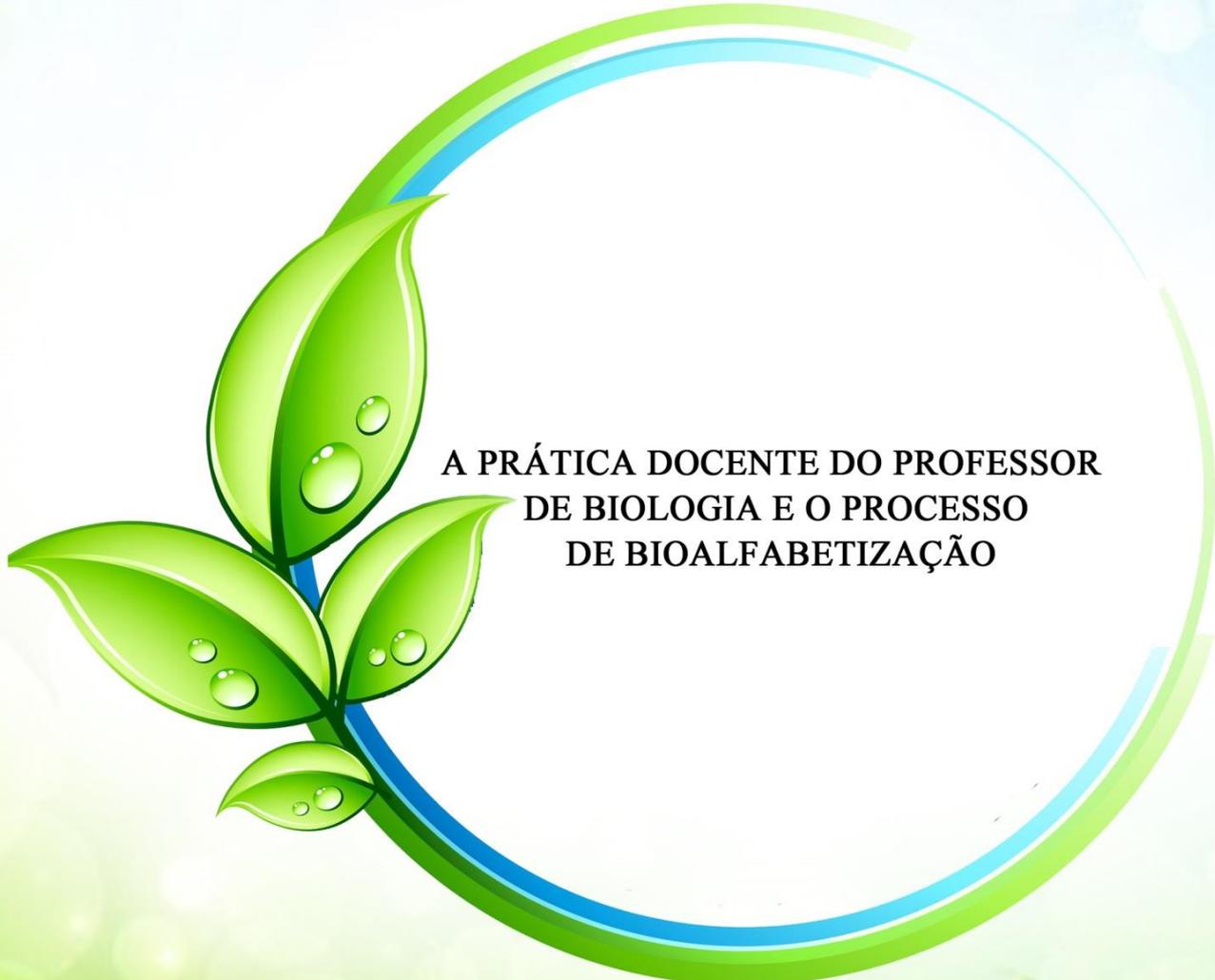
entendido como resultado de uma ação complexa, em que todas as funções intelectuais básicas fazem parte, como a atenção voluntária, a memória, a abstração e o pensamento, sendo que o pensamento tem função predominante na elaboração dos conceitos, em que, de acordo com Soares (2016), as relações que se estabelecem da prática do professor de Ciências Naturais com a organização do ensino produzem possibilidades de apropriação desses conceitos científicos, vinculados à vida cultural, social, histórica e profissional do indivíduo.

Portanto, pensar o ensino da Biologia levando em consideração as ideias de Vigotski (2010) significa construir um currículo que considere o desenvolvimento das funções superiores, em especial a consciência, a partir das relações que o indivíduo mantém em seu contexto social, reconhecendo que a linguagem desempenha um papel fundamental no conhecimento do mundo. Por isso, nas práticas docentes os conceitos, neste estudo os conceitos científicos e biológicos, devem estabelecer entre si uma unidade, devido se relacionarem e se influenciarem mutuamente, ocasionando a chamada bioalfabetização.

Assim, dizemos que os alunos que alcançam uma maior compreensão da informação, interpretação, de capacidade para resolver problemas reais ligados à vida, podem ser considerados bioalfabetizados, fazendo-se necessário estar em busca de alternativas para os que não conseguem atingir essa compreensão e intervenção no mundo, e novas maneiras de organizar o ensino de forma a fazer com que o aluno aprenda significativamente.

O próximo capítulo discute a prática docente do professor de Biologia, no qual estabelecemos a relação com a bioalfabetização, a fim de que possam ser traçadas novas metodologias de ensino científico e biológico, que permitam a compreensão do mundo vivo e suas diversas manifestações.

CAPÍTULO 03



**A PRÁTICA DOCENTE DO PROFESSOR
DE BIOLOGIA E O PROCESSO
DE BIOALFABETIZAÇÃO**

CAPÍTULO 3

A PRÁTICA DOCENTE DO PROFESSOR DE BIOLOGIA E O PROCESSO DE BIOALFABETIZAÇÃO

Neste capítulo, refletimos sobre a importância da prática docente, em especial do professor que atua no ensino das Ciências Biológicas, para que se concretize a bioalfabetização dos educandos, no sentido de atingirem as habilidades propostas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2012), dentre elas, a capacidade de atuar no cotidiano a partir dos conhecimentos adquiridos na disciplina Biologia, uma área que tanto se preocupa com a sobrevivência dos seres vivos, abordando as condições de vida do nosso planeta e a nossa atuação diante das transformações científicas e tecnológicas que estão, progressivamente, acontecendo nos últimos tempos.

Primeiramente, caracterizamos a prática docente e delineamos a construção do nosso próprio conceito, para, logo após, refletirmos sobre a prática docente do professor de Biologia e o processo de bioalfabetização no Ensino Médio.

3.1 Delineando o conceito de prática docente que fundamenta o estudo

A prática docente, no contexto atual, é entendida como a atividade do professor na sala de aula, sob influência das características da sociedade, em sua totalidade, sendo necessário analisar os diversos aspectos que a formam, que a integram. Para Souza (2012), a prática docente é especificamente voltada à ação do professor, sendo uma das dimensões da prática pedagógica.

Optamos por articular a bioalfabetização com a prática docente dos professores de Biologia devido a mesma estar direcionada à ação do professor e ao modo como percebe o contexto educativo no qual está inserido, sem deixar de lado a interligação com as outras práticas, no âmbito da prática pedagógica, em que evidenciamos a importância de práticas docentes voltadas ao desenvolvimento científico, tecnológico, biológico, ético e humano dos indivíduos.

Veiga (1992) concebe a prática docente como uma prática social, orientada por objetivos, finalidades e conhecimentos, permeada de contradições e de características socioculturais predominantes na sociedade; prática essa que, no ensino de Biologia, precisa ser pautada na contextualização do que acontece ao redor dos indivíduos, para a compreensão do mundo, a fim de poder nele intervir com autonomia.

A prática docente, portanto, em sua perspectiva social, é entendida como formadora do professor, quando este reflete sobre ela e é capaz de transformá-la a partir dessa reflexão. Nessa vertente, Schön (2000) considera que a prática do professor pode ser transformada pela reflexão do fazer profissional, na qual a formação docente deve ser baseada no paradigma da reflexão na e sobre a prática, a fim de transformar os contextos educativos, principalmente quando os professores tomam consciência de sua própria aprendizagem.

O autor discute a valorização da prática na formação dos profissionais, propondo uma nova epistemologia dessa prática, a qual deve ser refletida, de modo a possibilitar-lhes condições de responderem às situações novas, nas situações de incertezas e indefinições. Destacamos, pois, a importância do processo reflexivo na e sobre a prática dos professores de Biologia, em que essa reflexão permite o aprendizado de novas abordagens no ensino biológico e promove novas práticas no âmbito da sala de aula.

Franco (2012a, p. 160) enfatiza a necessidade de uma prática docente comprometida coletivamente no projeto pedagógico da escola e pedagogicamente fundamentada “[...] uma prática docente que elabora o sentido da prática pedagógica. É prática que se exerce com finalidade, planejamento, acompanhamento, vigilância crítica, responsabilidade social”.

Nesse intuito, a prática docente não pode ser realizada de uma forma mecanizada e sem contextualização, mas sim direcionada por uma teoria de aprendizagem, na qual Franco (2012a, p.162) concebe as práticas docentes como práticas sociais, “[...] que se estruturam em relações dialéticas pautadas pelas mediações entre totalidade e particularidade”, a partir de uma formação de professores baseada na investigação sistemática da realidade educativa, em que não se encontram desconectadas de um todo, sem o fundamento das práticas pedagógicas que lhes dão sentido e direção. A prática docente é apresentada neste trabalho, portanto, focando a ação do professor e as interfaces com a bioalfabetização dos alunos.

Nessa mesma direção, Maia e Mendes (2014) definem a prática docente como uma atividade pela qual o professor estabelece relações com a profissão, realizando leituras e releituras da atuação docente, constituída na perspectiva do ser, do saber e do saber fazer profissional docente, apresentando-se como fundamental no processo formativo desses professores, necessárias para a sua formação, para a sua prática, e conseqüentemente, para a bioalfabetização dos alunos.

Pimenta (2002) afirma que a prática docente articula o pessoal e o profissional, ou seja, dentro de sua ação docente, o professor insere aspectos de sua personalidade e experiência de vida, mas também aspectos de sua formação inicial e continuada e aspectos do saber da experiência, entrecruzando, portanto, os aspectos pessoal e profissional.

Nessa perspectiva, optamos por analisar a prática docente dos professores de Biologia, percebendo as interferências sociais, conjunturais e estruturais na ação do professor. A prática docente, portanto, enquanto atividade responsável pela formação humana em sua totalidade merece ser discutida, pois, a educação ultrapassa a mera transmissão de conhecimentos, necessitando estar preocupada com a formação integral do ser humano, como sujeito da cultura e da história.

Franco (2012b, p. 178) enfatiza esta necessidade:

[...] um professor que sabe qual é o sentido de sua aula frente à formação do aluno, que sabe como sua aula integra e expande a formação desse aluno, que tem a consciência do significado de sua ação, esse professor tem uma atuação pedagógica diferenciada: ele dialoga com a necessidade do estudante, insiste em sua aprendizagem, acompanha seu interesse, faz questão de produzir aquele aprendizado, acredita que este aprendizado será importante para o aluno.

Pensando nisso, é necessário que o professor tenha uma responsabilidade social e práticas comprometidas com os anseios dos estudantes e dos grupos da sociedade, em contínuo processo de diálogo com o que faz, por que faz e o que deve fazer.

Soares (2016) apresenta a prática como atividade humana, que produz objetos e transforma a realidade natural, de forma consciente e intencional. Nessa prática, o homem tem a consciência da realidade, fazendo-se necessário repensar a formação do educador para que seja capaz de contribuir na apropriação de conhecimentos socialmente significativos, como, por exemplo, uma síntese entre as experiências e os conhecimentos produzidos nas condições sociais e culturais dos processos de vida e de trabalho dos educandos, além dos conhecimentos universais elaborados pelo conjunto da humanidade.

Nesse fito, é relevante discutir como a prática vem sendo reelaborada no decorrer da história, a fim de se construir nosso próprio conceito, no qual abordamos contribuições teóricas de autores, desde as perspectivas primeiras à perspectiva pós-crítica da prática. Essas correntes nos despertaram para um olhar mais crítico, provocando contribuições para o campo epistemológico no qual consiste nosso objeto de estudo.

3.1.1 Perspectivas primeiras à perspectiva pós-crítica da prática: reflexões teóricas

Podemos destacar, ao longo do desenvolvimento da humanidade, as novas relações culturais que se estabelecem entre o local e o global e, ao mesmo tempo, novas formas de pensamento sobre o saber, de circulação de ideias, de produção de discursos e de inserção no

mundo que são configuradas, fazendo-se necessário revisitar o entendimento de prática no decorrer da história, pois está diretamente vinculada às diferentes sociedades e culturas.

Nesse intuito, inicialmente, apresentamos as perspectivas primeiras da prática, do ponto de vista de Jaeger (2001) e Morin (1973), as quais apresentam a ideia que vislumbra o homem total, sendo este o ideal de ser humano, segundo o qual se deve formar o indivíduo, não como um esquema vazio, independente do espaço e do tempo, mas sim de uma forma viva que se desenvolve no solo de um povo e persiste através das mudanças históricas, sendo a cultura um princípio formativo deste indivíduo, de caráter natural.

Para Morin (1973), a natureza humana precisa ser analisada em suas diversas facetas, pois passa a ser vista como um sistema aberto de autonomia e dependência com a natureza numa relação organizada e auto-organizada, sendo necessária vê-lo em sua multidimensionalidade, assim como a sua ciência. Essa é a perspectiva primeira da prática, com base na interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, que visa à unicidade e interação do conhecimento. No contexto do estudo, destacamos a necessidade dessa unificação e interação de saberes para que aconteça a bioalfabetização dos alunos.

Passamos, assim, às perspectivas imanentes da prática, caracterizadas por sua inseparabilidade da experiência do indivíduo, compreensão que ganha força nas obras de Rousseau (2004) e Larrosa (1998), em que ao se entrecruzarem, retratam uma prática docente que proporciona a formação de um tipo de ser humano bem distinto dos modelos e padrões existentes no mundo dos aristocratas e dos burgueses, pois a vida em si é uma obra educativa que se realiza na intensa e constante interação deste com o seu meio. Por isso, Rousseau (2004) constrói a relação homem/natureza/sociedade, fortalecendo a importância das experiências na formação do indivíduo, a qual associamos ao nosso objeto de estudo a necessidade dessa interação e a valorização dos saberes da experiência para a formação humana.

Para Rousseau (2004), todo ato educativo deve ser desenvolvido através de experiências concretas, contextualizadas e práticas, e não por meio de discursos e reflexões abstratas, ideias estas que coadunam com o pensamento de Larrosa (1998), que considera a formação humana um trajeto não normatizado, em que a educação moderna é a tarefa do indivíduo que faz, que projeta, que intervém, que toma a iniciativa, que encontra seu destino na fabricação de um produto, na realização de uma obra.

Partimos, assim, para a terceira perspectiva teórica da prática, denominada pragmática e neopragmática, pautada em Dewey (2007) e Rorty (2007), que se mesclam ao considerarem

a não dissociação entre as teorias científicas e a situação educacional concreta para uma formação significativa do ser humano.

Conforme Dewey (2007), a educação precisa estar voltada para a vida comunitária, na qual a aprendizagem deve ser contínua e transcorrer fora da escola, promovendo a livre interação entre ambas. O autor deixa evidente que em uma sociedade democrática, a educação escolar deve ser uma preparação para a vida, e que a teoria do método de conhecer pode ser chamada de pragmática. Portanto, a experiência educativa deve ser também uma experiência democrática, em que compreendemos a prática docente em Dewey (2007) como a atividade humana que busca a educação por meio da experiência e que possui como viés a democracia, coadunando com o nosso estudo, que apresenta a bioalfabetização como consequência de uma educação para a vida.

Do ponto de vista de Rorty (2007), a prática docente apresenta-se como uma ferramenta que possibilita a autocriação, pela conscientização da contingência da linguagem e identidade de homens e mulheres, e que possibilita também a busca constante pela solidariedade, dimensões fundamentais para a construção de uma sociedade democrática. A prática docente não pode, portanto, ser deslocada do tempo e do acaso, nem ancorada em perspectivas universais que naturalizam o indivíduo e a sociedade, entendimento que corrobora o pensamento de Dewey (2007).

Para uma prática em Biologia que atenda aos anseios da sociedade atual, e que construa uma sociedade democrática, é necessário abordar temáticas contextualizadas, de forma crítica e emancipatória, conforme enfatizado na próxima perspectiva.

Nesse sentido, somos motivados a refletir sobre a perspectiva crítica da prática, trazendo autores como Vigotski (2003), Vásquez (2007), Lasch (1987), McLaren (1997, 2000) e Apple, Au e Gandin (2011). À luz desses autores, depreende-se que a prática docente numa perspectiva crítica propõe desenvolver uma prática de emancipação e resistência, em que apresentamos Vigotski (2003) como um dos seus principais defensores. Na sua concepção, os seres humanos se apropriam das experiências acumuladas em seu passado coletivo, da cultura, e com elas podem aprender, enfatizando o quanto o pedagógico sofre influência dos conhecimentos científicos e do ambiente social. Nossa percepção diante dessa perspectiva é que, para tornar indivíduos bioalfabetizados, é indispensável a reflexão crítica, tanto da ação docente como discente, contextualizando a realidade social no ambiente da sala de aula, de forma emancipatória.

O pensamento de Vásquez (2007) converge com o pensamento de Vigotski (2003), ao considerar que toda vida social é essencialmente prática, na qual a educação é vista como

prática social necessária ao desenvolvimento do ser humano crítico, capaz de pensar a sociedade de forma coletiva, considerando aspectos políticos, sociais e pessoais. No mesmo sentido, Lasch (1987) retoma o ser humano como ativo, inserido em uma sociedade que necessita ser vista como uma luta constante pela sobrevivência, diante da indústria cultural, da psicologia banalizada de jornais, rádios e programas televisivos, internet, manuais de autoajuda, reportagens e análises sociais.

McLaren (1997, 2000), como um defensor da teoria crítica, propõe desenvolver uma prática que supere os elementos da cultura dominante, desmistificando e destituindo propostas de subordinação. Salieta que a prática docente exige um compromisso com a transformação social, em solidariedade a grupos subordinados e marginalizados, defendendo o denominado multiculturalismo, que, segundo seu entendimento, assim se caracteriza:

O multiculturalismo revolucionário é um multiculturalismo feminista-socialista que desafia os processos historicamente sedimentados, através dos quais identidades de raça, classe e gênero são produzidas dentro da sociedade capitalista. Consequentemente, o multiculturalismo revolucionário não se limita a transformar a atitude discriminatória, mas é dedicado a reconstruir as estruturas profundas da economia política, da cultura e do poder nos arranjos sociais contemporâneos. (MCLAREN, 2000, p. 284).

Nesse contexto, percebemos que a prática docente numa perspectiva crítica está vinculada à formação da cidadania, a partir de um projeto de justiça social, com o intuito de libertar o indivíduo, enquanto cidadão, das relações de dominação e exploração. Como educador crítico, McLaren (2000) assume-se comprometido com a criação de novas possibilidades formativas na sala de aula, de modo que se possa lutar por relações sociais democráticas, para que os estudantes aprendam a situar criticamente suas próprias identidades.

No mesmo sentido, Apple, Au e Gandin (2011) destacam o modo como as relações de poder e desigualdade (social, cultural e econômica) se manifestam e são postas em questão na educação formal e informal das crianças e dos adultos, devendo estar fundamentada em mudanças radicais dos compromissos de cada um com o social. Isso implica uma atitude que se volta à transformação social e à ruptura com as ilusões confortadoras, que têm como pressupostos que os modos em nossas sociedades e seus aparatos educacionais estão, atualmente, organizados e podem levar à justiça social.

Diante disso, a perspectiva crítica está relacionada a uma quinta perspectiva, a crítica e emancipatória, na qual destacamos Bourdieu e Passeron (2012) e Freire (2011).

Percebemos, nessa concepção, uma prática docente lastreada na ideia de que a sala de aula não é neutra, não promove a igualdade de oportunidades, e também não transmite da mesma forma determinados conhecimentos, legitimando apenas os interesses da classe dominante.

Na ótica de Bourdieu e Passeron (2012), a transmissão pela escola da cultura escolar (conteúdos, programas, métodos de ensino e de avaliação, relações pedagógicas, práticas), própria à classe dominante, revela uma violência simbólica¹¹ exercida sobre os alunos de classes populares. Denunciam, portanto, o papel que a escola vem exercendo de atender ao capitalismo, excluindo conteúdos críticos, de modo que se volta para a reprodução das estruturas de classes. Em vista disso, a prática docente deve ser vista como atividade humana influenciada pela ação democrática que exclui toda forma de violência simbólica.

Na mesma trilha, Freire (2011) traz a educação como prática da liberdade, em que os caminhos da libertação só estabelecem sujeitos livres e essa prática só pode se concretizar numa pedagogia em que o oprimido tenha condições de descobrir-se e conquistar-se como sujeito de sua própria destinação histórica, por meio de uma educação preocupada com a formação do indivíduo crítico, criativo e participante na sociedade. Nestes termos, é relevante observar que o ser humano, nesta concepção de prática docente, é um sujeito que não está somente no mundo, mas com o mundo, ou seja, concretamente faz parte dessa imensa esfera giratória; não apenas vive, mas constrói sua própria identidade, intervém no melhoramento de suas condições enquanto cidadão, buscando o direito de construir uma cidadania igualitária e justa. Essa concepção de prática coaduna-se com o nosso objeto de estudo, quando buscamos emancipar os indivíduos a partir da reflexão crítica, tornando-os autônomos e atuantes na sociedade.

A sexta perspectiva, denominada pós-crítica da prática, traz, em destaque, Foucault (1999) e Guattari (1985), manifestando uma prática que não se interessa por modos “certos” de ensinar, de aprender, formas “adequadas” de avaliar ou por conhecimentos “legítimos”, mas prevalece uma pluralidade de saberes, sendo o sujeito um efeito da linguagem, dos textos, do discurso, da história, dos processos de subjetivação.

Na visão de Foucault (1999), a concepção de prática consiste na atividade humana constituída pelas relações de poder que busca transformar o indivíduo e a sociedade por meio

¹¹ A violência simbólica é uma forma de violência exercida pelo corpo sem coação física, que provoca danos morais e psicológicos, cuja forma de coação se apoia no reconhecimento de uma imposição determinada, seja esta econômica, social ou simbólica. (BOURDIEU; PASSERON, 2012).

do biopoder¹² e da disciplina, limitando-o ao cumprimento de regras, em detrimento à proposta de educação na sociedade atual e do nosso objeto de estudo, que são pautados na construção e na produção do conhecimento.

Nesse sentido, comporta citar Guattari (1985), que vai ao encontro desse pensamento pós-crítico, ressaltando a forma como cada indivíduo vive a subjetividade, oscilando entre uma relação de alienação e opressão ou em meio a uma relação de expressão e criação, na qual o indivíduo se reapropria dos componentes da subjetividade, de suas próprias experiências, produzindo um processo de singularização e produção de saberes.

Compreendemos, portanto, no decorrer deste trajeto histórico de perspectivas da prática, desde as primeiras concepções à abordagem pós-crítica, o quanto esta atividade humana se consolida e se desenvolve, à medida que exige novas formas de ver o mundo e de compreender como nele está inserido, devendo estar fundamentada na análise crítica da formação do homem, levando-o à transformação social e, conseqüentemente, à autonomia individual, capaz de romper com os modelos, e buscar, assim, a emancipação humana.

3.1.2 Construção do conceito de prática docente: uma perspectiva crítica emancipatória

Pensar em um conceito de prática docente numa perspectiva crítica e emancipatória significa pensar em uma prática centrada numa pedagogia em que o indivíduo tenha condições de descobrir-se e conquistar-se como sujeito de seu próprio destino, contrária ao entendimento de prática da dominação, da negação do homem enquanto ser ativo na sociedade.

De acordo com Freire (2011, p. 47), o ser humano, nesta perspectiva, é um sujeito que não deve somente "[...] estar no mundo, mas com o mundo", fazendo parte deste, não apenas vivendo, mas construindo sua própria identidade e interferindo diretamente na sociedade, como cidadão, buscando o direito de construir uma cidadania igualitária e justa.

Essa concepção de prática crítica e emancipatória adotada por Freire (2011) está relacionada ao nosso objeto de estudo de doutoramento em Educação, quando nos dispomos a analisar a constituição da bioalfabetização de alunos do Ensino Médio e suas interfaces com a prática docente de professores de Biologia, a fim de ressaltar a importância de uma educação que permita aos indivíduos construir conhecimentos indispensáveis para conviver, sobreviver

¹² Para Foucault (1999), o biopoder é constituído por uma tecnologia de poder voltada para o “fazer viver” e o “deixar morrer”, sendo um poder encarregado da preservação da vida, eliminando tudo aquilo que ameaça a preservação e o bem-estar da população.

e intervir nas sociedades atuais, diante das determinações da globalização, que transformam nossas escolas e nossa forma de ver o mundo.

Desse modo, reconhecemos que a prática docente deve se colocar a serviço dessas transformações, contribuindo para a construção de novas formas de subjetividade e de cidadania, favorecendo os seres humanos com características teórico-práticas para que utilizem, compreendam e transformem o mundo, da forma mais responsável possível.

Concordamos com Freire (2011) ao considerar que a pessoa alfabetizada tem a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica e reflexiva em relação ao mundo que a cerca. Este fundamento justifica nossa escolha em trazer a discussão do autor para o centro de nossa pesquisa empírica de doutoramento, na qual consideramos que a prática docente no campo das Ciências Naturais, em especial no ensino de Biologia, adquire a responsabilidade que ultrapassa o âmbito da formação escolar, e que culmina na difícil tarefa de formação da consciência humana e do senso crítico dos alunos, visto que convivem cotidianamente com informações da área biológica veiculadas pela mídia.

Segundo Freire (2011), o problema central do homem não é o simples alfabetizar, mas fazer com que assuma sua dignidade, bem como detentor de uma cultura própria, capacitado a fazer história, a ser agente de transformação da sociedade. Assim, vincula-se à formação da cidadania através da educação, que se configura num projeto de justiça social, com o intuito de libertá-lo das relações de dominação e exploração. Por conseguinte, o educador crítico-emancipatório compromete-se com a criação de novas possibilidades no campo educativo, onde se possa lutar por relações sociais democráticas, para que os estudantes aprendam a situar criticamente suas próprias identidades.

Outro aspecto que apreendemos para a reelaboração do conceito de prática docente, na obra de Freire (2011), centra-se na importância do diálogo entre educador e educando, manifestado na troca mútua de saberes, ao fundamentar a ideia de que ninguém educa ninguém e ninguém se educa sozinho, mas os homens se educam juntos. O diálogo, nesta concepção, consiste em uma relação horizontal e não vertical entre as pessoas implicadas, em que, no seu entendimento, a relação homem-homem, homem-mulher, mulher-mulher e sujeito-mundo é indissociável, sendo valorizado o saber de todos.

Merece destaque, portanto, nessa concepção crítico-emancipatória da prática docente, a proposta de um ensino baseado no diálogo, na liberdade e no exercício de busca ao conhecimento participativo e transformador. Uma prática que esteja disposta a considerar o ser humano como sujeito de sua própria aprendizagem e não como mero objeto sem respostas

e isento de saberes. Suas experiências, vivências, realidades e, essencialmente, sua forma de ver o mundo, precisam ser considerados, para que esta formação humana, social e científica se realize.

Podemos realizar de modo efetivo e prático a concepção freireana, adotando práticas alfabetizadoras, como estabelecer o diálogo e abordar temas significativos nas aulas de Biologia, construindo e produzindo saberes no contexto que se inserem. Nesta perspectiva, concordamos com Souza (2012, p. 31), ao defender que “[...] a educação tem uma única finalidade que é contribuir para a construção da humanidade dos seres humanos, em suas diversas feições em todos os quadrantes da pós-modernidade/mundo que abrange o conjunto da Terra. [...]”, corroborando para a defesa de nossa concepção crítico emancipatória.

Diante das diversas perspectivas discutidas neste estudo, apresentamos nossa concepção de prática docente, que corresponde à atividade que deve promover a emancipação da condição humana, e não apenas de um grupo, transformando os modos de ser, pensar e agir dos indivíduos, com o objetivo de libertá-los das relações de dominação em meio a uma sociedade multifacetada e opressora.

Destacamos, pois, a necessidade de um ser humano consciente e responsável no mundo atual, com direito a uma educação comprometida com os aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais, ambientais, cujo principal problema não é a apropriação de conteúdos, mas a formação humana em sua totalidade nesta conjuntura social e globalizada.

Diante desse contexto, apresentamos, a seguir, reflexões sobre a prática docente do professor de Biologia e as perspectivas para a uma atuação docente qualificável na educação básica, em especial, no Ensino Médio.

3.2 A prática docente do professor de Biologia: considerações reflexivas

As pesquisas realizadas nos dias contemporâneos detectam, ainda, a predominância de práticas de reprodução de saberes no âmbito escolar, controladoras, caracterizadas como cansativas e sem sentido para a vida prática, a exemplo dos estudos realizados por Gonzaga (2013). Essas práticas, em geral, tendem a provocar angústias entre os docentes que, constantemente, se perguntam como devem agir na perspectiva de suplantá-las. Nesse caso, falamos de profissionais que compreendem o objetivo educacional, que não consideram simplesmente a reprodução de conceitos, mas sim o questionamento diante da realidade social.

A ideia de uma escola superficial, segundo Rossasi e Polinarski (2012), incapaz de ensinar com rigor científico, provoca inquietações e exige reflexões; pois, na escola, devem ser desenvolvidos processos de construção da Ciência, de modo que as metodologias de ensino precisam ser revistas, considerando-as de forma crítica e participativa, visto que a metodologia utilizada pelo professor, o domínio do conhecimento específico de sua área e áreas afins e a relação deste com os educandos são decisivas no processo ensino-aprendizagem.

De acordo com Vigotski (2009), os conceitos da Ciência não devem ser assimilados, nem decorados, nem memorizados, surgem e se constituem por meio de uma imensa tensão de toda a atividade do próprio pensamento. A formação desses conceitos científicos, como delineado no capítulo anterior, apenas começa no momento em que se assimila, pela primeira vez, um significado novo. Este significado novo age como veículo do conceito científico nas diversas áreas do conhecimento, em especial, neste estudo, no ensino de Biologia, que é composto por diversos saberes e subáreas.

Em estudo realizado por Pinheiro e Santos Filho (2006) sobre o ensino de Botânica (uma subárea da Biologia), no contexto da educação básica de escolas públicas e privadas de Teresina-PI, esses autores verificaram que a metodologia e os recursos utilizados pelo professor de Biologia não diferem muito das escolas públicas e privadas, verificando-se a ausência de aulas práticas, considerado como um dos fatores que mais dificultam a aprendizagem dos alunos. Os autores afirmam que, devido ao Ensino Médio local ser voltado estritamente para a preparação para o vestibular (atualmente para o ingresso no ensino superior através do ENEM) e diante de conteúdos bastante extensos, a utilização de aulas práticas se torna ainda mais difícil.

Nesse sentido, destacamos o quanto o processo ensino-aprendizagem é rico em significados, tornando-se necessário compreender como se dá a formação de um conceito científico, pois este é inerente ao exercício da docência, ao entendimento das bases biológicas e psicológicas do desenvolvimento do indivíduo e, principalmente, ao desenvolvimento do pensamento. É preciso entender a utilidade do pensamento, que consiste em possibilitar a elucidação de problemas, mostrar contextos e fundamentar alternativa, isso porque o resultado do entendimento que se dá em sala de aula sobre os conteúdos trabalhados está vinculado à rede de relações e inter-relações que o estudante é capaz de estabelecer com o seu mundo. (ROSSASI; POLINARSKI, 2012).

Nesse intuito, é essencial abordar os conteúdos de maneira multidisciplinar e interdisciplinar¹³ na prática docente, neste caso, na disciplina Biologia, em que destacamos diversas metodologias para alcançar tais habilidades, a exemplo da experimentação, de aulas de campo, demonstrações, grupos de discussão, utilização de recursos tecnológicos, projetos colaborativos, dentre outros, para a construção e mobilização dos conceitos científicos.

Para ensinar Biologia, os seus conteúdos precisam ser discutidos e estabelecidos a partir de sua importância social, através do grau de significado para os alunos e da construção de uma visão de mundo integrada sobre o mundo social e natural. Por isso, o professor deve incentivar os alunos a compartilharem suas experiências de mundo, levando em conta que possuem experiência e relação com o mundo letrado, conseguem decodificar e, de certa forma, compreender o que leem. Nesse caso, o ensino de Biologia/Ciências passa a ser visto como uma possibilidade para solução de problemas:

[...] todo ser humano é capaz de abstrair, categorizar, fazer inferências, utilizar formas de representação verbal, etc. Esses processos básicos, disponíveis a todos, seriam mobilizados em diferentes combinações, dependendo das demandas situacionais enfrentadas por membros de diferentes culturas. (OLIVEIRA, 1997, p. 52).

A compreensão que emerge é de que a disciplina Biologia, principalmente no Ensino Médio, deve proporcionar a ampliação dos conhecimentos de mundo, enfatizando os valores humanos e oferecendo instrumentos para a percepção, interpretação crítica e transformação da realidade.

Em termos de metodologia, nas aulas de Biologia, faz-se necessário que o professor coloque os alunos em atividades efetivas e ativas de aprendizagem, que demonstrem habilidades e que desenvolvam capacidades e competências para atuarem de forma autônoma, encontrando soluções gerais para problemas específicos.

A perspectiva é que, primeiramente, ao se apropriarem dos conceitos gerais, os alunos saberão dar suporte a um conteúdo, aplicando-o em situações concretas ou utilizando-o como instrumento para trabalhar os problemas, situações práticas e outras situações. O professor,

¹³ Multidisciplinar, no contexto em questão, significa que os saberes biológicos envolvem mais de uma disciplina, não somente a Biologia, e cada disciplina envolvida mantém sua metodologia e teoria, sem modificações, porém não há integração dos resultados obtidos e não explora a articulação. No entanto, a visão Interdisciplinar significa que os saberes biológicos envolvem mais de uma disciplina, mas adota uma perspectiva teórico-metodológica comum para as disciplinas envolvidas, como a Física, a Química, a Matemática, bem como promove a integração dos resultados obtidos, buscando a solução dos problemas através da articulação de disciplinas, em que os interesses próprios de cada disciplina são preservados.

assim, precisa observar suas dificuldades para reorientar sua prática docente, promovendo avanços no processo de construção de conhecimentos dos educandos.

Segundo Bertolini (2012), os erros dos alunos são elementos que servem para mostrar ao professor o que eles estão efetivamente aprendendo e o que ainda não conseguiram assimilar. Analisando seus erros, os alunos conseguirão perceber seu processo de aprendizagem e compreenderão que existem diferenças entre o senso comum e os conceitos científicos, aprendendo que devem aplicar diferentes domínios de ideias em diferentes situações. Nesse sentido, o resultado obtido no teste de verificação de conhecimentos será utilizado para encaminhar às escolas, após a defesa desta Tese, em especial os erros dos alunos, para subsidiar a execução do currículo escolar como forma de promover as transformações das práticas docentes.

Diante, pois, da compreensão de que a educação é um processo de interação entre as pessoas, em diversos contextos, com vistas à construção do conhecimento, o professor precisa assumir o compromisso de ensinar a seus alunos na perspectiva de que construam um mundo melhor para si e para todos. Por isso, cabe ao educador rever sua prática docente, revelando-se mediador da aprendizagem de seus alunos, ao demonstrar domínio teórico, utilizar recursos didáticos e tecnológicos de forma crítica e elaborar projetos de envolvimento aluno/professor/comunidade, mostrando-se envolvido nesse processo de mudança, ultrapassando a reprodução e a repetição do conhecimento, discussão que, mais detalhadamente, apresentamos na seção a seguir.

3.3 A bioalfabetização no Ensino Médio e suas articulações com a prática docente do professor de Biologia

Nesta seção, discutimos como se delinea a bioalfabetização no Ensino Médio e a relação deste processo com as práticas docentes dos professores, protagonistas na realização deste movimento. O ensino de Biologia, além das funções que desempenha no currículo escolar, deve preparar os jovens para enfrentar e resolver problemas, conforme Krasilchik (2011), estando entre seus principais objetivos: aprender conceitos básicos, analisar o processo de investigação científica e analisar as implicações sociais da ciência e da tecnologia.

A adoção desse conjunto de objetivos, por sua vez, exige uma formação apropriada dos professores que atuam no ensino da Biologia, e práticas docentes que oportunizem uma aprendizagem significativa, até porque é fundamental que esse ensino se volte para o

desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, enfim, compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos biológicos adquiridos.

Nessa perspectiva, o ensino de Biologia adquire uma responsabilidade que ultrapassa a formação escolar e que desemboca na difícil tarefa de formação biológica e de senso crítico dos alunos. Por isso, o papel do professor é fundamental para que os alunos tornem-se bioalfabetizados, sendo imprescindível que os docentes sejam preparados/orientados – principalmente nas universidades – de forma crítico-reflexiva, para a adoção de práticas docentes participativas.

Mendes Sobrinho (2006) corrobora este pensamento, ao demarcar a necessidade de práticas que permitam uma multidimensionalidade do ensino, possibilitando a interpretação e a reflexão, próprias da atividade do professor, sem desconsiderar a possibilidade de que, por vezes, essas atividades sejam permeadas de dificuldades que devem ser enfrentadas pelos docentes através de um ensino crítico-reflexivo.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) enfatizam esse papel do professor, quando deixa de ser simples transmissor de conhecimentos para se tornar orientador de pesquisa, guiando e motivando os alunos para a realização de diversificadas tarefas, como trabalho em equipe, inovando suas práticas, conforme o mundo globalizado impõe.

As demandas sociais educativas atuais, de acordo com Lorenzato (2010), apontam para a necessidade de um ensino voltado para a promoção do desenvolvimento da autonomia intelectual, da criatividade e da capacidade de ação, reflexão e crítica pelo aluno. Assim, a escola, que constitui um importante espaço de experimentação para o aluno e, em especial, para o professor, tem a oportunidade de avaliar na prática, novos materiais e metodologias, ampliando sua formação de modo crítico.

A escola contemporânea, conforme Marandino, Selles e Ferreira (2009), enquanto espaço de encontro entre professores e alunos, currículos, materiais de ensino e processos formativos, nos permite compreender como as práticas de ensino de Biologia se articulam com os diversos elementos sócio históricos que as constituem, afinal, quando ensinamos Biologia, ainda que reconheçamos a necessidade de tratar de conteúdos mais abstratos e vinculados ao mundo acadêmico, não deixamos de abordar outros conteúdos de caráter utilitário, isto é, aqueles que atendam mais prontamente às necessidades dos alunos.

Isto posto, para embasar nossas reflexões sobre a importância da prática docente para o processo de bioalfabetização, apropriamo-nos das reflexões de Gianotto e Diniz (2010), quando enfatizam que aprender Biologia é muito mais do que decorar nomes, conceitos,

definições e esquemas, significando, principalmente, reconhecer os processos que ocorrem na natureza, interpretando-os e relacionando-os com a vida diária. Esses aspectos referendam a importância de se compreender a função de uma disciplina que muito tem a acrescentar aos nossos alunos, ressaltando-se o papel dos professores nesse processo de desenvolvimento intelectual e social, o que requer uma formação inicial e permanente de qualidade, assim como práticas emancipatórias.

No próximo capítulo, apresentamos os resultados de nossa pesquisa empírica, a partir da análise dos dados produzidos, em que, efetivamente, buscamos analisar a constituição da bioalfabetização no Ensino Médio de Teresina-PI e as interfaces com a prática docente de professores de Biologia.

CAPÍTULO 04



A BIOALFABETIZAÇÃO NO ENSINO MÉDIO
E AS INTERFACES COM A PRÁTICA
DOCENTE DO PROFESSOR DE BIOLOGIA
ANÁLISE DOS DADOS

CAPÍTULO 4

A BIOALFABETIZAÇÃO NO ENSINO MÉDIO E AS INTERFACES COM A PRÁTICA DOCENTE DO PROFESSOR DE BIOLOGIA: ANÁLISE DOS DADOS

Bioalfabetizar compreende construir conhecimentos indispensáveis para conviver e sobreviver nas sociedades atuais, diante das determinações da globalização, que transformam os ambientes escolares e nossa forma de ver o mundo. Desse modo, torna-se imprescindível que o aluno, ao final do Ensino Médio, esteja bioalfabetizado, a fim de enfrentar situações do cotidiano, a partir dos conhecimentos biológicos, tecnológicos e científicos adquiridos no decorrer da educação básica.

Nessa perspectiva, para o alcance da bioalfabetização, é necessário que os professores detenham saberes teóricos e práticos para viabilizar o desenvolvimento dos educandos, com uma prática docente que promova a emancipação da condição humana, a fim de torná-los conscientes, responsáveis, não a partir da apropriação de conteúdos apenas, mas diante de uma formação humana em sua totalidade, como requer a conjuntura social e globalizada.

Neste capítulo, desenvolvemos a análise de dados desta pesquisa empírica, produzidos a partir da aplicação de Testes de Verificação de Conhecimentos e das Entrevistas Semiestruturadas, com o emprego da análise estatística (utilizando o SPSS 20 e o Teste Qui-Quadrado de Pearson) e da análise de conteúdo, conforme Bardin (2011).

4.1 Categoria de análise I: O processo de bioalfabetização dos alunos no Ensino Médio

Diante de inúmeras necessidades do mundo moderno, a exemplo do acesso à informação e à autonomia para a mobilização dos saberes advindos da ciência, momento em que as pesquisas científicas repercutem transformações para a humanidade, e especialmente quando somos surpreendidos pelas catástrofes ambientais provocadas pelos desequilíbrios ecológicos, a bioalfabetização dos indivíduos é percebida como um dos caminhos para a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com o futuro do Planeta.

Avanços recentes, neste âmbito, a exemplo dos organismos geneticamente modificados, clonagem terapêutica, conservação da biodiversidade, tecnologias ambientais, despertam controvérsias e indicam que, muitas vezes, a correspondência entre ciência e progresso precisa ser discutida e que soluções exclusivamente tecnológicas não são possíveis, nem mesmo ideais. Há uma necessidade urgente de pensar as dimensões desses problemas e de trabalhar os aspectos educacionais e éticos.

Por isso, as comunidades científica e escolar, em especial os professores, têm a responsabilidade social de desenvolver reflexões epistemológicas e éticas de conscientização e de desenvolvimento de programas de educação em Biologia, direcionados ao público em geral. Nesse sentido, apresentamos os resultados de nosso estudo, que se desenvolveu, tendo como objetivo específico inicial, identificar como se constitui a bioalfabetização dos alunos do Ensino Médio público do município de Teresina-PI, apresentados nesta primeira seção.

4.1.1 Constituição da bioalfabetização ao final da Educação Básica

Um aluno bioalfabetizado é capaz de compreender os conhecimentos advindos da ciência, em especial da Biologia, e utilizar esses saberes no seu cotidiano para resolver problemas reais. A bioalfabetização no Ensino Médio representa, portanto, um processo necessário no contexto das escolas contemporâneas, permitindo ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso; enfim, organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência crítica e reflexiva em relação ao mundo que o cerca.

Krasilchik (2011) apresenta a bioalfabetização como esse processo de posse de saberes teóricos e práticos que, vinculados ao mundo vivo, permitem aos discentes a sua utilização no dia a dia, ferramenta esta indispensável para o enfrentamento das determinações do mundo atual.

Diante desse entendimento, após aplicação dos Testes de Verificação de Conhecimentos aos alunos do 3º ano do Ensino Médio, em 10 (dez) escolas públicas de Teresina-PI, identificamos, *a priori*, e conforme melhor detalhado nos próximos itens, que a maioria dos estudantes do Ensino Médio de Teresina-PI, considerando o universo estudado, não se encontra bioalfabetizada, tendo em vista que não apresentou um percentual de acertos considerável de questões que envolvem conhecimentos biológicos, demonstrando dificuldades quanto à compreensão da disciplina Biologia, em especial das temáticas, sendo identificado como um dos principais fatores para essa incompreensão a escassez ou insuficiência de práticas bioalfabetizadoras, bem como o interesse do aluno pela disciplina e a presença de termos complexos nesta área do conhecimento.

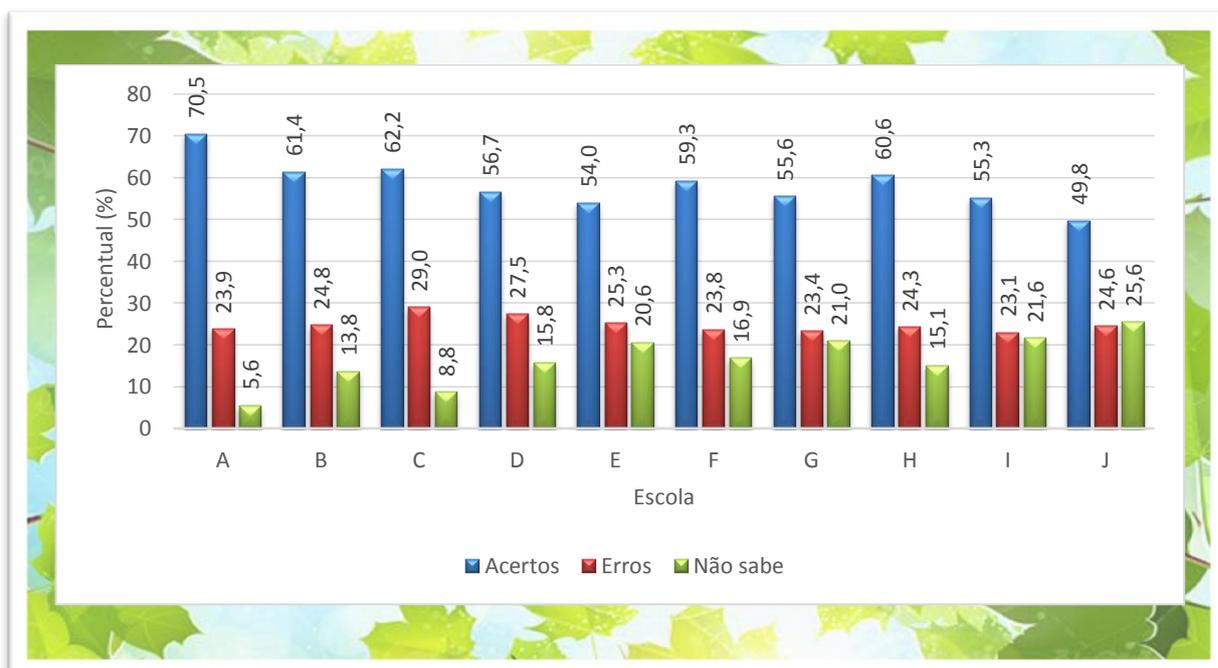
Neste item, explicamos que o resultado do Teste de Verificação de Conhecimentos apresentou um número de alunos bioalfabetizados (18,5%) muito menor que o número de discentes não bioalfabetizados (81,5%), demonstrando que, mesmo analisando as escolas com

os maiores índices no ENEM 2014, estas não alcançaram um número significativo de alunos bioalfabetizados.

Do universo pesquisado, apenas a Escola A atingiu um número considerável de acertos (> 70%), índice utilizado devido o Teste conter questões de fácil entendimento, em um nível descritivo e nominal, em que destacamos, ainda, o fato de as escolas pesquisadas estarem inseridas entre as que apresentam os maiores índices de aprendizagem nas avaliações nacionais.

O gráfico 01, a seguir, configura a associação entre erros, acertos e não sabe de cada escola. Os acertos apresentam associação estatística com a escola ($p=0,018$), isto é, na escola A o percentual de acertos foi de 70,5%, enquanto que na escola J esse percentual foi de 49,8%. O valor atribuído a p foi 0,05, conforme mencionado no capítulo 01. Embora os alunos da escola A tenham obtido um maior percentual de acertos, o percentual de erros não diferiu entre as escolas ($p=0,339$). Não saber responder as perguntas também mostrou-se associada à escola ($p=0,016$), sendo a escola J com maior percentual de respostas “não sei” (25,6%) e, na escola A, esse percentual foi de apenas 5,6%.

Gráfico 01: Percentual de acertos, erros e não sabe por Escola.



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Os dados do gráfico 01 revelam que as escolas em estudo, embora tenham alcançado as maiores médias no ENEM 2014, conforme mencionado, ainda assim, a maioria, não

alcançou um número mínimo de acertos propostos pela doutoranda no Teste de Verificação de Conhecimentos. Destacamos, ainda, com o melhor desempenho, a escola A, com 70,5 % de acertos, que também ocupou a primeira posição entre as escolas públicas estaduais de Teresina-PI. A escola J continuou ocupando a última posição, bem como o número de alunos que não soube responder foi o maior entre todas as escolas. Essa escola foi a única a apresentar um nível de acertos inferior a 50,0%. Estabelecemos esse critério percentual devido às questões do Teste de Verificação de Conhecimentos serem de fácil entendimento e contemplarem aspectos nominais e do cotidiano dos alunos.

Comporta, ainda, que a escola H destacou-se quanto à média de acertos, mesmo não tendo alcançado o mínimo solicitado, o que demonstra um crescimento quanto à compreensão de conceitos biológicos no decorrer dos últimos dois anos, quando ocupou a 8ª posição no ENEM/2014.

No Apêndice H, apresentamos os resultados por gênero e faixa etária de cada escola, destacando que não foram detectadas disparidades entre os gêneros masculino e feminino quanto aos acertos e erros, exceto na escola J, que apresentou, no tema 03 (identidade dos seres vivos), uma diferença entre o percentual de acertos, com 61,0% do gênero masculino e 39,5% do feminino. Quanto à alternativa “Não sei”, verificamos uma diferença maior, ainda no tema 03, em que as escolas B, C e J revelaram a maior discrepância. Na escola B, não souberam responder 12,0% do gênero masculino e 22,8% do gênero feminino. Na escola C, 18,0% do gênero masculino não souberam responder, enquanto 7,0% do gênero feminino marcaram “não sei”. Na escola J, o gênero feminino apresentou o maior número de respostas “não sei” (42,2%), enquanto que o gênero masculino obteve 14,2%.

Em relação ao tema 04 (diversidade da vida), a escola J continua com uma diferença maior entre os gêneros masculino e feminino, quanto à resposta “não sei”, apresentando o gênero feminino com 28,3% e o masculino com 7,6%. Situação semelhante acontece em relação ao tema 05 (transmissão da vida, ética e manipulação gênica), que apresenta o gênero masculino com 31,4% de erros e o gênero feminino com 15,6%. Em contrapartida, o gênero feminino apresentou 40,0% de respostas “não sei” e o gênero masculino 11,5%. Identificamos, na escola J, um número maior de dúvidas no gênero feminino, o que permite pensarmos em dois recortes possíveis: esse resultado seria o percentual de autodeclaração de desconhecimento dos conteúdos ou representaria o percentual de indivíduos mais previdentes ou cuidadosos, neste caso, do gênero feminino.

Quanto ao tema 06 (evolução da vida), a escola que apresentou maior diferença entre os gêneros foi a B, em que 8,7% do gênero masculino não souberam responder, em detrimento de 22,8% do gênero feminino.

Ao observarmos o percentual de acertos, erros e não sabe, por escola, segunda a faixa etária, detectamos que não ocorreram diferenças entre estudantes menores e maiores de 18 anos, exceto na Escola H que apresentou uma maior diferença, principalmente no item “não sabe”, nos temas 01, 02, 03 e 06, cujos alunos menores de 18 anos apresentaram um percentual maior, significando aqueles que se incluem na idade/série recomendada pelo Ministério da Educação (BRASIL, 2013).

A escola B também apresentou resultados semelhantes quanto à faixa etária, principalmente nos temas 04, 05 e 06, em que o número de alunos menores de 18 anos apresentou, respectivamente, percentuais de 10,9%, 20,3% e 21,5% que não souberam responder aos questionamentos, enquanto os maiores de 18 anos apresentaram um número de 3,8%, 6,7% e 6,7%. Na escola G, os resultados foram similares, principalmente no tema 06, quando os menores de 18 anos apresentaram 24,9% e os maiores de 18 anos, 6,7%.

De acordo com estudos recentes, a exemplo de Silva (2016), que averiguou como ocorre o processo de ensino-aprendizagem de Biologia e a alfabetização biológica de alunos de três escolas da rede pública de João Pessoa (PB), concluiu que a maioria dos alunos gosta da Biologia, considera as “aulas boas”, se dedica ao estudo desse campo em horários extraclasse, mesmo assim, não alcançam a alfabetização biológica esperada ao término do Ensino Médio.

A autora em destaque acredita que esse resultado se deve à incidência de um ensino descontextualizado, que não relaciona os novos saberes com os conhecimentos prévios dos alunos e com o seu cotidiano, de modo que o processo de ensino-aprendizagem tem um enfoque na memorização de nomes e conceitos, sem que haja a necessidade do aluno refletir sobre os novos conhecimentos e sobre sua aplicabilidade na vida, coadunando-se com os resultados obtidos em nossa tese, conforme apresentaremos na análise dos dados relativos às próximas categorias.

Segundo Calil (2009), os resultados encontrados quanto à aprendizagem no campo das Ciências estão dentro da normalidade, pois, o que mais tem sido observado no contexto escolar é a preocupação com a memorização de conceitos, não permitindo ao aluno um aproveitamento real do conhecimento para o seu dia a dia, visto ser um conhecimento fragmentado.

A seguir, apresentamos os temas estruturadores do Ensino Médio que nortearam a construção do Teste de Verificação de Conhecimentos, destacando em quais temas os estudantes apresentaram maior dificuldade, bem como os que alcançaram um número maior de acertos.

4.1.2 Temas estruturadores do Ensino Médio

O Teste de Verificação de Conhecimentos (TVC) que tem a finalidade de identificar como se constitui a bioalfabetização dos alunos do Ensino Médio público é um instrumento que elaboramos conforme as finalidades das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2012), fundamentado na Lei de Diretrizes e Bases nº 9.394/1996, mediante a área de conhecimento “Ciências da Natureza e suas Tecnologias”, em destaque a Biologia.

Esta área de conhecimento encontra-se distribuída em 10 (dez) temas estruturadores: interação entre os seres vivos (Tema 01); qualidade de vida das populações humanas (Tema 02); identidade dos seres vivos (Tema 03); diversidade da vida (Tema 04); transmissão da vida, ética e manipulação gênica (Tema 05); origem e evolução da vida (Tema 06), de acordo com as recomendações das Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2008), oportunidade em que utilizamos dados quantitativos a partir deste instrumento de investigação, sendo, portanto, a análise destes dados de cunho estatístico.

Os temas estruturadores neste estudo permitiram organizar nosso teste de forma contextualizada e em consonância com as outras ciências, em observância às recomendações das OCNEM:

[...]. Devem ser utilizados para criar situações de aprendizagem que permitam o desenvolvimento de competências tais como saber comunicar-se, saber trabalhar em grupo, buscar e organizar informações, propor soluções, relacionar os fenômenos biológicos com fenômenos de outras ciências, construindo, assim, um pensamento orgânico. (BRASIL, 2008, p. 21).

Nessa perspectiva, escolhemos trabalhar com esses temas, visto que, por meio do ensino de Biologia, é possível ampliar a compreensão sobre a realidade, cujos fenômenos biológicos podem ser percebidos e interpretados e, assim, orientar a tomada de decisões e intervenção na sociedade.

Apresentamos, nas tabelas a seguir, os resultados obtidos em cada tema estruturador, em que as variáveis correspondem às questões referentes a cada tema.

Tabela 01: Frequência de alunos que acertaram/ erraram/ não souberam as questões do Tema 01 - Interação entre os seres vivos.

Variável	Acerto	Erro	Não sabe
	n (%)	n (%)	n (%)
Q1	227 (79,4)	47 (16,4)	12 (4,2)
Q2	147 (51,4)	104 (36,4)	35 (12,2)
Q3	246 (86,1)	31 (10,8)	9 (3,1)
Q4	237 (82,9)	27 (9,4)	22 (7,7)
Q5	193 (67,5)	70 (24,5)	23 (8,0)
Q6	33 (11,5)	235 (82,2)	18 (6,3)
Q7	233 (81,5)	34 (11,9)	19 (6,6)
Q8	108 (37,8)	130 (45,4)	48 (16,8)
Q9	73 (25,5)	97 (33,9)	116 (40,6)
Q10	240 (83,9)	29 (10,2)	17 (5,9)
Q11	216 (75,5)	44 (15,4)	26 (9,1)
Q12	142 (49,7)	130 (45,4)	14 (4,9)
Q13	134 (46,9)	102 (35,6)	50 (17,5)
Q14	148 (51,7)	96 (33,6)	42 (14,7)
Q15	228 (79,7)	27 (9,5)	31 (10,8)

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Identificamos, a partir dos dados analisados, que a questão envolvendo conhecimentos sobre Ecologia (Questão 03), notadamente sobre conceitos ecológicos específicos, obteve o maior número de acertos (86,1%), excetuando-se a questão 06, que descrevia uma relação ecológica, a qual obteve um maior número de erros (82,2%). Em relação ao número de indivíduos que não souberam responder, identificamos a questão 09 com o maior número (40,6%), que trazia uma afirmativa sobre o uso da penicilina, demonstrando dificuldades quanto à compreensão dos termos biológicos e de sua história.

No Apêndice G, apresentamos os resultados por gênero e faixa etária de cada tema, onde destacamos que, no tema 01, não foram encontradas diferenças expressivas quanto ao número de acertos entre o gênero masculino e feminino, exceto nas questões 10 e 15 (conhecimentos ecológicos), em que o número de erros do gênero masculino foi bem maior (respectivamente, 13,2% e 12,4%). Em relação à questão 12, que aborda as cadeias alimentares, o número de alunos do gênero masculino que não soube responder foi menor do que das estudantes.

No geral, em relação à faixa etária, os alunos menores de 18 anos atingiram um número maior de acertos em relação aos estudantes maiores de 18 anos. Consequentemente,

os alunos menores de 18 anos tiveram um número menor de erros do que os maiores de 18 anos. Porém os estudantes menores de 18 anos apresentaram mais dúvidas que os maiores de 18 anos (percentual “não sabe”). Acreditamos que estes resultados se justificam devido aos estudantes maiores de 18 anos terem passado uma temporada fora da sala de aula, ou pela vivência de consecutivas reprovações na disciplina e na série, ou até mesmo, em razão da divisão do tempo entre escola e trabalho, aspectos que dificultam uma aprendizagem significativa, bem como a segurança quanto às respostas do teste.

Em seguimento a este trânsito analítico, apresentamos, na Tabela 02, a frequência de erros, acertos e questões dos alunos que não souberam responder acerca do Tema 02 (Qualidade de vida das populações humanas).

Tabela 02: Frequência de alunos que acertaram/erraram/não souberam as questões do Tema 02 - Qualidade de vida das populações humanas.

Variável	Acerto	Erro	Não sabe
	n (%)	n (%)	n (%)
Q16	130 (45,5)	149 (52,1)	7 (2,4)
Q17	173 (60,5)	104 (36,4)	9 (3,1)
Q18	266 (93,0)	13 (4,6)	7 (2,4)
Q19	51 (17,8)	226 (79,1)	9 (3,1)
Q20	120 (42,0)	117 (40,9)	49 (17,1)
Q21	146 (51,0)	37 (12,9)	103 (36,1)
Q22	216 (75,5)	33 (11,6)	37 (12,9)
Q23	234 (81,8)	18 (6,3)	34 (11,9)
Q24	122 (42,7)	62 (21,7)	102 (35,6)
Q25	221 (77,3)	31 (10,8)	34 (11,9)
Q26	249 (87,1)	14 (4,9)	23 (8,0)
Q27	179 (62,6)	48 (16,8)	59 (20,6)
Q28	266 (93,0)	14 (4,9)	6 (2,1)
Q29	109 (38,1)	157 (54,9)	20 (7,0)
Q30	161 (56,3)	101 (35,3)	24 (8,4)

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Em relação ao Tema 02, “Qualidade de vida das populações humanas”, observamos um maior número de acertos em relação ao Tema 01, “Interação entre os seres vivos”, principalmente porque envolveram assuntos abordados constantemente nos meios de comunicação, como as doenças sexualmente transmissíveis e desastres ecológicos, a exemplo das questões 18 e 28 (ambas com 93% de acertos). O questionamento que obteve o menor

número de acertos envolvia conhecimentos sobre a gripe e a dengue (questão 19), temas bastante divulgados por meio das mídias no cotidiano, mas que apresentaram confusão no momento da resposta, principalmente quanto ao processo de transmissão das doenças.

Uma das preocupações recorrentes no âmbito escolar é trazer essas temáticas para a sala de aula de tal forma que representem conjuntos de situações que podem ser vivenciadas, analisadas, reinventadas, problematizadas e interpretadas (BRASIL, 2008), a fim de lidar com a Biologia contemporânea na escola, de maneira que esse conhecimento faça diferença na vida dos estudantes, independentemente do caminho profissional que vão seguir, de suas habilidades ou preferências intelectuais.

Por isso, a necessidade de os professores questionar no âmbito da sala de aula o que está acontecendo no mundo, de forma a inserir o aluno no que acontece ao seu redor, para que possa efetivamente aprender e compreender a vida a partir de suas experiências e vivências, conforme enfatizam Gonzaga e Mendes Sobrinho (2016, p. 118), ao declararem a necessidade de “[...] incentivar os alunos a desenvolverem habilidades e competências que os ajudem a fazer escolhas num mundo cada vez mais complexo.”

No Apêndice G, apresentamos os resultados por gênero e faixa etária relativos de cada tema, nos quais destacamos que, no Tema 02 não foram encontradas disparidades quanto ao número de acertos, erros e não sabe entre os gêneros masculino e feminino, exceto nas questões 18 e 23, em que o número de erros do gênero feminino, na questão 18, foi bem maior (6,7%), em detrimento a 1,6% do gênero masculino. A questão 18 aborda conhecimentos sobre as doenças sexualmente transmissíveis, a exemplo da AIDS, demonstrando uma maior atenção do gênero masculino quanto a este assunto. Em relação à questão 23, que trata sobre as cáries dentárias, o número de alunos do gênero masculino que erraram (8,3%) foi relativamente maior que o gênero feminino (4,9%), em que destacamos a importância da popularização da Ciência para estabelecer um diálogo em torno de questões simples do cotidiano dos alunos para uma melhor e mais elaborada compreensão da realidade e de suas necessidades cotidianas.

A questão 25 também apresentou um número bem distante entre os gêneros masculino e feminino, que não souberam responder a afirmativa, com 7,5 % do gênero masculino e 15,2% do gênero feminino. O questionamento referia-se às atividades agrícolas e industriais, uma temática bastante atual.

Em relação à faixa etária não foram destacados números expressivos de diferença de acertos, erros e que não souberam responder às questões entre alunos menores e maiores de 18 anos, exceto nas questões 18 e 20. No questionamento 18, os dados mostram que 3,4% dos

alunos menores de 18 anos erraram a afirmativa, diferentemente de 7,4% dos maiores de 18 anos, cabendo assinalar que, 3,4% dos menores de 18 anos não souberam responder a questão proposta, enquanto nenhum aluno maior de 18 anos apresentou dúvidas neste questionamento.

Apresentamos, a seguir, na tabela 03, a frequência de erros, acertos e questões que não souberam responder relativas ao Tema 03 (Identidade dos seres vivos).

Tabela 03: Frequência de alunos que acertaram/erraram/não souberam as questões do Tema 03 - Identidade dos seres vivos.

Variável	Acerto	Erro	Não sabe
	n (%)	n (%)	n (%)
Q31	256 (89,6)	11 (3,8)	19 (6,6)
Q32	216 (75,5)	28 (9,8)	42 (14,7)
Q33	121 (42,3)	93 (32,5)	72 (25,2)
Q34	106 (37,1)	147 (51,4)	33 (11,5)
Q35	217 (75,9)	43 (15,0)	26 (9,1)
Q36	171 (59,8)	47 (16,4)	68 (23,8)
Q37	199 (69,6)	33 (11,5)	54 (18,9)
Q38	132 (46,1)	110 (38,5)	44 (15,4)
Q39	106 (37,1)	78 (27,3)	102 (35,6)
Q40	150 (52,4)	64 (22,4)	72 (25,2)
Q41	201 (70,3)	44 (15,4)	41 (14,3)
Q42	159 (55,6)	62 (21,7)	65 (22,7)
Q43	222 (77,6)	32 (11,2)	32 (11,2)
Q44	142 (49,7)	55 (19,2)	89 (31,1)
Q45	130 (45,5)	69 (24,1)	87 (30,4)

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Destacamos, na Tabela 03, que o Tema “Identidade dos seres vivos” contempla um grupo de conteúdos que vêm sendo abordado desde os anos iniciais de escolaridade, como a diversidade e a organização/classificação dos seres vivos, os vírus, diferenciação entre uma célula procariota de uma eucariota, origem do núcleo, membrana nuclear, padrões anatômicos e fisiológicos observados nos seres vivos, funções vitais dos seres vivos e sua relação com a adaptação desses organismos a diferentes ambientes, embriologia, anatomia e fisiologia humana, evolução humana, biotecnologia e sistemática, dentre outros.

Em decorrência desse fato, evidenciamos o grande número de acertos neste tema estruturador, sem, no entanto, deixar de ressaltar que a questão 34 aparece com o maior número de erros (51,4%), quando descreve a estrutura da maioria das células (membrana

plasmática, hialoplasma e núcleo), trazendo preocupações, afinal, este conteúdo biológico representa fácil entendimento. Este resultado pode justificar-se pela constante falta de professores no ensino público ou até mesmo em função do aligeiramento na abordagem dos conteúdos, em decorrência de greves e paralisações, causa apontada por alguns docentes.

Identificamos, neste contexto, a questão 31 com o maior número de acertos (89,6%), por caracterizar a unidade básica da vida, a célula. Ressaltamos, portanto, um número significativo de acertos neste tema estruturador, em que inferimos que este tema contém assuntos introdutórios no ensino de Biologia, sendo trabalhado com maior profundidade nas escolas estudadas.

Em relação às questões que os alunos apresentaram dúvidas, destacamos as questões 39, 44 e 45 (respectivamente com 35,6%, 31,1% e 30,4%), que tratam especificamente sobre a diferenciação entre células animais e vegetais e a bioenergética, coadunando-se com os estudos de Silveira (2013), que justifica a dificuldade dos alunos para a compreensão de conteúdos abstratos, como é o caso, por exemplo, da Genética e da Citologia, em que os professores, muitas vezes, não conseguem aproximar os conteúdos abordados ao cotidiano dos estudantes.

No Apêndice G, apresentamos os resultados, por gênero e faixa etária, relativos a cada tema, destacando que, no Tema 03, não foram encontradas diferenças relevantes quanto ao número de acertos entre o gênero masculino e feminino. Quanto ao número de erros, observamos uma diferenciação nas questões 31 e 32, em que o número de erros do gênero masculino foi maior (5,8% e 12,4%, respectivamente), comparado ao feminino (respectivamente, 2,4% e 7,9%). Ao analisarmos a quantidade de alunos que apresentaram dúvidas, detectamos a discrepância maior na questão 39 (que trata sobre a estrutura da célula vegetal), em que o gênero masculino apresentou 27,3% e o feminino 41,8%.

Em relação à faixa etária, não foram identificados números expressivos no que diz respeito à diferença de acertos, erros e os que não souberam responder, nas questões propostas, entre alunos menores e maiores de 18 anos, exceto na questão 34, em que os menores de 18 anos apresentaram um maior número de acertos (40,5%) em relação aos maiores de 18 anos (28,4%).

Nas questões 42 e 45, os discentes maiores de 18 anos revelaram um número maior de erros (respectivamente, 28,4% e 37,0%) em relação aos menores de 18 anos (19,0%) nas mesmas questões, sendo afirmativas relacionadas à respiração celular, em especial, na descrição e análise das mitocôndrias.

Na sequência, a Tabela 04 apresenta os resultados referentes ao Tema 04 (Diversidade da vida).

Tabela 04: Frequência de alunos que acertaram/ erraram/não souberam as questões do Tema 04 - Diversidade da vida.

Variável	Acerto	Erro	Não sabe
	n (%)	n (%)	n (%)
Q46	239 (83,6)	32 (11,2)	15 (5,2)
Q47	240 (83,9)	42 (14,7)	4 (1,4)
Q48	150 (52,4)	95 (33,2)	41 (14,4)
Q49	135 (47,2)	92 (32,2)	59 (20,6)
Q50	140 (49,0)	59 (20,6)	87 (30,4)
Q51	102 (35,7)	107 (37,4)	77 (26,9)
Q52	241 (84,3)	33 (11,5)	12 (4,2)
Q53	195 (68,2)	50 (17,5)	41 (14,3)
Q54	137 (47,9)	59 (20,6)	90 (31,5)
Q55	235 (82,2)	16 (5,6)	35 (12,2)
Q56	198 (69,2)	50 (17,5)	38 (13,3)
Q57	133 (46,5)	135 (47,2)	18 (6,3)
Q58	242 (84,6)	27 (9,5)	17 (5,9)
Q59	215 (75,2)	48 (16,8)	23 (8,0)
Q60	265 (92,7)	13 (4,5)	8 (2,8)

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Realçamos, em relação ao Tema 04, um número de acertos relativamente próximo entre as questões apresentadas, excetuando-se o questionamento 51, que tratava acerca de conhecimentos básicos sobre os nematódeos¹⁴, cujo número de acertos foi inferior a 35,7%.

Outro questionamento que desencadeou muitos erros foi o 57, que evidenciava as principais consequências das ações humanas no meio ambiente (47,2%). Destacamos, ainda, o número de acertos bastante significativo na questão 60 (92,7%), quando foram descritas algumas formas para contribuir com a preservação da biodiversidade do Planeta, cuja importância é ressaltada por Fernandes (2011), ao mencionar que este é o momento de a humanidade escolher seu futuro e, para isso, faz-se necessária uma mudança de comportamento com respeito à natureza, à sua biodiversidade; e este caminho deve ser trilhado por intermédio da informação.

¹⁴ São animais cilíndricos e alongados, com as extremidades afiladas, a exemplo da *Ascaris lumbricoides*, conhecida por lombriga.

Em relação ao número de alunos que não soube responder, salientamos que as questões 50 e 54 apresentaram mais dúvidas entre os alunos, respectivamente 30,4% e 31,5%, as quais correspondem à caracterização dos animais (respectivamente, poríferos e aves), consideradas afirmativas de fácil entendimento e pertencentes ao cotidiano do aluno, em que percebemos, assim, fragilidades no ensino e na compreensão desta subárea da Biologia (Zoologia), especialmente abordada na 2ª série do Ensino Médio.

Os dados significam que as escolas têm demonstrado uma preocupação com o meio ambiente, com a conscientização e desenvolvimento de projetos que visam trabalhar os aspectos educacionais e éticos dos alunos, aspectos refletidos nas respostas do teste, coadunando-se com as necessidades da educação científica e biológica dos dias atuais, a exemplo do Projeto Ciência e Saúde (fornece elementos que capacitam os estudantes para uma vida saudável), Horta Comunitária (dissemina conhecimento e informações importantes a respeito da saúde, economia e meio ambiente), Semana de Ciência e Tecnologia (proporciona uma percepção mais ampla nos alunos sobre o mundo contemporâneo e os avanços científicos e tecnológicos), Nutrição e Saúde (promove a conscientização para o consumo de alimentos saudáveis e a sua contribuição para a promoção da saúde), Transgênicos (permite questionar sobre os organismos geneticamente modificados e os impactos na saúde humana), entre outros projetos.

De acordo com Silva e Tavares (2010), a construção de projetos dentro da proposta pedagógica escolar permite que o aluno vivencie fatos, estando aberto a múltiplas relações, aspecto que o permite trabalhar com suas próprias ideias sem depender das escolhas dos adultos, além de decidir e de se comprometer com suas escolhas por meio de suas ações e de seus aprendizados, o que favorece maior responsabilidade nas decisões a serem tomadas pelo indivíduo.

No Apêndice G, apresentamos os resultados por gênero e faixa etária de cada tema, no qual destacamos que no tema 04, “Diversidade da vida”, não foram encontradas diferenças expressivas quanto ao número de acertos entre o gênero masculino e feminino. Quanto ao número dos que não souberam responder, os dados revelaram uma diferença maior na questão 56, em que o número de erros do gênero feminino foi maior (16,3%), em detrimento de 9,1% do gênero masculino. Este questionamento traz informações sobre a biotecnologia em atividades econômicas, como a agricultura e a pecuária.

Em relação à faixa etária, não foram destacados números significativos de diferença de acertos, erros e que não souberam responder nas questões propostas, entre alunos menores e maiores de 18 anos, exceto na questão 52, em que os menores de 18 anos tiveram um número

maior de erros (13,2%) do que os maiores de 18 anos (7,4%). Esta questão trata sobre a adaptação dos seres vivos ao ambiente terrestre.

Nas questões 53 e 55, os discentes menores de 18 anos tiveram um número maior de marcações no item “Não sabe” (respectivamente, 16,6% e 14,2%), em relação aos maiores de 18 anos (respectivamente, 8,6% e 7,4%), sendo afirmativas referentes à variabilidade entre as espécies. Estes dados demonstram que os alunos menores de 18 anos apresentaram mais dúvidas do que os maiores de 18 anos, resultado justificado devido aos adolescentes se apresentarem, possivelmente, mais cuidadosos com as respostas, não arriscando facilmente os quesitos.

A seguir, apresentamos na tabela 05 os resultados do tema 05 “Transmissão da vida, ética e manipulação gênica”.

Tabela 05: Frequência de alunos que acertaram/erraram/não souberam as questões do Tema 05 - Transmissão da vida, ética e manipulação gênica.

Variável	Acerto	Erro	Não sabe
	n (%)	n (%)	n (%)
Q61	222 (77,6)	31 (10,9)	33 (11,5)
Q62	269 (94,1)	11 (3,8)	6 (2,1)
Q63	191 (66,8)	32 (11,2)	63 (22,0)
Q64	276 (96,6)	5 (1,7)	5 (1,7)
Q65	228 (79,7)	52 (18,2)	6 (2,1)
Q66	152 (53,2)	75 (26,2)	59 (20,6)
Q67	162 (56,6)	53 (18,6)	71 (24,8)
Q68	99 (34,6)	80 (28,0)	107 (37,4)
Q69	138 (48,3)	47 (16,4)	101 (35,3)
Q70	156 (54,5)	74 (25,9)	56 (19,6)
Q71	152 (53,1)	36 (12,6)	98 (34,3)
Q72	202 (70,6)	42 (14,7)	42 (14,7)
Q73	169 (59,1)	54 (18,9)	63 (22,0)
Q74	118 (41,3)	139 (48,6)	29 (10,1)
Q75	129 (45,1)	130 (45,5)	27 (9,4)

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

A partir da leitura analítica da Tabela 05, em relação ao Tema 05 - Transmissão da vida, ética e manipulação gênica, verificamos que os alunos apresentaram um número de acertos considerável, justificados por este tema abordar conceitos/assuntos ministrados em época recente à aplicação do TVC, no decorrer do 3º ano do Ensino Médio, cuja matriz

designa tais conteúdos a esta etapa final do Ensino Médio, a exemplo da Reprodução Humana e Genética. Dentre as questões do Tema 05, destacamos a 68, que apresentou um número maior de respostas “Não sei”. Esse fato ocorreu, provavelmente, em decorrência de grande parte dos alunos não reconhecer o significado da sigla OGMs (Organismos Geneticamente Modificados).

Quanto às questões que os alunos tiveram o maior número de acertos, destacamos o questionamento 64, com 96,6%, que trata especificamente sobre os métodos contraceptivos, os quais têm ampla divulgação nos ambientes escolares e não escolares, em especial nas mídias e redes sociais. A esse respeito, Malizia e Damasceno (2014) enfatizam a necessária inserção das redes sociais no processo ensino-aprendizagem, por ser lócus de debates, defendendo que estas novas ferramentas podem auxiliar na construção de saberes e de um maior envolvimento do educando com o ensino, em que utilizar os avanços tecnológicos como parceiros pode significar avanços no desenvolvimento do processo pedagógico.

Ao verificar os questionamentos que obtiveram mais erros, observamos que as questões 74 e 75 apresentaram, respectivamente 48,6% e 45,5%, cujos assuntos eram essencialmente da subárea Genética, demonstrando dificuldades quanto à compreensão, coadunando com os estudos de Silva (2016), ao demonstrar que o ensino de Genética é um dos temas que apresentam maior dificuldade entre os discentes; o que foi citado por todas as professoras interlocutoras do trabalho realizado, que justificam essa dificuldade pelo uso da matemática, bem como por ter conteúdos ricos em termos técnicos e a maioria de seus processos ocorrerem a nível molecular, de modo que, se o professor não for criativo e não fizer uso de recursos variados no ensino dos diferentes assuntos dessa área, o aluno não conseguirá compreendê-los.

Em relação aos resultados por gênero e faixa etária do Tema 05, não foram encontradas diferenças relevantes quanto ao número de acertos e erros entre os gêneros masculino e o feminino (APÊNDICE G). Quanto ao número dos que não souberam responder, observamos uma diferença maior nas questões 70 e 74, em que o resultado para o gênero feminino foi maior (respectivamente 24,9% e 12,1%). As questões discutem embriologia, como tempo de gestação de um embrião humano e tipo sanguíneo.

Em relação à faixa etária, não foram destacados números significativos de diferença de acertos, erros e que não souberam responder nas questões propostas, entre alunos menores e maiores de 18 anos, exceto nas questões 61, 62, 64, 72 e 74, em que os maiores de 18 anos tiveram um número de erros maior (16,1%, 6,1%, 4,9%, 23,5% e 53,1%, respectivamente) do

que os menores de 18 anos (respectivamente 8,8%, 2,9%, 0,5%, 11,2% e 46,8%). As afirmativas são referentes à fecundação, contracepção, manipulação gênica e tipo sanguíneo.

Na Tabela 06, apresentamos, a seguir, os resultados do Tema 06 – Origem e evolução da vida.

Tabela 06: Frequência de alunos que acertaram/erraram/não souberam as questões do tema 06 - Origem e evolução da vida.

Variável	Acerto n (%)	Erro n (%)	Não sabe n (%)
Q76	121 (42,3)	120 (42,0)	45 (15,7)
Q77	198 (69,2)	48 (16,8)	40 (14,0)
Q78	198 (69,3)	55 (19,2)	33 (11,5)
Q79	209 (73,1)	48 (16,8)	29 (10,1)
Q80	183 (64,0)	43 (15,0)	60 (21,0)
Q81	169 (59,1)	62 (21,7)	55 (19,2)
Q82	101 (35,3)	109 (38,1)	76 (26,6)
Q83	173 (60,5)	51 (17,8)	62 (21,7)
Q84	91 (31,8)	154 (53,8)	41 (14,4)
Q85	241 (84,3)	20 (7,0)	25 (8,7)
Q86	125 (43,7)	83 (29,0)	78 (27,3)
Q87	165 (57,7)	46 (16,1)	75 (26,2)
Q88	216 (75,5)	43 (15,0)	27 (9,5)
Q89	135 (47,2)	62 (21,7)	89 (31,1)
Q90	221(77,54)	25 (8,77)	39 (13,68)

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Em relação ao Tema 06, que traz a temática “Origem e evolução da vida”, percebemos um número significativo de assertivas, principalmente na questão 85, que trata sobre a seleção natural. Uma das afirmativas que mais apresentou erros foi a questão 84 (53,8%), que traz informações sobre os primeiros organismos a conquistar o ambiente terrestre. As questões que mais apresentaram dúvidas foram as afirmativas 86 e 87 (27,3% e 26,2%, respectivamente), que enfocam conhecimentos sobre a origem da vida.

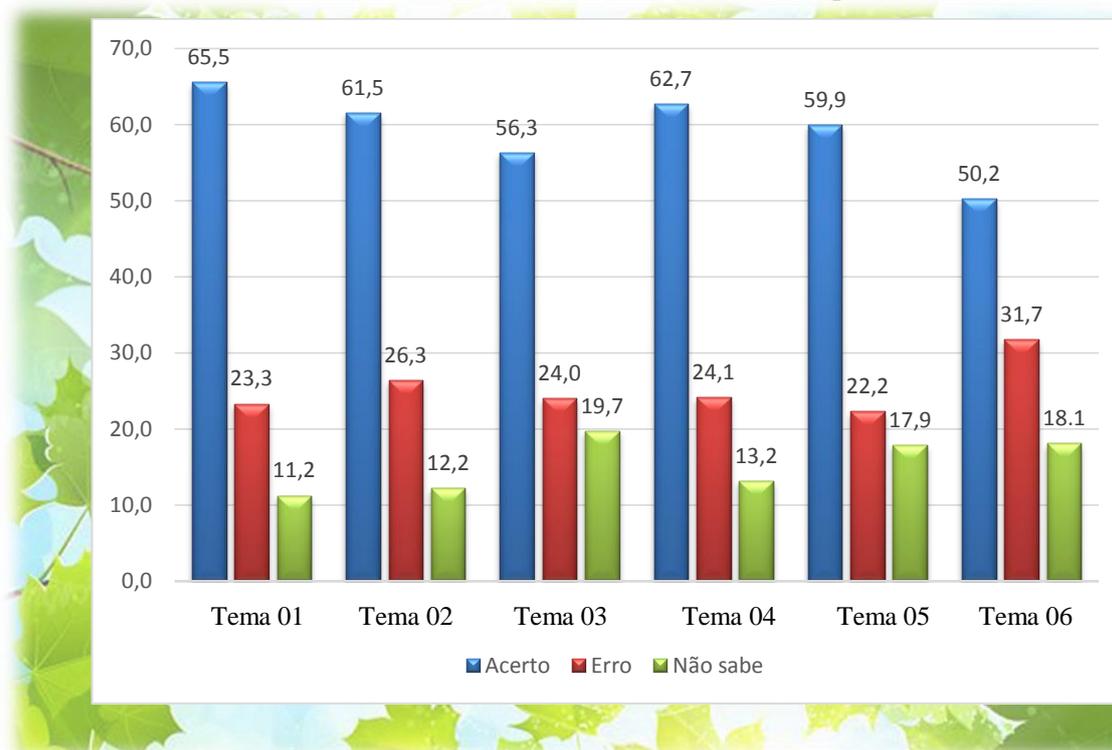
Para Goedert, Delizoicov e Rosa (2003), a evolução biológica, em função do seu caráter unificador dentro da Biologia, possibilita fazer uma série de relações com outros conteúdos abordados, a exemplo de conteúdos da Ecologia e da Genética. Contudo, as dificuldades apresentadas, tanto por professores como por alunos, na compreensão dos conceitos que envolvem o processo evolutivo, passaram a ser motivo de preocupação de muitos estudiosos, bem como no próprio espaço escolar, afinal, a partir desta subárea, o aluno

desenvolve diversas habilidades, como explicar as diversas teorias existentes, compará-las, interpretá-las e julgar qual delas se aproxima mais do modelo proposto atualmente.

Ao considerarmos os resultados por gênero e faixa etária, relativos ao Tema 06, não foram encontradas diferenças expressivas quanto ao número de acertos e erros entre os gêneros masculino e o feminino (APÊNDICE G). Quanto ao número dos que não souberam responder, observamos uma diferença maior na questão 88, em que o resultado de acertos para o gênero masculino foi maior, em comparação ao gênero feminino (respectivamente 12,4% e 7,2%). As questões discutem a respeito da origem do universo.

Em relação à faixa etária, não foram destacados números relevantes de diferença de acertos, erros e que não souberam responder nas questões propostas, entre alunos menores e maiores de 18 anos, exceto nas questões 83, 85 e 90, em que os maiores de 18 anos (29,6%, 12,4% e 18,5%, respectivamente) tiveram um número de erros maior do que os menores de 18 anos (13,2%, 4,9% e 4,9%, respectivamente). As questões eram relativas à constituição da atmosfera primitiva, à seleção natural e à formação de fósseis, respectivamente. Destacamos, a partir dos dados coletados e de uma forma geral, que não foi detectada uma diferença de frequências e números expressivos entre os gêneros masculino e feminino, nem entre faixas etárias. A seguir, o Gráfico 02 traz o resultado geral do TVC, por tema estruturador.

Gráfico 02: Número de acertos, erros e não sabe por tema estruturador



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Evidenciamos que o tema estruturador que contempla o maior número de acertos foi o tema 01 “Interação entre os seres vivos”, com 65,5%, em razão de abordar, durante a educação básica, conteúdos que permitem desenvolver a concepção de que os seres vivos e o meio constituem um conjunto reciprocamente dependente. Segundo Brasil (2008), compreender a organização sistêmica da vida é essencial para perceber o funcionamento do planeta e as modificações ocorridas em determinados componentes do sistema, sendo necessário aprofundar conhecimentos no âmbito da sala de aula sobre a interação e a relação dos seres vivos no meio.

Em contrapartida, destacamos o Tema 06 “Origem e evolução da vida” como o tema que apresentou um maior número de erros, com 31,5%, que se justifica por ser abordado, em geral, no decorrer do Ensino Médio público, de forma não aprofundada, rápida e sem contextualização.

Nessa perspectiva, Goedert, Delizoicov e Rosa (2003) entendem que a origem e a evolução da vida, por ser um princípio gerador de controvérsias e por deter um caráter fundamental no conhecimento biológico, requer que seu ensino seja contemplado de maneira clara e integrada durante a formação dos estudantes, a fim de minimizar possíveis distorções e dificuldades no entendimento desse tema.

Destacamos, ainda, que o Tema Estruturador 03 (Identidade dos seres vivos) foi o que apresentou um número maior de respostas “não sabe”, emitida pelos discentes (19,7%), justificado por deter conceitos, termos e definições complexos, em que são abordadas as características que identificam os sistemas vivos e os distinguem dos sistemas inanimados, entre as quais o fato de que todas as atividades vitais ocorrem no interior de células e são controladas por um programa genético.

Diante destes resultados, identificamos as temáticas que apresentaram maior dificuldade de entendimento entre os estudantes, evidenciando a necessidade de construirmos projetos de intervenção, a partir deste diagnóstico inicial, nos contextos escolares, como reforça o gráfico 01, mostrando-nos um caminho promissor e uma perspectiva de crescimento no ensino de Biologia, sendo relevante elucidar formas para uma educação biológica de qualidade no contexto teresinense, relacionada com a vida do indivíduo e com os conhecimentos advindos de seus estudos no decorrer da escolaridade.

Neste caso, apropriamo-nos, portanto, das reflexões de Gianotto e Diniz (2010), ao enfatizarem que aprender Biologia é muito mais do que decorar nomes, conceitos, definições e esquemas, significando, principalmente, reconhecer os processos que ocorrem na natureza,

interpretando-os e relacionando-os com o seu cotidiano. Por isso, é muito importante compreender a função de uma disciplina capaz de promover a bioalfabetização dos nossos alunos, com destaque para o papel dos professores nesse processo de desenvolvimento intelectual e social, por meio de uma formação inicial e permanente de qualidade e de práticas emancipatórias.

4.1.2.1 Concepção dos estudantes sobre a bioalfabetização e o TVC

Quando os alunos foram indagados, ao final do Teste de Verificação de Conhecimentos (TVC), sobre sua própria concepção de bioalfabetização e se eram ou não bioalfabetizados, 197 (68,9%), de um total de 286 estudantes (100%), consideraram que estão bioalfabetizados, em detrimento de 87 (30,4%), que não se consideraram nesta condição, e ainda, de 02 alunos (0,7%) que não responderam ao questionamento. Os dados revelam que a maioria dos alunos se considera bioalfabetizada. Este grupo de alunos justifica neste quesito que é possível estabelecer a relação dos conhecimentos da Biologia com a vida, com o seu cotidiano.

Entendemos, diante da aplicação do TVC, que os alunos compreenderam o significado do que é “estar bioalfabetizado”, não obstante a apreensão do conhecimento biológico em sua plenitude não tenha acontecido, visto que o TVC demonstrou resultados não satisfatórios¹⁵ a esse respeito, mesmo apresentando questões articuladas com a vida deles e pautadas em conhecimentos adquiridos no decorrer da educação básica.

É importante ressaltar, diante deste resultado, o quanto os alunos podem ter diferentes tipos de relação com o estudo e a aprendizagem do conteúdo, tendo em vista que, enquanto alguns estudantes envolvem-se profundamente com as informações, uma grande parte se relaciona superficialmente com o conhecimento, detendo-se na memorização de conceitos, delineando-se, dessa forma, dificuldades quanto ao conhecimento de saberes simplificados do mundo vivo, como ocorreu neste estudo.

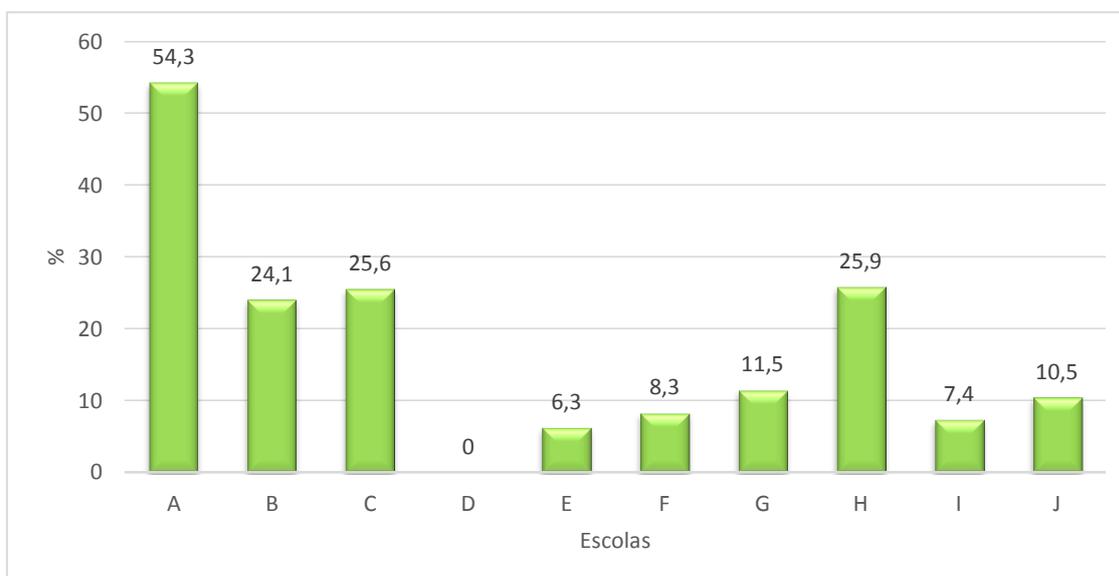
Silva (2016), em estudo realizado no contexto paraibano, destacou que os alunos não conseguem estar alfabetizados biologicamente ao final do Ensino Médio devido à incidência de um ensino descontextualizado, que não relaciona os novos saberes com os conhecimentos prévios dos alunos e com seu cotidiano, de modo que o processo de ensino-aprendizagem tem um enfoque na memorização de nomes e conceitos, sem que haja a necessidade do aluno tecer

¹⁵ Conforme indicado na página 88, o resultado do Teste de Verificação de Conhecimentos detectou que 18,5% dos alunos da amostra são bioalfabetizados e 81,5% dos discentes não estão bioalfabetizados.

reflexões sobre os novos conhecimentos e sobre sua aplicabilidade, aspecto, portanto, que se coaduna com o resultado encontrado e comprovado nesta tese.

No Gráfico 03, explicitamos a associação estatística $p\text{-valor} = 0,001$ entre os alunos bioalfabetizados e não bioalfabetizados do teste por escolas, em que destacamos a Escola A com o número maior de alunos bioalfabetizados (54,3%). Identificamos, na Escola D, 0,0% de alunos bioalfabetizados, ou seja, nenhum aluno conseguiu alcançar 70% de acertos no TVC, instrumento elaborado pela pesquisadora com questões de fácil entendimento e do cotidiano do alunado. Apesar de, no Gráfico 01 (p. 97), a Escola D ter alcançado 56,7% de acertos no total, nenhum aluno conseguiu obter o mínimo solicitado no teste.

Gráfico 03: Prevalência de alunos bioalfabetizados a partir do TVC, por escola.



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Percebemos, no Gráfico 03, um número aproximado de alunos bioalfabetizados nas escolas B, C e H (respectivamente, 24,1%, 25,6% e 25,9%), que, conjuntamente com a Escola A (54,3%), oferecem educação integral, evidenciando a importância desta modalidade de ensino para a formação do educando, em especial, a melhoria da qualidade da Educação Básica, nos âmbitos pessoal, social, cultural, científico, tecnológico, biológico e humano, com atividades de reforço escolar em algumas escolas analisadas e com horários de estudo para as áreas que, porventura, apresentarem maior dificuldade, conforme enfatizado pelos docentes.

Conforme Babalim (2016), a educação integral possibilita aos alunos, além das aulas do currículo regular obrigatório, oportunidades para aprender e desenvolver práticas que irão

apoiá-los para que sejam bem sucedidos, na busca da excelência acadêmica, para a solidariedade e para se revelarem, cada vez mais, autônomos no planejamento e execução do seu projeto de vida.

Conforme os interlocutores pesquisados, em especial, os docentes que atuam na educação integral, a contribuição do ensino integral para o desenvolvimento cognitivo, emocional, social e de conhecimento dos alunos, em que justificam, na próxima categoria, a importância do tempo integral para um ensino de qualidade, principalmente no tocante a superar uma das grandes dificuldades do professor de Biologia, que é a carga horária reduzida.

Em alguns estudos, a exemplo de Limonta (2014), foi constatado que o tempo de escola ampliado não se destina prioritariamente ao conhecimento, à aprendizagem dos conteúdos escolares, mas ao desenvolvimento de aptidões para a inserção do indivíduo no mundo social. Ao analisar os dados da investigação realizada pela autora, destacamos que esta defende a importância do incentivo às habilidades além do conhecimento científico, porém chama a atenção para a necessidade de se compreender epistemológica e pedagogicamente o projeto educativo da escola de tempo integral e buscar perspectivas de currículo e de ensino mais coerentes com a ampliação do tempo de escola, que priorize os conteúdos escolares considerados essenciais para o crescimento do educando.

Esta visão de Limonta (2014) coaduna-se com o posicionamento defendido pelos interlocutores, que julgam a importância da escola de tempo integral para a ampliação da carga horária na escola para a realização de atividades afetas à aprendizagem. É necessário, pois, garantir que a permanência por mais tempo na escola possibilite um maior tempo para a produção de conhecimentos, para que a escolarização atinja níveis cada vez mais elevados de formação (corporal, psicológica, social, cultural, científica, política, biológica), a fim de que a educação integral alcance seus objetivos, o que requer pesquisas que analisem os impactos do ensino integral para o processo ensino-aprendizagem, em especial na área em estudo.

Desse modo, contemplamos, na Tabela 07, a associação das variáveis gênero, faixa etária e “considera-se bioalfabetizado”, com a variável bioalfabetização (resultado do teste). A variável “considera-se bioalfabetizado” mostrou-se associada à bioalfabetização ($p=0,006$), isto é, dentre aqueles que se consideraram bioalfabetizados, 21,8% eram de fato bioalfabetizados, e dentre aqueles que não se consideraram bioalfabetizados, 11,5% eram de fato bioalfabetizados. Enfatizamos o valor atribuído a $p\text{-valor} = 0,05$, apresentando, pois, associação estatística quando $p < 0,05$, e não apresentando associação estatística quando $p > 0,05$.

Tabela 07: Gênero, faixa etária e se considerar bioalfabetizado, segundo ser bioalfabetizado.

	Não bioalfabetizados		Bioalfabetizados		P
	N	%	n	%	
Consideram-se bioalfabetizados					
Sim	154	78,2	43	21,8	0,006
Não	77	88,5	10	11,5	
Gênero					
Masculino	101	83,5	20	16,5	0,554
Feminino	132	80,0	33	20,0	
Faixa etária					
Menor de 18 anos	169	82,4	36	17,6	0,615
Maior de 18 anos	64	79,0	17	21,0	

Fonte: Dados da pesquisa (2016). Teste Qui-Quadrado de Pearson ($p < 0,05$).

De acordo com a Tabela 07, as variáveis gênero e faixa etária não apresentaram associação estatística com a bioalfabetização ($p > 0,05$). Em relação ao gênero, a prevalência de bioalfabetização foi maior entre as mulheres (20,0%), se comparado com os homens (16,5%), embora essa diferença não seja estatisticamente significativa ($p = 0,554$). Aqueles com maior idade (mais de 18 anos) apresentaram maior prevalência de bioalfabetização (21,0%) em relação àqueles com menor idade (menos de 18 anos), porém sem significância estatística ($p = 0,615$). Esses dados foram analisados por meio do Teste Qui-Quadrado de Pearson, descrito no capítulo metodológico. O entendimento deste resultado vai ao encontro de nossa tese, ao ser constatado que os alunos de Ensino Médio de Teresina-PI apresentam dificuldades para a compreensão da disciplina Biologia, no universo estudado, em especial, os estudantes do gênero masculino e os menores de 18 anos.

Este fato decorre, possivelmente, das estudantes deterem maior atenção e cuidados com as respostas do que os estudantes do gênero masculino, ou mesmo terem uma base de conteúdos mais aprofundada, ou então estudarem mais do que os homens; e os maiores de 18 anos manifestarem maior interesse e maturidade no tocante à resolução do teste proposto.

A maioria dos estudantes que não se considera bioalfabetizada justifica o fato como fruto da pouca compreensão dos conteúdos da disciplina (60,9%), seguido de não se identificar com a disciplina Biologia (10,3%). Alguns estudantes consideram que a disciplina possui termos complexos (6,9%), dificultando o entendimento e sua relação com a vida diária. As demais justificativas oscilam entre a carga horária insuficiente (3,4%) e a didática do

professor (4,6%), aspectos que reduzem o alcance dessa compreensão dos conhecimentos advindos da Ciência.

Esses dados se coadunam com o estudo de Silva (2016), ao identificar que a falta de tempo na rotina do professor dificulta que os alunos aprendam significativamente, pois, muitas vezes, o tempo de aula não é considerado o ideal, faltando tempo para elaborar materiais de boa qualidade, bem como para organizar aulas diferenciadas, tendo em vista que muitos professores atendem a várias turmas e, na maioria das vezes, trabalham em mais de uma escola para complementarem sua renda salarial. Os autores Gomes, Cavalli e Bonifácio (2008) mencionam que esse é um dos fatores que concorre para que muitos professores realizem apenas exposição do conteúdo, exigindo do aluno somente a memorização de termos e conceitos, dificultando a bioalfabetização dos estudantes.

Evidenciamos, ainda, que 8,2% dos alunos justificam o fato de não estarem bioalfabetizados em decorrência de um Ensino Fundamental deficiente, principalmente devido as escolas públicas priorizarem a Língua Portuguesa e a Matemática; e 2,3% dos alunos utilizaram um termo novo: professores ‘bioanalfabetos’, defendendo que, se não possuem professores bioalfabetizados, como podem se tornar bioalfabetizados? Este aspecto será reforçado na próxima categoria, em que alguns professores não se consideram docentes bioalfabetizadores (30%).

A esse respeito, Gatti (2010) menciona a qualidade na formação inicial dos docentes que atuam na educação básica, em especial, os egressos das licenciaturas, constatando a necessidade de maior atenção às ambiguidades das normatizações vigentes, à fragmentação da formação entre e intracurso, à parte curricular dedicada à formação específica para o trabalho docente, sendo incluídos os estágios na forma como se apresentam na maioria das instituições.

Acrescentamos, ainda, a formação continuada desses docentes, que é incipiente no contexto teresinense e na área de Ciências Naturais, dificultando, portanto, o aparecimento de novas metodologias de ensino e discussões teóricas atuais, conforme enfatizam Veloso e Mendes Sobrinho (2015a). A formação continuada permitiria uma reflexão profunda da prática desses docentes, e possibilitaria uma reelaboração de saberes teóricos e práticos com fins a um ensino biológico de qualidade.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) registram necessidades formativas desses docentes de Ciências/Biologia, como conhecer a matéria ensinada, adquirir conhecimentos teóricos sobre o ensino de Ciências e Biologia, adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática, bem como saber preparar atividades capazes de gerarem uma aprendizagem significativa e, conseqüentemente, tornar os alunos bioalfabetizados.

Quanto ao Ensino Fundamental deficiente, também em destaque dentre as respostas discentes, corroboramos com Santos (2005), quando enfatiza que, na educação básica, há a predominância das disciplinas Língua Portuguesa e Matemática, impossibilitando, em grande parte, a alfabetização científica dos indivíduos. Esse estudo, desenvolvido no contexto educacional teresinense, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPI, constatou a emergente necessidade de um processo de reavaliação das escolas, a fim de alfabetizarem cientificamente seus alunos, pois, não se pode pensar em uma sociedade que convive com a supervalorização do conhecimento científico e visa à formação de cidadãos críticos fora da ênfase do saber científico.

Ainda em relação aos motivos que podem dificultar a bioalfabetização, apenas 1,1% justificou como causa para essa dificuldade a questão da estrutura das escolas, que não possuem recursos suficientes, ocasionando a desmotivação de alunos e professores. Destacamos, nesse contexto, que apenas 2,3% dos alunos não responderam ao questionamento.

Sobre estes dados, Andrade et al (2011) afirmam que as dificuldades para a aprendizagem em Biologia estão ligadas à falta de estrutura escolar e a outros fatores que acarretam o desinteresse dos alunos, sendo imprescindível que o professor realize aulas dinâmicas com auxílio de recursos alternativos que façam parte do cotidiano dos alunos.

Destacamos, pois, as inúmeras dificuldades apontadas pelos alunos, que os impedem de alcançar a bioalfabetização. Contudo, defendemos, como ponto de partida, a motivação do professor em superar esses desafios, com criatividade e ousadia, e conseqüentemente, desenvolver nos estudantes o anseio pelo conhecimento, em uma estreita relação docente-aluno.

Evidenciamos, portanto, que as demais dificuldades poderão ser superadas (principalmente as que dependem de fatores externos à pessoa do professor, como a carga horária ampliada, recursos didáticos disponíveis, possibilidade de formação continuada, incentivo à profissão docente, carreira docente, remuneração, estrutura escolar, dentre outros), quando o responsável por essas melhorias educacionais, o poder público, direcionar o seu olhar para aquela que se torna a mais importante para a inserção do indivíduo no contexto atual e resolução de suas mazelas sociais, a educação.

Por conseguinte, apresentamos as concepções dos professores, a respeito de suas práticas docentes, e se estas permitem a compreensão dos conhecimentos científicos, biológicos e tecnológicos dos indivíduos, bem como proporcionam sua formação humana.

4.2 Categoria de análise II: A prática docente de professores de Biologia no Ensino Médio

Compreendemos que a prática docente no Ensino Médio necessita ser pensada numa perspectiva crítica e emancipatória, centrada numa pedagogia em que o indivíduo tenha condições de descobrir-se e conquistar-se como sujeito de seu próprio destino, contrária àquela que é a prática da dominação, da negação do homem enquanto ser ativo na sociedade.

Nessa perspectiva, evocamos Souza (2012), ao reconhecer a importância da prática do professor na realização da educação enquanto atividades culturais para a construção do humano, da humanidade de todos e de cada um dos seres humanos na sua singularidade e integralidade, e não apenas um acesso à Educação Superior. O professor deve preocupar-se em atender às necessidades conceituais dos alunos, mas não pode esquecer de sua humanidade, da construção de existência humana digna, decente e expansiva.

Portanto, nesta categoria, caracterizamos a prática docente de professores de Biologia que atuam no Ensino Médio público de Teresina-Piauí, assim como identificamos as concepções de bioalfabetização que orientam a prática docente desses professores e descrevemos o processo de bioalfabetização que se efetiva na prática docente no Ensino Médio, sem desconsiderar os aspectos humanos que regem o ensino. Reafirmamos, ainda, que a análise dos dados nesta categoria caracteriza-se pelo cunho qualitativo.

4.2.1 Caracterização da prática docente do professor de Biologia no Ensino Médio

A prática docente precisa ser analisada numa perspectiva crítica e emancipatória, pautada no diálogo, na liberdade, na incessante busca do conhecimento participativo e transformador. Nesse intuito, essa concepção de prática, adotada por Freire (2011), está relacionada a uma educação científica e biológica, como assim, também defendemos neste estudo. Uma educação que permite aos indivíduos construir conhecimentos indispensáveis para conviver e sobreviver nas sociedades atuais, diante das determinações da globalização, que transformam nossas escolas e nossa forma de ver o mundo.

Para Veloso e Mendes Sobrinho (2015b), a prática dos professores de Ciências Naturais, em especial de Biologia, deve ser permeada pelas intensas e constantes transformações do conhecimento científico e tecnológico, que deve ser contextualizado pelo professor em sua sala de aula, permitindo, então, que seus alunos compreendam, construam e

reconstruam esse conhecimento diante de uma visão reflexiva e crítica, e que possam utilizá-lo nas mais variadas formas no contexto de suas vidas.

A esse respeito, quando os professores foram indagados sobre sua prática docente em Biologia, assim responderam:

Minha prática é restrita, pela falta de incentivos financeiros e materiais pedagógicos. (CAJUEIRO).

Com o sistema que temos, não tem como não ser tradicional. Nós temos uma escola bem equipada, mas ela já foi bem melhor. Nossa escola já foi escola modelo, tínhamos sala de informática, sala de leitura, laboratório de Ciências, hoje não tem mais. Tem uma biblioteca, mas não tem uma sala de leitura com o conforto para o aluno ler e estudar. Nós temos Datashow, que utilizamos nas salas de aula, mas são poucos para muitas salas. Quando você consegue um equipamento desse que fica com o diretor, demora metade da aula para organizar, pois muitas vezes a tomada não funciona, ou não tem a extensão. Aí, chega o momento que você desiste, pois não vou perder tempo. Material tem, mas as condições dificultam, os problemas técnicos, por isso caímos no tradicional. (CARNAÚBA).

Por uma questão de recursos, ela ainda é um pouco tradicional, baseada em livros, *slides*, aulas teóricas, exposição oral. No primeiro ano, ainda realizamos algumas práticas, principalmente quando se trata das células, mas não passa de observação. Temos um laboratório de Ciências com microscópios e outros materiais, mas somente os primeiros anos utilizam. No segundo ano, fazemos algumas práticas, demonstrações, com plantas, flores, associando à teoria. No terceiro ano, o foco é a avaliação, revisão de conteúdos para o ENEM. (JUREMA).

Evidenciamos, diante das falas dos profissionais, o quanto a prática docente caracterizada por tradicional ainda é presente no contexto das salas de aula, e necessária em muitos momentos, principalmente quando os recursos financeiros e didáticos são escassos, ou mesmo pelo próprio desinteresse dos docentes em diversificar suas práticas.

Identificamos nas falas de Cajueiro e Carnaúba a culpabilização e conformismo diante da escassez de recursos financeiros e materiais no ensino público, justificando o fato de permanecerem com aulas tradicionais e de reprodução do conhecimento. Jurema ainda acrescenta que, no 3º ano, o ensino tradicional é mais intenso, devido à preparação para o ENEM, o que acarreta um ensino de memorização e sem reflexividade. Em sua maioria, referem-se aos aspectos que restringem suas práticas, destacando falta de materiais e de estrutura para dinamizar a prática docente.

Estudos de Silva (2016) corroboram com esses dados, ao ser constatado no universo paraibano o uso predominante da metodologia tradicional, com utilização do quadro branco/negro e do livro didático. Segundo os docentes desse estudo, era comum a ação de escrever o conteúdo no quadro e em seguida solicitar que os alunos resolvessem exercícios propostos no livro, ou então apresentar o tema da aula aos alunos e solicitar que resolvessem

as questões em seus cadernos, que resumissem o conteúdo presente no livro, sem que houvesse o estabelecimento de um diálogo a respeito do assunto, situação semelhante no contexto educacional teresinense, conforme diagnosticado nesta tese.

Ocorre que, muitos docentes referem-se à possibilidade de superar essa condição, rumo a uma prática inovadora, em detrimento das práticas de repetição, como observamos a seguir:

Bem, na minha prática, eu apresento o conteúdo de forma expositiva, utilizo slides com os alunos e faço também questões de vestibulares. Dependendo do assunto, eu faço seminários, para saberem se expressar, principalmente quando entrarem na universidade. Os alunos são muito criativos nas feiras de Ciências. Procuo sempre inovar, mesmo com a falta de estrutura na escola. (SALSA).

Sempre procuro estar utilizando não somente o livro didático, como também temas atuais, como as próprias doenças, a conscientização com relação ao meio ambiente, gravidez na adolescência, temas que são importantes em qualquer fase da juventude. Procuo fazer também dinâmicas, jogos que promovem essa dinamização da aula, pois torna a aprendizagem mais divertida e proveitosa. Mesmo com a falta de recursos, dá pra se fazer com o que tem. (IPÊ).

Por ter sido “pibidiana” na universidade, me considero inovadora em sala de aula, pois o PIBID¹⁶ nos auxilia principalmente com alternativas que podemos utilizar na sala de aula, para abrir a mente dos alunos para o conhecimento. Faço brincadeiras, gincanas, e minha prática motiva os alunos. (OITICICA).

A minha prática docente, eu busco estar sempre variando a aula, eu faço leituras, uso livro didático juntamente com o quadro, utilizo Datashow. Outras aulas, eu utilizo somente o quadro. Quando o conteúdo me permite, eu trago algo de fora para poder melhorar a aula. Às vezes, eu peço seminários, principalmente no segundo ano, para eles reproduzirem, ter mais contato com aquele assunto, modelos didáticos... para sair da rotina. No terceiro ano, realizamos também simulados, como preparação para o ENEM. Nesse momento, estamos com um projeto sobre alimentação saudável, interdisciplinar, que são manipulados conhecimentos da Biologia. Também utilizaremos esse projeto como um trabalho de iniciação científica, aplicando questionários para saber como está a alimentação dos alunos. (SUCUPIRA).

Em relação à Biologia, tento trabalhar os conteúdos voltados para o meio ambiente, para que eles possam interferir na vida diária deles, sempre estabelecendo essa relação, até porque o ENEM sempre procura estabelecer. (MANDACARU).

Na minha prática em Biologia, eu tento tornar o ensino mais agradável, fazendo de uma forma que eles consigam participar, mesmo sendo aula expositiva, tem que fazer com que o aluno participe. Na realidade, hoje em dia, o professor está assumindo essa função também de animador, você tem que atrair a atenção daquele público, estabelecer um diálogo. Eu trago o aluno a participar, a ser atraído pela disciplina, em uma aula prática, de resolução de uma atividade de exercícios, ou aula expositiva. Se o aluno conseguir ser atraído, é meio caminho andado, ou melhor, é mais da metade desse caminho, pois ele mostrou interesse. Esse é o ponto principal, temos que lutar para isso. Minha prática é pautada no diálogo, desde a aula expositiva, ao uso do datashow, aula dialogada. Hoje mesmo, eu planejei uma aula

¹⁶ O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), apresenta-se como uma iniciativa para o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a educação básica, que concede bolsas a alunos de licenciatura, participantes de Projetos de Iniciação à Docência desenvolvidos por Instituições de Educação Superior (IES) em parceria com escolas públicas de educação básica. (BRASIL, 2016).

expositiva, e terminou em uma aula de curiosidade sobre os insetos. Então, cada um deles começou a fazer uma pergunta. Então, passei 45 minutos falando dos insetos, sobre as curiosidades deles. Uma aula planejada se transformou em outra. Procuramos também fazer atividades práticas quando é permitido. Aqui já fizemos montagem de caixa entomológica com os alunos, selecionamos alunos, eles mesmos explicaram para os outros como se faz uma caixa entomológica, da captura até à montagem de alguns insetos. (TAMBORIL).

Eu acho minha prática coerente, trabalhamos com material audiovisual, utilizamos as multimídias, tentando contextualizar e diversificar a melhor forma possível a didática da aula, para não ficar cansativa. Me considero, portanto, um professor inovador. (ANGICO).

Observamos, diante das falas dos interlocutores, a importância de uma prática contextualizada e diversificada, em que, em sua maioria, consideram-se professores inovadores, pautados no diálogo e na motivação, em que se esforçam para suplantar as carências de recursos no ensino público. Para Lourenço Filho (1978), no ensino inovador, os alunos são motivados a aprender observando, ao pesquisar, perguntar, trabalhar, construir, pensar e resolver situações problemáticas apresentadas, quer em relação a coisas, objetos e ações práticas, quer em situações de sentido social e moral, reais ou simbólicos.

Nessa perspectiva, destacamos, na fala de Salsa, a preocupação em preparar o aluno para o trabalho, em especial, para o ingresso no ensino superior, incentivando os seminários no contexto da sala de aula, como preparação para as universidades e faculdades.

Ipê aposta em “[...] dinâmicas, jogos que promovem essa dinamização da aula, pois torna a aprendizagem mais divertida e proveitosa”, coadunando com Oiticica, ao evidenciar “[...] alternativas que podemos utilizar na sala de aula, para abrir a mente dos alunos para o conhecimento. Faço brincadeiras, gincanas, e minha prática motiva os alunos”, assim finaliza, descrevendo aspectos metodológicos de práticas com ênfase nas atividades desenvolvidas, que vai além da descrição e se refere a possibilidade de mobilizar os alunos para o conhecimento.

Oiticica ainda menciona a contribuição do PIBID para sua prática docente, justificando sua forma inovadora e busca incessante de alternativas pedagógicas devido ao incentivo dado pelo programa. Sobre essa questão, Neitzel, Ferreira e Costa (2013) se posicionam, revelando que o PIBID, enquanto política pública bem-articulada, pode promover a parceria entre a Educação Superior e a Educação Básica, voltadas à formação dos futuros professores, introduzindo os licenciandos no espaço escolar para que possam compreender o seu cotidiano e, assim, melhor articular a teoria com a prática, a partir de situações educativas concretas.

Os dados apresentados na pesquisa de Neitzel, Ferreira e Costa (2013) indicam que o PIBID promove o resgate da função da escola, e esta passa a ser percebida como uma oportunidade de realização profissional, em que os futuros mestres percebem que os problemas podem deflagrar ações criadoras e criativas; e a universidade problematiza situações educativas concretas. Acrescentam, ainda, que há uma movimentação nas escolas, pois se desacomodam práticas pedagógicas e se institui um ritmo mais dinâmico ao cotidiano escolar, principalmente no que diz respeito à criação de materiais didáticos e instrucionais, enfatizada na fala de Oiticica.

Sucupira descreve aspectos metodológicos e recursos da aula, encaminhando a práticas centradas na ação dos professores, preocupando-se essencialmente com a preparação para o ENEM, cujo posicionamento vai ao encontro do que pensa Mandacaru, ao limitar a Biologia ao que atende às finalidades do ENEM, chamando a atenção para a CTSA no âmbito escolar.

Tamboril concebe a prática como espaço de mediação do conhecimento para realçar o protagonismo do aluno no ensino aprendizagem, o qual reconhece a importância da participação do aluno na construção do conhecimento e destaca a prática como atividade intencional e sistemática.

Nessa perspectiva, Freire (2011) enfatiza a importância do diálogo entre educador e educando, manifestado na troca mútua de saberes, ao se fundamentar na ideia de que ninguém educa ninguém e ninguém se educa sozinho, mas os homens se educam juntos. Essa perspectiva se aproxima de nosso objeto de estudo quando percebemos a necessidade de inserir temas significativos para os alunos e problematizarmos estes temas no contexto escolar, de forma crítica, analisando a realidade dos discentes. Todavia, a perspectiva de Freire se distancia de nossa tese quando há docentes com práticas tradicionais, quando não diversificam os recursos didáticos e não estabelecem o diálogo na sala de aula, nem procuram a formação continuada ou a autoformação.

Angico também avalia a sua prática como ação inovadora, por trabalhar com material audiovisual, demonstrando que compreende a necessidade do dinamismo e inconformidade com as condições de trabalho dos professores, afirmando que busca “[...] contextualizar e diversificar da melhor forma possível a didática da aula, para não ficar cansativa”.

Na concepção de Maia e Mendes (2014), a prática docente é uma atividade pela qual o professor estabelece relações com a profissão, realizando leituras e releituras de sua atuação, constituída na perspectiva do ser, do saber e do saber fazer profissional. Nessa perspectiva, percebemos a partir da análise realizada pelos docentes acerca de suas próprias práticas, que,

em sua maioria, consideram adequadas ao Ensino Médio, porém fragilizadas pelas condições de trabalho, falta de estrutura e recursos financeiros e pedagógicos.

A seguir, apresentamos a prática docente do professor de Biologia do Ensino Médio na visão dos alunos e suas concepções, a fim de fortalecer nossa discussão a respeito da temática em estudo.

4.2.2 A prática docente do professor de Biologia do Ensino Médio na visão dos alunos

Nesta subcategoria, apresentamos relatos dos alunos em relação à prática docente do professor de Biologia de sua instituição de ensino. A prática docente, enquanto atividade responsável pela formação humana em sua totalidade, merece ser discutida, pois a educação ultrapassa a mera transmissão de conhecimentos, necessitando revelar-se preocupada com a formação integral do ser humano, enquanto sujeito da cultura e da história.

Para Verdum (2013), a partir de uma prática reflexiva é que a ação do professor poderá assumir um caráter transformador, que não aparece de forma espontânea, sendo necessário ajudar o professor a desenvolvê-la, com vista a conduzir a uma tomada de consciência e possíveis mudanças, cuja formação inicial e continuada deve estar orientada para essa perspectiva.

Por isso, a importância de considerar a opinião do aluno a respeito da prática do seu professor, a fim de que possa ter um olhar crítico das diversas nuances da educação. Nesse sentido, primeiramente, destacamos acontecimentos importantes que ocorreram na educação básica desses alunos, em relação ao ensino de Ciências/Biologia, como uma das formas de vincular esses fatos marcantes às práticas docentes atuais no Ensino Médio.

Observamos que um dos acontecimentos marcantes no decorrer da educação básica dos estudantes refere-se aos conteúdos do dia a dia (53,5%). Um número significativo de alunos (11,2%) mencionou que não teve acontecimento importante no ensino de Ciências/Biologia na educação básica. Os projetos também foram apontados (9,0%), seguidos de Feiras de Ciências (6,0%), uso do laboratório (5,2%), aulas de campo (4,1%), experiências (3,0%), aulas práticas (3,0%), seminários (3,0%) e dinâmicas (2,0%).

Diante das respostas, destacamos o quanto os conteúdos científicos e biológicos são interessantes e merecem ser abordados de forma contextualizada no âmbito da sala de aula, posto que estão presentes nas questões tecnológicas, econômicas, ambientais ou éticas das relações interpessoais e do sistema produtivo e dos serviços. Nesse caso, dizemos que devem ser abordados como contexto em que se desenvolve o conhecimento científico, e não em

separado, como apêndices ou aplicações de uma ciência básica, conforme aponta Brasil (2012).

Os alunos, ao serem indagados a respeito das lembranças significativas das aulas de Ciências/Biologia no Ensino Médio, da forma como o professor ministrava a disciplina, a esse respeito, a maioria mencionou que as aulas dialogadas dos docentes e as dinâmicas em sala de aula (ambas com 15,4%) foram mais significativas, seguidas de curiosidades (13,6%), multimídias (10,1%), Feiras de Ciências (7,0%) e aulas práticas (6,3%). Em contrapartida, 10,8% dos alunos responderam que não tinham lembranças significativas da forma como seu professor de Ciências/Biologia ministrava a disciplina, sendo ainda ressaltados, outros formatos de aula, como a evidência do uso do laboratório (5,0%), seminários (4,5%), experiências (4,3%), aulas de campo (4,1%), sendo que 3,5% dos estudantes não apresentaram resposta.

Destacamos a relevância de aulas dialogadas no contexto da educação pública básica, afinal, a disciplina Biologia permite ao aluno dominar conhecimentos biológicos para compreender os debates contemporâneos e deles participar, como abordam as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2012), ao enfatizar que essa disciplina reúne algumas das respostas às indagações que são formuladas pelo ser humano, ao longo de sua história, para compreender a origem, a reprodução, a evolução da vida e da vida humana em toda sua diversidade de organização e interação.

Correlacionando a concepção dos estudantes com as falas docentes, verificamos que se encontram quando mencionam a importância da exposição de conteúdos do dia a dia e as diversas temáticas interessantes e inerentes à Biologia, como uma forma de compreender com clareza os conhecimentos advindos da ciência e aplicá-los no dia-a-dia, ou seja, tornarem-se bioalfabetizados.

Projetos e Feiras de Ciências também foram citados, tanto por discentes quanto por docentes, a exemplo de Sucupira e Salsa, cujas atividades, segundo Pereira, Oaigen e Hennig (2000, p. 15), oportunizam ao professor “[...] verificar as modificações comportamentais do aluno, o desenvolvimento da sua capacidade de raciocínio e a evolução de conhecimento no campo técnico-científico”, possibilitando bioalfabetizá-los no contexto educativo.

Os estudantes também deram ênfase às aulas dialogadas dos docentes e às dinâmicas em sala de aula, aspectos que vão ao encontro das concepções docentes, pois, reconhecem a necessidade do diálogo, das aulas diferenciadas e motivadoras, não obstante, a maioria dos professores permaneçam voltados às aulas tradicionais, impondo inúmeras dificuldades para

um ensino inovador, o que refletiu diretamente no resultado do TVC, com um número reduzido de alunos bioalfabetizados.

A seguir, apresentamos algumas dificuldades apontadas pelos professores para o desenvolvimento de suas práticas docentes, numa perspectiva crítica e emancipatória, que os impedem de formar, satisfatoriamente, os estudantes.

4.2.3 Dificuldades encontradas para o desenvolvimento da prática docente

O processo ensino-aprendizagem é rico em significados, fazendo-se necessário compreender como se dá a formação de um conceito científico, pois este é inerente ao exercício da docência, ao entendimento das bases biológicas e psicológicas do desenvolvimento do indivíduo e, principalmente, ao desenvolvimento de seu pensamento crítico. Conforme Rossasi e Polinarski (2012), é preciso entender a utilidade do pensamento, que consiste em possibilitar a elucidação de problemas, mostrar contextos e fundamentar alternativas, isto porque o resultado do entendimento que se dá em sala de aula sobre os conteúdos trabalhados está vinculado à rede de relações que o estudante é capaz de estabelecer com seu mundo circundante.

Porém, muitas são as dificuldades que impedem que o processo ensino-aprendizagem aconteça de forma satisfatória, as quais foram elencadas pelos docentes, principalmente quando foram questionados sobre as dificuldades que têm encontrado na prática docente para desenvolver seu trabalho com a disciplina Biologia, e como tentam superar essas dificuldades. Nessa perspectiva, assim responderam:

Sim. Tento superar utilizando de práticas que não requerem muitos recursos. (CAJUEIRO).

Sim, em vários sentidos. Um deles é a sala superlotada, não dá para acompanhar o aluno como gostaríamos, individualmente, ver como está aprendendo, realizando as atividades. Outra questão, por exemplo, se eu vou ensinar a célula ao meu aluno, infelizmente, ele não visualizará na prática, pois não temos microscópios. Fiz recentemente um trabalho em que eu pedi que fizessem uma célula, e fizeram de vários materiais diversificados, utilizaram parafina, massa de modelar, para verem como são as organelas, o núcleo, eles mesmos produziram, e puderam associar a teoria com a prática, pois a Biologia, muitas vezes, é abstrata. Eu não gosto de fazer pesquisas, pois eles vão para a internet e somente copiam. Eu gosto que eles produzam, apresentem. (SALSA).

Em relação às práticas de laboratório, pois não é possível ainda ter materiais como desejamos, como os materiais de anatomia, de microscopia. Temos alguns materiais: temos microscópios, mas não temos lâminas. Então, dificulta, faltam materiais para realizar a prática. Tento superar utilizando dinâmicas alternativas, jogos, a música, paródias, eles conseguem aprender com mais facilidade. (IPÊ).

Com certeza, tenho muitas dificuldades: a ausência de um laboratório, de Datashow, pois o visual contribui bastante para a aprendizagem. Temos Datashow na escola, mas falta uma peça, um cabo, esse suporte para o uso do Datashow não temos. Isso faz com que permaneçamos no tradicional. (CARNAÚBA).

Sim. A primeira dificuldade é a terminologia que assusta, os alunos sempre reclamam dos nomes complicados. Então brinco: você pode chamar de “Zezinho”, é um apelido, para facilitar a compreensão. E também a questão de termos pouca disponibilidade para fazermos práticas: os laboratórios. Temos o laboratório de Biologia, Química, Física, Matemática, o espaço apenas, mas não temos o material. Temos um microscópio, apenas, que funciona precariamente, tem lâminas...quer dizer, levamos o material para a sala de aula, pois não tem banquetas, o ar condicionado foram instalados agora. Com essa materialização do laboratório, com o espaço e materiais, seria mais fácil de trabalhar. Fazemos também aulas de campo, nesse ano fomos ao Zoobotânico com os alunos, fazer coleta, identificação, claro da forma que pode ser feita no ambiente escolar. Porém, a Biologia ainda é muito teórica, sem a prática. Mas realizamos práticas simples, como a extração de DNA da banana, fazemos maquetes do DNA, usando jujuba e canudo, sendo necessário fazer materiais alternativos para não ficar somente em datashow, em sala de aula. Outra dificuldade é o acompanhamento familiar, temos alunos que estão saindo bem preparados, mas eles têm essa motivação própria. Nota-se que alguns alunos têm um potencial que pode ser aproveitado, e, por não ter esse controle, esse acompanhamento, muitas mentes são atrofiadas, pois não são estimuladas. Mas procuramos estimular no nosso eixo, fazer a nossa parte, a nossa função, precisando de uma preparação fora da escola que vai enriquecer mais. O ensino integral também tem ajudado bastante, pois podemos ter um acompanhamento mais próximo, pois quando o tempo é parcial, você ministra sua aula, e o aluno vai embora e retorna no outro dia. E, no ensino integral, ele tem horário de estudos, tem a disponibilidade para estudar, se o professor estiver acessível, fora da sala de aula, pode procurar o professor na escola e resolver problemas, tendo um atendimento individual. Então, eu tento tornar a disciplina atrativa e despertar durante a aula. [...]. Temos outro problema: o aluno sonolento, que temos que lutar contra isso. Não permito aluno dormir em aula, pois não tem lógica. Eu até brinco com eles: vai que o aluno passa mal, então não vou saber, tem que acordar. Eu tinha um professor de Geografia que acordava o aluno: “acorda aqui para ver a África”. (TAMBORIL).

Sim. Principalmente a questão da carga horária e dos recursos, pois não adianta uma turma ter quarenta alunos, e no laboratório ter espaço apenas para dez, com poucas aulas semanais, passando um mês para levar a turma toda...não tem condições nem tempo para isso, reduzindo nossas práticas. Por isso a disciplina fica meio teórica, e pouco prática. Em relação à motivação, os alunos gostam da disciplina, exceto a Fisiologia Vegetal no segundo ano, porém não possuem tanta motivação em casa, devido à localização da escola. Eu tento superar essas dificuldades repassando aquilo que considero essencial para eles, tento fazer aulas que não sejam a mesma coisa o tempo todo, aulas mais dialogadas. (JUREMA).

Em seus discursos, os docentes revelam, em unanimidade, que apresentaram dificuldades para o desenvolvimento de suas práticas docentes, sendo apontadas, pela maioria, as salas superlotadas, a falta de materiais (inadequação) para utilizar o laboratório de Ciências/Biologia, ausência de projetor de imagens (*datashow*), os termos complexos inerentes à disciplina, limitações no que se refere à articulação teoria-prática, haja vista que as escolas não possuem a infraestrutura requerida para o ensino de Biologia, dificuldade na relação família-escola, particularmente quanto ao acompanhamento da aprendizagem, bem

como a carga horária reduzida da disciplina. Mesmo assim, apresentam formas para superar essas dificuldades, como a utilização de atividades e práticas que não exigem muitos recursos, conforme aponta Cajueiro, as quais implicam em um ensino pautado no tradicional.

Salsa questiona a superlotação das salas de aula: “[...] não dá para acompanhar o aluno como gostaríamos, individualmente, ver como está aprendendo, realizando as atividades”, defendendo esta necessidade para que a aprendizagem aconteça de forma satisfatória.

Ipê diz que tenta superar “[...] utilizando dinâmicas alternativas, jogos, a música, paródias, eles conseguem aprender com mais facilidade”, porém Carnaúba evidencia o conformismo, reafirmando que não realiza práticas em laboratório e até mesmo o uso do datashow, devido a precariedade da escola pública¹⁷, não apontando alternativas para superar essa condição.

O ensino integral foi abordado por Tamboril como uma das formas de superar a carga horária reduzida, com a possibilidade do aluno ter mais tempo no contexto escolar, em contato com os professores, com um horário de estudo sistematizado. Porém, em sua fala, manifesta a utilização de palavras populares para nomear termos e expressões científicos, como “Zezinho”, o que acaba por comprometer a educação biológica, pois desconsidera a capacidade dos alunos os compreenderem de fato. A prática docente deve ser, portanto, permeada pelo uso estrito de termos científicos.

Tamboril também enfatiza a inadequação dos laboratórios por falta de equipamentos e materiais, dando ênfase à teoria em detrimento da prática, dificuldade na relação família/escola, particularmente quanto ao acompanhamento da aprendizagem.

Fortunato e Rocha (2009) evidenciam algumas dificuldades dos professores, aspecto que se coaduna com as falas docentes, principalmente no ensino público, que muitas vezes não oferece opções e instrumentos para uma prática qualificável, deixando o professor sem alternativas, e até mesmo provocando um certo comodismo, tanto docente como discente, o que se reflete como negativo no ensino de Biologia, adquirindo uma responsabilidade que ultrapassa o âmbito da formação escolar, culminando na difícil tarefa de formação biológica, científica, tecnológica e de senso crítico dos alunos. Entretanto, para suprir essas dificuldades ou minimizá-las, torna-se necessária a utilização do diálogo e a problematização no ensino das Ciências Naturais.

Nessa intenção, apresentamos as seguintes falas dos interlocutores do estudo:

¹⁷ No contexto do estudo, o Ensino Médio é responsabilidade do Poder Público Estadual.

Uma das minhas dificuldades é a falta do livro didático, nem todos têm. Se eu cobro o acompanhamento, todos deveriam ter essa ferramenta. Na minha forma de avaliação mensal, o meu maior foco é que eles façam as atividades, e precisam do livro. Sabemos que a maioria dos brasileiros não gosta de ler, e minha forma de fazer com que eles leiam o livro, o assunto, é através das questões, para eu cobrar, para eu fazer um acompanhamento mais seguro, pois o livro é o mínimo que uma instituição pode oferecer, pois nem todos tem acesso à internet. Para superar essa dificuldade, eu incentivo a formação de grupos de estudo, para estudar, se reunir para ler, auxiliar um ao outro, para pesquisar na internet, ou empréstimo de livros. E a questão da falta de interesse eu procuro sempre mandar atividades para casa, valendo nota, eles sempre têm algo a fazer, pois através das atividades eu percebo o seu desenvolvimento. (OITICICA).

Sim, tenho encontrado dificuldades em determinadas situações, quando sou surpreendida com questionamentos dos alunos, precisando refletir sobre o que fazer. Vou para casa, penso e trago a resposta no outro dia. A estrutura também é uma dificuldade que tenho, e a motivação dos alunos. A maioria dos pais não possui nem o Ensino Médio, então ele não vai dar valor à educação, então, os filhos não se motivam a aprender também, pois estudar requer dedicação do aluno, é difícil, e eles não vêm motivados de casa. Eles teriam que ler em casa, estudar, e a maioria não tem essa motivação. E tento superar essas dificuldades a partir da reflexão, vou para casa, refletindo sobre a situação, pois o professor trabalha o tempo todo, pensando o tempo todo, refletindo sobre as experiências. (SUCUPIRA).

Levando em consideração as escolas que trabalhei, esta escola que trabalho atualmente é a mais estruturada, com laboratório de Ciências, com microscópios, lâminas, materiais químicos, embora tenha sete anos que foi implantado, uma boa parte desse material foi utilizado ou está vencido, está faltando material, mas já foi pedido e como a escola está na lista para ser reformada, acreditamos que ele será ampliado. Outra dificuldade é para trabalhar meio ambiente, pois o ideal seria visitar parques ambientais, como o Zoobotânico, sendo essas aulas de campo muito importantes, mas falta recursos para levar os alunos – na verdade, nunca levei os alunos daqui para uma aula de campo – pois precisa de ônibus, pessoal para ajudar, requer um planejamento bem antecipado, porque meio ambiente deveria ser trabalhado fora da escola, em campo. Mas tento superar utilizando o espaço da escola, utilizando aula expositiva, livro didático, datashow, com imagens, vídeos, documentários, a pesquisa, a biblioteca. (MANDACARU).

Sim, principalmente a questão de tentar engajar da melhor forma possível que o aluno venha a incorporar essa forma de educar e ele estar participando. A questão socioeconômica do nosso aluno traz essa dificuldade. Temos alunos das diversas zonas da cidade, pois, apesar de ser pública, mas nossa escola é de referência, é muito procurada, os alunos vem de longe para cá. E eu tento superar conquistando o aluno, aproximar o aluno, estar conscientizando da necessidade da importância do estudo a longo prazo, porque hoje nossa sociedade é muito imediatista. E muitas vezes aqui, paramos para conversar com eles, principalmente o terceiro ano, que tem uma responsabilidade maior, temos batido na tecla, para que eles tenham essa consciência da necessidade do empenho. (ANGICO).

Observamos que os docentes, em sua maioria, consideram como principal dificuldade para a aprendizagem em Biologia a ausência de aulas práticas, para que a aprendizagem se efetive de forma mais profunda. Esse resultado se coaduna com dados de um estudo realizado por Pinheiro e Santos Filho (2006) sobre o ensino de Botânica (uma subárea da Biologia). O referido estudo teve como cenário o contexto da educação básica de escolas públicas e privadas de Teresina-PI, no qual registraram que a metodologia e os recursos utilizados pelo

professor de Biologia não diferem muito entre escolas públicas e privadas, havendo a ausência de aulas práticas, aspecto considerado como um dos fatores que mais dificultam a aprendizagem dos alunos. Os autores ainda afirmam que, devido ao Ensino Médio local se voltar mais para a preparação dos alunos para o vestibular, tendo em vista seu ingresso na educação superior, os professores empregam conteúdos bastante extensos, o que dificulta e, até mesmo, inviabiliza a utilização de aulas práticas na disciplina Biologia.

Entretanto, temos percebido que, muitas vezes, essas atividades práticas/experimentais são realizadas de forma acrítica, utilizando a técnica da redescoberta, ou, por vezes, por atividades de comprovação de teorias, não permitindo ao aluno exercitar a reflexão e a construção do conhecimento como esperamos que ocorra, na continuidade das ações de ensino e de aprendizagem na escola.

A atividade experimental precisa ser utilizada como atividade procedimental. O aluno precisa ser presente enquanto sujeito que aprende e produz conhecimento. Por isso, as atividades experimentais, na perspectiva histórico-cultural, representam possibilidades de transformação no ensino de Biologia, pois permitem que os alunos compreendam os conceitos de Biologia, reconheçam esses conhecimentos em outras ciências e sejam capazes de explicar esses saberes, com suas próprias palavras, a partir das realidades vivenciadas. A efetivação dessas atividades contribui, assim, para a bioalfabetização dos estudantes.

Destacamos, ainda, como uma das principais dificuldades, a falta do livro didático, apontada por Oiticica, o que colabora para que o professor incentive os grupos de estudo e a pesquisa na internet, vislumbrando que ocorra a aprendizagem. Outras dificuldades apontadas foram: ausência de aulas de campo, falta de incentivo da família, questão socioeconômica dos alunos, que os privam de benefícios, como a aquisição de materiais escolares, provocando seu desinteresse pelos estudos.

A respeito do livro didático, identificamos que as escolas de educação básica, em especial as escolas de Ensino Médio, são atendidas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), no caso específico do Ensino Médio, pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), que universaliza a distribuição de livros didáticos para as escolas de todo o país. Mesmo assim, alguns professores ainda apontam falta desse material nas salas de aula, o que compromete a aprendizagem dos alunos, afinal, segundo Mendes Sobrinho (2011), o livro didático continua, em muitos casos, direcionando as atividades em sala de aula, como veículo para propostas de ensino, porém, muitas vezes, desarticulado com a realidade dos estudantes.

A propósito, em pesquisa realizada por esse autor (2011, p. 88-89), conclui que os livros, “[...] bem como outros documentos escritos como veículo para propostas de ensino, são materiais necessários para o desenvolvimento da prática docente”, acrescentando que, “[...] não são suficientes para propiciarem uma efetiva mudança nessa prática de professores que nele se referenciam, quando a dimensão interativa com propostas ocorre com este material, desarticulada de uma atuação organicamente planejada” (p. 89), sendo importante incluir a interação com equipes de trabalho em torno da proposta, como, por exemplo, em atividades de formação continuada de professores, dificuldade também apontada pelos professores, em especial por Sucupira.

Nesse sentido, Mendes Sobrinho (2006) assinala a importância de uma multidimensionalidade do ensino, que possibilite a interpretação e a reflexão, próprias da atividade do professor, que ultrapassa a utilização do livro-texto numa perspectiva tradicional, de modo que aconteça uma aprendizagem significativa, sem desconsiderar, no entanto, a presença de dificuldades que devem ser enfrentadas pelos profissionais por meio de um trabalho crítico-reflexivo, neste âmbito.

Mandacaru apresenta como dificuldade a ausência de aulas-passeio, justificando que possibilitam uma melhor compreensão do que acontece ao seu redor, particularmente do meio ambiente, condição referendada por Krasilchik (2011), ao discutir a respeito das aulas-passeio ou excursões como importantes estimuladoras das dimensões cognitivas dos estudantes, alcançando resultados expressivos de experiências e convivência. É importante lembrar que, este formato de aula requer preparo do professor com antecedência, elaboração de materiais como: roteiros de trabalhos, roteiros de discussões e de síntese das aulas, fatores que contribuem não só para apoiar e diversificar a aprendizagem dos alunos, mas também para apoiar a sua permanência e participação na sala de aula, no cotidiano escolar.

Na visão de Angico, uma das maiores dificuldades é a falta de participação do aluno nas atividades educativas, o que procura “[...] superar conquistando o aluno, aproximar o aluno, estar conscientizando da necessidade da importância do estudo a longo prazo”, enfatizando a necessidade de seduzir o estudante para aprender. Perrenoud (2000, p. 17) corrobora este pensamento, pois “[...]. Suscitar o desejo de aprender, explicitar a relação com o saber, o sentido do trabalho escolar [...]” são competências que o professor precisa desenvolver, afinal, “[...]. Ensinar é também estimular o desejo de saber. Só se pode desejar saber ler, calcular de cabeça, falar alemão ou compreender o ciclo da água, quando se concebem esses conhecimentos e seus usos” (p. 71). Destacamos, portanto, a necessidade de dar significado ao que se ensina, e teremos resultados satisfatórios na/para a construção do

conhecimento, principalmente no tocante à superação dos resultados obtidos nesta tese, em especial no TVC.

Outra questão levantada foi a dificuldade apontada por Sucupira “[...]. A maioria dos pais não possuem nem o Ensino Médio, então ele não vai dar valor à educação, então os filhos não se motivam a aprender também, pois estudar requer dedicação do aluno, é difícil, e eles não vêm motivados de casa”. Sucupira atribui como uma das dificuldades para o processo ensino-aprendizagem o fato de os pais terem pouca escolarização, o que concordamos quando essa desmotivação parte do seio familiar, mas que, em outras famílias, acaba ocorrendo o inverso, o aumento do interesse pela educação para a mudança de vidas.

Com base nas discussões levantadas, torna-se relevante desenvolver uma reflexão sistemática a respeito da bioalfabetização no Ensino Médio, em consonância com a prática docente, pois o ensino da Biologia, frequentemente, tem sido marcado pela dificuldade de compreensão de alguns de seus termos por parte dos discentes. Segundo Emmeche e El-Hani (2000), os alunos, em grande número, têm se limitado à compreensão e memorização de termos técnicos, deixando de construir uma visão ordenada e integrada dessa ciência.

Essa dificuldade de apreensão enfrentada pelos estudantes do Ensino Médio, em relação ao entendimento de Biologia, reflete o grau de dificuldades do processo de formação biológica presente nas escolas, assim como evidencia a necessidade de construção de um processo que possibilite aos alunos, concretamente, entenderem o significado dos termos, de modo que possam se sentir atraídos pela disciplina e convictos da sua importância, visto que convivem cotidianamente com informações da área biológica veiculadas pela mídia.

Para suplantar essas dificuldades no ensino de Biologia é necessário que, a priori, o professor reflita criticamente sobre a sua prática, enquanto atividade que deve promover a emancipação da condição humana, e não apenas de um grupo, transformando os modos de ser, pensar e agir dos indivíduos, com o objetivo de libertá-los das relações de dominação em meio a uma sociedade multifacetada e opressora.

Na próxima subcategoria, discutimos as atividades práticas vivenciadas pelos professores, enquanto alunos, e os reflexos dessas práticas pré-profissionais em suas ações docentes.

4.2.4 Atividades práticas vivenciadas pelo professor enquanto aluno do Ensino Médio

O ensino de Biologia, segundo García (2001), torna-se fundamental para o processo de globalização, tendo em vista a representatividade de seu papel com descobertas para a nossa

saúde e bem-estar, assim como para o desenvolvimento socioeconômico das nações e para a gestão ambiental planetária. Por isso, exige-se a contextualização em sala de aula, não apenas de novos conteúdos que emergiram por meio das revoluções científicas, mas principalmente a utilização desses conhecimentos, considerando que vivemos em uma sociedade acelerada cientificamente, o que nos impõe a agir, cada vez mais, de forma ousada e responsável.

Por isso, sinalizamos acerca da necessidade de inserção de atividades práticas no contexto do Ensino Médio, para que possa ocorrer uma aprendizagem significativa, capaz de relacionar o que se pensa, o que se vê e o que se vive. Destacamos, portanto, as influências pré-profissionais dos professores em suas práticas docentes, em que Tardif (2014) defende como parte importante da competência profissional dos professores a sua própria história de vida, pois, em cada ator, a competência se confunde com a sedimentação temporal e progressiva, ao longo da sua história, das suas crenças, de suas representações, bem como de seus hábitos práticos e rotinas de ação.

Quando os professores foram questionados sobre as atividades práticas relacionadas à disciplina Biologia, as quais tiveram oportunidade de vivenciar quando alunos de Ensino Médio e que estão contribuindo para sua prática docente, assim, afirmaram:

Infelizmente, na minha época, eram apenas aulas teóricas para o vestibular. (CAJUEIRO).

Quando estudei, as aulas eram bastante tradicionais, apenas copiávamos do quadro, resolução de atividades, estudar questões de vestibulares, decorar questões para a prova. Não tive seminários...o primeiro seminário que fiz foi na UFPI, e aqui não, desde o primeiro ano, todos os professores fazem isso. Não tinha laboratório na minha escola, apenas preparava para o vestibular. (SALSA).

Durante o Ensino Médio, eu não tive práticas, foi somente sala de aula, livros, aulas expositivas, sem práticas, sem internet. Agora, na universidade, foi que tivemos práticas, que acabamos trazendo essas práticas para o ambiente escolar. Como o nosso laboratório está mais voltado para a citologia, fisiologia e a genética, trabalhamos a prática nessas áreas... mas as outras áreas, como a Ecologia, por exemplo, trazemos vídeos, documentários, pois não saímos da área escolar. Na verdade, o Ensino Médio me influenciou a ser professor de Biologia, principalmente a metodologia do meu professor da época, inclusive hoje utilizo a metodologia dele: o diálogo, a forma de explicar alguns conteúdos, a relação teoria e prática. Na verdade, no início, eu queria muito trabalhar com a pesquisa, mas como eu tinha feito licenciatura, então me voltei mais ao ensino, e trabalhar com jovens para mim é uma terapia. Bastou entrar em sala pela primeira vez que foi paixão pela docência. Porém incentivo a pesquisa, projetos, e aqui no CEMTI temos alunos muito bons, estamos participando da Semana de Tecnologia, e os alunos estão construindo as maquetes, fizeram tudo, muito interessante, sobre a reutilização da água, e eles se envolvem mesmo. (MANDACARU).

Na verdade, quando fui aluna do Ensino Médio, não fiz nenhuma prática. Somente no Ensino Superior, o estudo das plantas, no campo, não era essas coisas, porque também não tinha estrutura. (CARNAÚBA).

No Ensino Médio, não tive nenhuma aula prática, apenas na universidade. Quando fiz o Ensino Médio, era só teoria. (JUREMA).

Este conjunto de dados em análise mostra que os docentes não tiveram atividades práticas no decorrer do Ensino Médio, pois justificam que se tratavam de aulas teóricas tendo em vista a preparação para exames avaliativos, bastante tradicionais, no que concerne à orientação de questões de vestibulares e à memorização de termos e conceitos, acrescentando a falta de estrutura adequada para a realização de aulas práticas.

A ausência de atividades práticas, em especial, nos laboratórios de Ciências/Biologia, no decorrer da escolaridade dos docentes pode implicar na sua prática cotidiana, pois, a exemplo de Cajueiro, Carnaúba e Jurema, que tiveram um ensino básico estritamente teórico, manifestaram as mesmas práticas nas suas ações cotidianas, mas culpabilizando a escola pela estrutura e incentivos para uma prática emancipatória.

Mandacaru assume que não teve aulas práticas, mas foi influenciado, no Ensino Médio, a ser professor de Biologia, “[...] principalmente a metodologia do meu professor da época, inclusive hoje utilizo a metodologia dele: o diálogo, a forma de explicar alguns conteúdos, a relação teoria e prática”, reforçando a concepção que as experiências pré-profissionais influenciam no tornar-se professor.

A esse respeito, Tardif (2014, p. 73) anuncia que: “[...] a vida familiar e as pessoas significativas na família aparecem como uma fonte de influência muito importante que modela a postura da pessoa toda em relação ao ensino [...]”, reforçando que “[...]. As experiências escolares anteriores e as relações determinantes com professores contribuem também para modelar a identidade pessoal dos professores e seu conhecimento prático”.

Corroboramos, nessa perspectiva, com o pensamento de Nóvoa (2000), ao enfatizar que o professor é a pessoa e parte importante da pessoa é o professor, afinal, a ação pedagógica é influenciada pelas características pessoais e pelo percurso de vida profissional de cada professor.

Em seu depoimento, Salsa ainda compara o ensino básico com o ensino superior, mencionando algumas práticas que considera importantes, mas que só foram realizadas na universidade, como os seminários, sendo uma das atividades que trabalha cotidianamente em sala de aula enquanto docente de Biologia. Porém, não menciona a utilização de aulas práticas para despertar o interesse dos alunos e envolvê-los nas investigações científicas, objetivos das aulas práticas na escola, apontados por Krasilchik (2011).

Destacamos nos estudos de Araújo (2012), o quanto a formação inicial do professor influencia as práticas docentes e, comumente, o quanto deixa a desejar no tocante às aulas práticas de laboratórios, porque não favoreceram que professores específicos de cada área trabalhassem melhor essas disciplinas, fatores esses refletidos na sua prática docente, pois enfrentam no seu cotidiano dificuldades de articular determinados conteúdos com as práticas laboratoriais, e de saber contextualizar alguns assuntos trabalhados, conforme Carnaúba aponta.

A esse respeito, Pimenta (2002) afirma que a prática docente articula o pessoal e o profissional, ou seja, dentro de sua ação docente o professor coloca aspectos de sua personalidade e de sua experiência de vida, mas também aspectos de sua formação inicial e continuada e outras questões ligadas ou advindas do saber da experiência, entrecruzando, portanto, aspectos pessoais e profissionais. Essa afirmação justifica o porquê de muitos profissionais permanecerem no ensino dito tradicional, marcado, a rigor, pela teorização e pela memorização, como registram os professores interlocutores:

No Ensino Médio, não tive nenhuma prática no ensino de Biologia. Mas, no Ensino Fundamental, eu lembro da prática da germinação do feijão, da semente do feijão, para observarmos o desenvolvimento da planta. O que me fez escolher a Biologia foi a afinidade com a área da natureza, eu gosto muito de animais, de plantas, de estar em contato com a natureza. (IPÊ).

Na realidade, uma das práticas que nunca esqueci da minha educação básica foi uma atividade no Ensino Fundamental, uma Feira de Conhecimento realizada na praça João Luis Ferreira, em que trabalhamos a reciclagem do lixo. No Ensino Médio, não recordo de nenhuma atividade prática. E quando participei do PIBID, todos os conteúdos eram trabalhados na prática, e isso foi um incentivo, um estímulo, um exemplo para mim enquanto professora, o que podemos oferecer como docentes. (OITICICA).

No Ensino Médio, não tive atividades práticas, diferentes, mas, no Ensino Fundamental, tive sim. No 6º ano (antiga 5ª série), participamos de uma feira, e nosso grupo ficou responsável pelas doenças sexualmente transmissíveis, e ficamos responsáveis pela prevenção, mostrando a utilização da camisinha. Ali, percebi o quanto era interessante, tínhamos o controle do assunto e ficávamos no controle da situação, repassando o conhecimento às pessoas. Depois, também, uma professora fez algo diferente em uma aula sobre plantas: ela pegou a morfologia da folha e foi descrevendo os vários tipos de folhas, como no laboratório das universidades, e desenhava e descrevia no caderno, e isso me despertou a Biologia, sendo o meu foco desde o Ensino Fundamental. E, quando cheguei ao terceiro ano, fiquei encantada com a Genética, me interessando ainda mais, a forma como ela ministrava a aula me influenciou. (SUCUPIRA).

Eu tive um Ensino Médio muito voltado para o vestibular, e a escola trabalhava para a aprovação. Então, era professor dando aula, atividade a ser feita, revisão, então atividades práticas quase não tínhamos, e sim aulas expositivas apenas. Somente no Ensino Fundamental, eu recordo que a escola tinha um laboratório de Anatomia e o professor levava a gente para o estudo do corpo humano, no 8º ano. Mas, no Ensino Médio, foi basicamente aula expositiva e apostilas com questões das universidades

do Brasil inteiro. Eu gosto da Biologia, em especial da Fisiologia, e no Ensino Médio esses conteúdos me atraíram bastante, por isso fiz Biologia. (TAMBORIL).

Destacamos, diante dos discursos dos interlocutores, que, no Ensino Médio, os professores não tiveram aulas práticas, mas lembraram atividades simples do Ensino Fundamental, como a observação da germinação do feijão, a realização de Feiras de Ciências/Conhecimento e o uso dos laboratórios de Ciências/Biologia, como destaca Tamboril.

Ipê menciona uma prática marcante no Ensino Fundamental: a germinação do feijão no copo com algodão para observar o desenvolvimento da planta, uma prática recorrente que permite a visualização de fenômenos, a compreensão de conceitos básicos e a capacidade para resolver problemas, porém, muitas vezes, essas atividades são organizadas de modo que o aluno siga instruções detalhadas para encontrar as respostas certas, como identifica Krasilchik (2011), e não para resolver problemas, reduzindo as aulas práticas a uma simples atividade manual.

Oiticica e Sucupira destacam as Feiras de Conhecimento/Ciências como importantes atividades que possibilitam crescimento científico aos alunos, e que foram destaque também no Ensino Fundamental das docentes, em que evidenciamos o quanto o Ensino Fundamental se preocupa, cotidianamente, com os aspectos teórico-práticos do ensino.

As Feiras de Ciências/Conhecimento permitem, na visão de Pereira, Oaigen e Hennig (2000, p. 20), “[...] contribuir para o desenvolvimento de capacidades no aluno, que lhes possibilitem a explicação dos resultados obtidos, confrontando-os com os pressupostos teóricos escolhidos para a investigação, ampliando [...] os conhecimentos existentes”, sendo importantes e necessárias para o processo de bioalfabetização dos alunos.

As novas demandas sociais educativas, de acordo com Lorenzato (2010), apontam para a necessidade de um ensino voltado para a promoção do desenvolvimento da autonomia intelectual, criatividade e capacidade de ação, reflexão e crítica pelo aluno. Assim, o entendimento é que a escola se constitui um importante espaço de experimentação para o aluno e, em especial, para o professor, por oportunizar avaliar na prática, novos materiais e metodologias, ampliando sua formação de modo reflexivo crítico.

A propósito, registramos que Angico foi o único docente que mencionou atividades que trabalha até hoje, como bem revela em sua fala:

As pesquisas de campo, os trabalhos, as feiras de ciências, direcionadas por um tema, desenvolvidas na educação básica e que utilizamos até hoje. Nesse final de

semana mesmo, como é uma formatação do próprio estado, todas as escolas tem uma proposta para atender essa necessidade. Por exemplo, algumas provas, em especial, as bimestrais, geralmente são programadas para o mesmo dia, é para ter a mesma formatação, inclusive algumas disciplinas as provas são subelaboradas pela SEDUC. É um trabalho que o estado está promovendo para que as escolas públicas trabalhem da forma mais uniforme possível, a mesma formatação, tentando unificar o ensino. (ANGICO).

Em seu discurso, Angico menciona atividades realizadas no decorrer da educação básica e que as utiliza em sua prática docente, confirmando a concepção de que as práticas pré-profissionais influenciam e reelaboram as práticas profissionais docentes.

Destacamos, diante das falas analisadas, que o Ensino Fundamental propicia maior desenvolvimento de atividades práticas comparativamente ao Ensino Médio, situação comum na realidade educacional atual, quando ao final da educação básica a preocupação centra-se na preparação para o ENEM e para a inserção no mercado de trabalho, aspectos importantes para a cidadania, mas não únicos, pois precisamos considerar a necessidade de uma formação humana e emancipatória do indivíduo, por meio da bioalfabetização.

Diante dessas considerações, em seguida, apresentamos os procedimentos de ensino que os docentes do Ensino Médio utilizam no âmbito escolar para que aconteça a bioalfabetização dos estudantes.

4.2.5 Procedimentos de bioalfabetização no Ensino Médio

O professor de Ensino Médio, em especial, o docente de Biologia, tem um papel relevante no processo de bioalfabetização, sendo indispensável que prepare os alunos para desenvolver habilidades necessárias para a resolução de problemáticas reais. Contudo, o entendimento que sobressai é que os profissionais da Educação só conseguirão desempenhar esse papel se forem formados qualitativamente para essa finalidade, mediante uma formação vinculada à realidade na qual os alunos estejam inseridos, fazendo-se necessário desenvolver práticas docentes coerentes e em consonância com as proposições das Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2012).

Essas Diretrizes trazem como objetivos centrais a formação do aluno, pautada na aquisição de conhecimentos básicos, na preparação científica e na capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação. Nessa perspectiva, faz-se necessário discutir procedimentos de ensino para o alcance dos objetivos educacionais que envolvem a Biologia e seus diversificados saberes, sem esquecer as diferenças individuais de cada

estudante, os conteúdos a serem abordados, o tempo para desenvolver as atividades e os recursos disponíveis.

Quanto aos professores, quando foram indagados sobre os principais procedimentos de ensino que utilizam para proporcionar a bioalfabetização dos seus alunos, assim responderam:

Bem, utilizo laboratório de Ciências, aulas de campo, aulas expositivas com Datashow, computadores, celulares, jogos do conhecimento (debate em sala de aula), entre outras estratégias. (CAJUEIRO).

Bem, utilizo aulas-passeio. Quando vou ao Zoobotânico, eu exploro o meio ambiente, a zoologia, a botânica. Mas, nesse ano, os recursos foram cortados: o PROEMI, e não foi possível realizar. Mas os alunos ficam empolgados com as aulas-passeio. Também fazemos aqui na escola o festival de talentos, a feira de ciências, tem projetos que envolvem a Biologia, como o projeto envolvendo alimentos transgênicos. (SALSA).

Destacamos, diante das falas desses dois interlocutores, que os procedimentos que mais utilizam no dia a dia da sala de aula são: o laboratório de Ciências (que entra em contradição com afirmativas anteriores, mencionando que não tem estrutura e faltam materiais), aulas de campo (também contrapondo discursos anteriores, por falta de recursos financeiros), aulas expositivas com datashow, computadores, celulares, jogos do conhecimento (debates em sala de aula), aulas-passeio, dentre outros.

Ao mencionarem os procedimentos de bioalfabetização dos estudantes, os docentes enfatizam a falta de recursos financeiros para dar suporte a estas práticas, conforme explicitado. Salsa afirma que um dos procedimentos significativos para o ensino de Biologia são as Feiras de Ciências, principalmente utilizando recursos alternativos, coadunando-se com o posicionamento de Pereira, Oaigen e Hennig (2000, p. 25), ao defenderem que as Feiras de Ciências “[...] representam a possibilidade de eles mesmos planejarem e executarem trabalhos de investigação [...], despertando vocações e revelando capacidades, proporcionando a vivência de situações reais, ensaiando o experimento de viver”.

Essa finalidade das Feiras de Ciências corrobora o nosso objeto de estudo, sintetizando a necessária bioalfabetização dos estudantes no Ensino Médio, em que destacamos a relevância desta atividade de ensino para o alcance bem sucedido desse processo.

Porém, outros procedimentos são ainda mencionados, como, a seguir, registramos na fala dos interlocutores:

Procuró estar explorando imagens, com projeção de slides, com figuras que mostram os órgãos, como funcionam, as animações em vídeo, que facilitam a aprendizagem, pois uma imagem fala mais que mil palavras. Antigamente, tínhamos apenas o livro

didático, e hoje temos esse suporte, o Datashow nos ajuda bastante, e faz a diferença. (IPÊ).

Como a maioria das escolas estão estruturadas, eu utilizo as multimídias, pois os jovens são muito focados nessa área, e ajuda bastante. A escola tem bastante material, inclusive os datashows estão fixos nas salas de aula, e essas multimídias são ferramentas necessárias para que venha aproximar ainda mais o conteúdo trabalhado com o cotidiano. (ANGICO).

Identificamos, diante dos posicionamentos docentes, que um dos recursos bastante utilizados são as multimídias, que “[...] são ferramentas necessárias para que venha aproximar ainda mais o conteúdo trabalhado com o cotidiano”, conforme afirma Angico.

A esse respeito, Marandino, Selles e Ferreira (2009) evidenciam o quanto as multimídias podem se constituir como elementos significativos para as práticas docentes vivenciadas pelos alunos, em especial, nas aulas de Biologia, uma vez que estas acrescentam à dinâmica do processo de ensino e aprendizagem uma ampliação no acesso à informação, promovendo rupturas, exigindo novos espaços, nova formação dos profissionais, novas relações entre pessoas e destas com o conhecimento, ou seja, provocando mudanças em diversos elementos da cultura escolar, provocando a bioalfabetização.

No que concerne à questão do emprego de recursos didáticos nas aulas de Biologia, assim se reporta Oiticica:

Na universidade, montei um jogo envolvendo a bioalfabetização, sobre a diversidade animal, com conceitos básicos, mínimos de Biologia (locomoção, reprodução...), e foi uma alternativa que melhorou a aprendizagem, para internalizar conceitos mínimos. Faço gincanas que estimulam a leitura, o estudo, para ver se eles param para pensar. Mas precisa da família também para incentivar.

Destacamos, diante da fala de Oiticica, a utilização de jogos e dinâmicas para que aconteça a bioalfabetização, e o quanto a utilização dessas atividades pode contribuir positivamente para a construção do conhecimento do aluno. Os jogos, por exemplo, desafiam os estudantes para que busquem respostas para determinado problema, aprendam a interagir, ajudem o colega e também respeitem regras. As atividades lúdicas também atuam estimulando a criatividade e melhorando a autoestima, conforme explicitado na fala ora analisada.

Na visão das Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2008), os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento, pois permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do

trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. Acrescentam ainda, que o jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios, que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permitem ao professor ampliar seu conhecimento sobre técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular, nos alunos, a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de se relacionar com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. Implica dizer que os jogos contribuem para a bioalfabetização dos estudantes, revelando-se uma prática relevante para o ensino de Biologia.

Sobre os recursos didáticos disponíveis para os professores, assim se reportam Sucupira e Jurema:

Eu tento deixar eles mais próximo do assunto possível. Eu gosto de trabalhar com seminários para eles atuarem, fazerem alguma coisa, eles aprendem a falar em público, a didática e aprendem mais, estudam mais o assunto, vivenciam o assunto. No mês passado, escolhi os assuntos protozoários e fungos, e disse para eles trazerem a apresentação, repassarem e trazerem um jogo para interagir. Mas a aula expositiva ainda é um procedimento indispensável para bioalfabetizar, devido ao diálogo, porém tem que ser dinâmica. Utilizamos outras técnicas para auxiliar, mas a aula expositiva é a mais importante. Estamos sempre relembando a cada aula o assunto, fazendo resumos, para aprenderem mais. (SUCUPIRA).

Continua sendo a aula expositiva dialogada. Também trabalhamos projetos, a apresentação de seminários, a pesquisa, produção de materiais. Realizamos aqui o Circuito de Ciências, em que, nesse ano, produzimos material sobre os alimentos transgênicos, também desenvolvemos sobre a alimentação adequada. (JUREMA).

As falas de Sucupira e Jurema evidenciam a aula expositiva como procedimento de ensino mais adequado para conseguir a bioalfabetização dos estudantes, acrescentando a inserção dos seminários em suas práticas cotidianas, como forma interativa de apreender os conteúdos biológicos.

Seus discursos convergem para os estudos de Vieira, Gomes e Silva (2014), quando detectaram que a maioria dos professores reconhece a importância do uso de diferentes metodologias para o aluno aprender, mas realizam apenas aulas expositivas com uso do livro didático em suas práticas docentes.

Nessa perspectiva, Guimarães e Favetta (2013) registram que os procedimentos utilizados pelos professores no processo de ensino-aprendizagem são importantes e influenciam diretamente a qualidade da aula e o rendimento dos alunos, de modo que devem escolher adequadamente a modalidade a ser usada para assim alcançar os objetivos propostos no plano de ensino.

Sucupira retoma o emprego de seminários como procedimento de ensino: “[...] Eu gosto de trabalhar com seminários para eles atuarem, fazerem alguma coisa, eles aprendem a falar em público, a didática e aprendem mais, estudam mais o assunto, vivenciam o assunto”. E, nessa mesma dimensão refere Jurema: “[...] trabalhamos projetos, a apresentação de seminários, a pesquisa, produção de materiais”, mencionando, ainda, a realização de um Circuito de Ciências, que permite o crescimento do educando a partir da criatividade e dos saberes produzidos.

Dando continuidade às propostas para um ensino de Biologia de qualidade, os interlocutores assim declaram:

De início, o livro didático. No Ensino Médio, todos recebem esse material. Trago também vídeos, documentários, revistas, textos, que eles tentam descobrir pontos positivos e negativos no que diz respeito a algumas atuações humanas que podem trazer malefícios ao ser humano no decorrer do tempo. Trago assuntos externos para enriquecer o assunto do dia, o livro didático. E sempre trago outras áreas, estabeleço relação com outras disciplinas, não somente com as Ciências da Natureza, mas com a História, a Filosofia, a Sociologia, por exemplo. A escola é bem servida de projetos. (MANDACARU).

Eu costumo explicar o assunto, ou passo uma atividade antes de explicar o assunto, para, no momento da correção, ir trabalhando os conteúdos. Mas eu gosto muito de ver o caderno. Inclusive eu tentei fazer com eles um diário de Biologia com determinados assuntos, somente um caderno para essa atividade: primeira atividade, uma entrevista, saber o que eles fazem, o que eles gostam e não gostam. Depois, comecei a passar atividades diferenciadas, utilizando o celular, que é o maior problema que nós temos na sala de aula. Selecionei vídeos e eles foram acompanhando no celular. Como estávamos estudando Genética, em duplas analisamos alguns vídeos e depois pedi que fizessem histórias em quadrinhos baseados nos filmes. Como não são mais feitas provas mensais, somente bimestrais, envolvendo todas as disciplinas, as notas caíram muito. Então, o que sustenta são as avaliações mensais, com projetos, seminários, atividades no caderno, diários (acompanhamento que faço), faço provas de cinco questões para ajudar na nota. Também fizeram um jornal de Ciência “Saúde na escola”, muito interessante, que envolveu os conhecimentos da Biologia. (CARNAÚBA).

O procedimento mais eficaz é associar, trazer para a realidade aquilo que estamos estudando. Por exemplo, quando você vai estudar a Genética, você tem que trazer casos específicos, a estrutura do DNA, engenharia genética, transgênicos, então, trazer para a realidade, pois vão aparecendo as dúvidas, as posições, e isso sistematizam o que eles veem nos livros, nas apostilas, materializam, tem uma função, torna a Biologia mais agradável. (TAMBORIL).

Evidenciamos, diante desse contexto de falas, outras atividades diferenciadas, que, também, se prestam como procedimentos para ensinar Biologia no Ensino Médio, a exemplo da utilização do livro didático, que é um material disponível a todos os alunos – conforme enfatizado nas subcategorias anteriores –, bem como a utilização de vídeos, documentários, revistas, textos, citados por Mandacaru.

Carnaúba menciona que realiza atividades envolvendo a escrita de diários, com questões atuais e presentes nos principais meios de comunicação, em especial, através das redes sociais, fazendo uso do celular. Sobre esse tipo de procedimento, Malizia e Damasceno (2014) acrescentam que as redes sociais permitem debater questões científicas em ambientes virtuais, encorajar os alunos a ampliar a pesquisa sobre determinados assuntos em diversas fontes, correlacionar o que se sabe com o novo que se aprende, estimulando o desenvolvimento dos processos de ensino-aprendizagem.

A interlocutora conclui referindo que os alunos “[...] fizeram um jornal de Ciência ‘Saúde na escola’, muito interessante, que envolveu os conhecimentos da Biologia”, o que a fez acreditar na potencialidade deste procedimento para a bioalfabetização dos estudantes, permitindo relacionar os conhecimentos científicos com a realidade social, em especial, as que envolvem a saúde e sobrevivência do ser humano.

A esse respeito, Tamboril demarcou o estabelecimento da relação dos conteúdos com a realidade, evidenciando procedimentos em temas específicos, como “[...] a estrutura do DNA, engenharia genética, transgênicos”, tornando a disciplina mais agradável e interessante.

O que dizem Rossasi e Polinarski (2012) se coaduna com as vozes dos interlocutores, ao defenderem que na escola devem se desenvolver os processos de construção da Ciência, que as metodologias de ensino precisam ser revistas, considerando-as de forma crítica e participativa, pois a metodologia utilizada pelo professor, o domínio do conhecimento específico de sua área e áreas afins e a relação do docente com os educandos são decisivas no processo ensino-aprendizagem.

Nessa perspectiva, faz-se necessária a utilização de práticas docentes que proporcionem o desenvolvimento cognitivo e humano dos alunos, em especial, no campo das Ciências Biológicas, a exemplo dos laboratórios de Ciências e Biologia, aulas de campo, jogos educativos, multimídias, articulação com outras disciplinas, aulas expositivas dialogadas, incentivo à leitura e à pesquisa, utilização de modelos didáticos, metodologias ativas e diversificadas, como júri simulados, painéis integrados, dentre outras práticas, para que os discentes se tornem bioalfabetizados.

É perceptível, como revelam as falas, os inúmeros procedimentos que os professores utilizam e que caracterizam suas práticas docentes, embora pautadas nas limitações, mas que manifestam o desejo por uma educação biológica de qualidade. Porém, é merecido destacar que, mesmo com procedimentos bioalfabetizadores que os docentes julgam ter, o TVC demonstrou que os estudantes não compreendem de forma satisfatória os conhecimentos

biológicos, o que nos provoca uma reflexão sobre quais fatores estão impedindo a bioalfabetização dos estudantes, conforme será revelado na próxima categoria.

4.3 Categoria de análise III: A prática docente em Biologia e a bioalfabetização

Nesta categoria, buscamos entender como se delinea a bioalfabetização no Ensino Médio e a relação deste processo com as práticas docentes dos professores, protagonistas do estudo desenvolvido. Para tanto, reforçamos que o ensino de Biologia adquire uma responsabilidade que ultrapassa a formação escolar e que culmina na complexa e necessária tarefa de formação biológica e de senso crítico dos alunos.

Por isso, o papel do professor é fundamental para que os alunos alcancem a bioalfabetização, o que torna imprescindível que os docentes sejam preparados de forma satisfatória – principalmente nas universidades e faculdades – de forma reflexiva e crítica, além de adotarem práticas docentes participativas, conforme aponta Mendes Sobrinho (2006).

Diante dessa perspectiva compreensiva, apresentamos, a seguir, os discursos dos docentes quanto a esta articulação necessária ao processo de bioalfabetização no Ensino Médio.

4.3.1 Concepções dos professores a respeito da bioalfabetização

Encontramos, nas discussões teóricas de Krasilchik (2011) que os alunos precisam compreender, analisar e discutir a informação científica popularizada com base num conjunto de princípios éticos e morais, individual e coletivo, cujos conteúdos de Biologia precisam ser estabelecidos, a partir especialmente de sua importância social, do seu grau de significado para os alunos, da construção de uma visão de mundo integrada e do desenvolvimento dos saberes que o estudante tem sobre o mundo social e natural.

Por isso, o professor deve incentivar os alunos a compartilharem suas experiências de mundo, levando em conta que todos os indivíduos possuem experiência e relação com o mundo letrado, e precisam decodificar e, de certa forma, compreender o que leem, sendo, portanto, considerados bioalfabetizados se compreendem o mundo biológico e interpretam seus fenômenos.

No que diz respeito a esse propósito, quando os professores foram indagados se os estudantes conseguem estar bioalfabetizados ao final do Ensino Médio, responderam o seguinte:

Sim. Devido aos variados processos de avaliação e aprendizagem que os alunos são submetidos, eles conseguem sair do Ensino Médio com uma visão biológica e social ampla, podendo aplicar esse aprendizado no seu dia a dia, pois realizamos projetos biológicos durante todo o Ensino Médio, além de várias práticas simples e complexas em sala de aula, ou no laboratório, e até mesmo de campo, pondo todo o conhecimento adquirido na sala de aula com as teorias. Para concretizar todos esses conhecimentos, são realizadas as avaliações qualitativas, como: participação nas aulas, seminários, debates de cartas (jogos realizados pelo professor) e projetos ecológicos. Já na avaliação quantitativa, são realizadas provas mensais, simulados bimestrais, relatórios e atividades no caderno. (CAJUEIRO).

Acredito que sim, pelo menos uma parcela considerável dos alunos conseguem levar esse conhecimento da Biologia, principalmente a conscientização sobre o meio ambiente. Fazemos muitos projetos ligados à área da saúde, como por exemplo, doação de sangue, transplante de medula óssea, a prevenção de epidemias, de doenças contagiosas. Acredito que hoje se faz essa relação maior, da própria Biologia com o cotidiano, eu acredito que conseguem sim levar para fora essa conscientização biológica. Pelo menos, a maioria consegue estabelecer essa relação entre os conhecimentos biológicos e o cotidiano. (IPÊ).

Sim, porque os conhecimentos que são trabalhados hoje são conhecimentos que relatam o dia a dia, a forma de trabalhar que é o próprio ENEM, que preparamos o aluno, é um conhecimento contextualizado, não é mais aquele conhecimento fragmentado, hoje trabalha muito a interdisciplinaridade, a questão do cotidiano, já que a própria formatação do ENEM é contextualizada. (ANGICO).

Como o ensino das Ciências é trabalhado desde a infância, acredito que os alunos têm capacidade sim para compreender e relacionar os conhecimentos biológicos e científicos com a vida deles, com o cotidiano, principalmente em relação ao meio ambiente. (MANDACARU).

Eu acredito que eles tenham conseguido bastante avanço na sistematização desse conhecimento, porque pelo o que eu entendi, o bioalfabetizado seria sistematizar, ligar esses conhecimentos com as práticas, que dentro da Biologia é bem fácil fazer, tentar estimular o aluno a construir esse conhecimento biológico associado à vida. Então, acredito que eles tenham essa visão geral da Biologia e esses conhecimentos entrelaçados usando na sua prática diária. (TAMBORIL).

As vozes em tela, objetos deste olhar analítico, evidenciam que, apenas 05 (cinco) docentes (Cajueiro, Ipê, Angico, Mandacaru e Tamboril) consideram os alunos do Ensino Médio bioalfabetizados, principalmente porque “[...] eles conseguem sair do Ensino Médio com uma visão biológica e social ampla [...]”, como assegura Cajueiro; “[...] uma parcela considerável de alunos leva esse conhecimento de Biologia [...] pelo menos a maioria consegue estabelecer esse relação [...]”, assim reconhece Ipê; ou, porque se trata de um conhecimento contextualizado, “[...] hoje se trabalha muito a interdisciplinaridade, a questão do cotidiano [...]”, assegura o professor Angico; ou, ainda, como registra Mandacaru “[...] compreender e relacionar os conhecimentos biológicos e científicos com a vida [...]” e, por fim, como nos diz Tamboril, bioalfabetizado é o aluno que tem a capacidade para “[...] construir esse conhecimento biológico associado à vida [...]”.

Porém, ao relacionar o posicionamento dos docentes com o resultado do TVC, verificamos que os professores consideram os alunos “bioalfabetizados”, mas o teste resultou em uma maioria não-bioalfabetizada (apenas 18,5%), o que convém afirmar que uma parte dos profissionais não reconhece o que caracteriza um aluno bioalfabetizado, levando em consideração apenas aspectos nominais, e não a visão integrada do conhecimento científico e biológico.

Calil (2009) vai de encontro aos discursos dos docentes, quando diz que poucos são os alunos que, com auxílio de seus professores, alcançam a alfabetização biológica multidimensional e conseguem contextualizá-los e fazer interdisciplinaridade dos conteúdos dos diferentes componentes curriculares, bem como desenvolver aptidões que os permitam fazer uso desses componentes no dia a dia.

Portanto, para ensinar Biologia, o professor precisa estar convencido de que a bioalfabetização é um processo de desenvolvimento dos indivíduos, um movimento que contribui para sua inserção no meio profissional e social e, ainda, permite que os alunos apliquem na sua vida utilitária e comunitária os conhecimentos adquiridos no ensino dessa disciplina, associado a outras ciências, como enfatizam os docentes, nas falas a seguir:

Das escolas que tenho trabalhado no Ensino Médio, o resultado, diante de todas as atividades que realizamos em sala de aula, que repassamos, atividades diferentes, diversas ferramentas, mas não, eles não saem bioalfabetizados ao final do Ensino Médio. Conceitos básicos de Biologia eles não conseguem compreender, não sabem de outras séries. (OITICICA).

Na minha opinião, não conseguem, poucos têm essa concepção, chegam com esse objetivo finalizado ao final do Ensino Médio. Poucos têm essa noção de utilizar a Biologia para dentro da sociedade, poucos chegam a esse nível. Acredito que não alcançamos todos os alunos, abaixo da metade, quando falamos de determinados assuntos, nem todos os alunos conseguem relacionar, analisar, comparar com a realidade, no geral não estão bioalfabetizados. (SUCUPIRA).

Não conseguem, principalmente na escola pública, pois trabalhei na escola particular e vejo que a realidade é bem diferente, e hoje o que se percebe, principalmente de quem está nas secretarias, é uma cobrança de números, que a gente faça uma maneira que o aluno chegue lá na frente. A qualidade, na verdade, é o que menos importa. Algumas escolas aqui em Teresina, a gente percebe que, se ela tiver lá no topo, a remuneração do professor é melhor, porque eles querem mostrar números. E a questão da alfabetização é uma questão de base. Se o aluno não sabe ler, não sabe escrever, não sabe interpretar, ele não irá compreender efetivamente a Biologia. É claro, que existem alunos excelentes, com potencial, mas a falta de base é gritante, é triste. (CARNAÚBA).

Não conseguem. Quando chegam ao final do Ensino Médio, os conceitos básicos, eles não conseguem mais lembrar. (JUREMA).

Geralmente, a gente não atinge 100%, porque têm muitos alunos que só se preocupam com a nota, eles não adentram a associar a teoria com a prática, com o

dia a dia, com o cotidiano deles, com o meio ambiente, mas uma maioria atinge esse objetivo. (SALSA).

Prosseguindo a análise de conteúdo desta subcategoria (Concepções dos professores a respeito da bioalfabetização) e de acordo com as falas apresentadas, 05 (cinco) docentes não consideram os alunos bioalfabetizados ao final do Ensino Médio, a exemplo do que afirmam em seus posicionamentos: para Oiticica: “[...] conceitos básicos de Biologia eles não conseguem compreender [...]”; Sucupira: “[...] Poucos tem essa noção [...] poucos chegam a esse nível [...]”; Carnaúba: “[...] Não conseguem, principalmente na escola pública [...]”; Jurema: “[...] os conceitos básicos eles não conseguem mais lembrar.”; Salsa: “[...] eles não adentram a associar a teoria com a prática [...] com o cotidiano deles, com o meio ambiente, mas uma maioria atinge [...]”.

As falas, em destaque, convergem para o resultado obtido no TVC e na observação da pesquisadora, quando, na verdade, os alunos demonstraram um baixo nível de conhecimentos científicos e biológicos, por mais que tenhamos analisado as escolas com melhores resultados em exames avaliativos nacionais. Nesse fito, ratificamos os estudos de Silva (2016), ao perceber no contexto estudado que nem todos os alunos possuem conhecimento sólido dos conteúdos e nem todos estão aptos para participar de discussões que permeiam essa área de ensino (Biologia).

Diante desse contexto, Rousseau (2004) advoga que todo ato educativo deve ser desenvolvido através de experiências concretas, contextualizadas e práticas – e não através de discursos e reflexões abstratas –, para que se efetive a aprendizagem, coadunando com o posicionamento de Salsa, ao relatar acerca da dificuldade para associar a teoria com a prática, com o dia a dia, com o cotidiano deles, o que configura que não está consolidada a bioalfabetização, pela falta de uma contextualização teórico-prática no ensino de Biologia

Nessa perspectiva, Moraes (2005) defende que o aprendizado de forma enciclopédica e compartimentalizada, como a que ocorre ainda no ensino de Biologia, não permite ao aluno a compreensão do conjunto dos conceitos e princípios básicos da disciplina, muito menos a interação com outras áreas de conhecimento. Dessa maneira, o ensino nessa disciplina não o capacita para as escolhas que terá que fazer num mundo cada vez mais técnico-científico, não o forma enquanto pessoa e cidadão, não o bioalfabetiza.

Nessa perspectiva, Carnaúba evidencia outro ponto importante: “[...]. Se o aluno não sabe ler, não sabe escrever, não sabe interpretar, ele não irá compreender efetivamente a Biologia”, na qual é necessária a inserção, *a priori*, no mundo letrado, para então

compreender efetivamente os conteúdos que advêm da ciência e da tecnologia, aspecto reforçado posteriormente pela interlocutora.

Outro aspecto focado nessa processualidade analítica são os fatores que podem interferir para que os estudantes não estejam bioalfabetizados ao final do Ensino Médio, nas escolas públicas, em especial no município de Teresina-PI. A esse respeito, os docentes assim responderam:

Uma tarefa muito pesada, pois uma boa parte chega ao Ensino Médio sem saber o básico: leitura e matemática, sendo essenciais para a compreensão da bioalfabetização. Para amenizar esse quadro, são realizadas várias produções textuais em sala de aula e leitura de textos científicos que os alunos criticam muito. Os fatores que mais atrapalham, eu acredito que seja a falta de investimento na educação, interesse pela leitura, deficiência nos conhecimentos de Matemática, entre outros. (CAJUEIRO).

Os alunos não têm a base, não sabem ler, nem escrever, nem pontuar, não conseguem enxergar erros simples. É um problema de base, de alfabetização mesmo, vão só empurrando com a barriga; e, quando chegam no Ensino Médio, não sabem interpretar. (CARNAÚBA).

De acordo com as falas apresentadas, o principal fator que interfere para a bioalfabetização é a dificuldade dos alunos com relação ao domínio da leitura e da escrita, essencial para a compreensão do mundo biológico. Tanto Cajueiro quanto Carnaúba citam o não domínio dessas duas habilidades básicas, sobremaneira no Ensino Médio, tendo em vista que a perspectiva é que o alunado esteja amadurecido nesses campos formativos da leitura e da escrita. No conjunto, os dois professores elencam outras dificuldades, outras lacunas que perceberam em alunos egressos de escolas públicas: deficiência em conceitos matemáticos, dificuldade em interpretação, só para citar algumas.

Esses dados se coadunam com o estudo de Silva (2016), ao referendar que o desinteresse do aluno e a falta de recursos e tempo para a realização de aulas diferenciadas têm impedido o alcance da aprendizagem significativa, têm dificultado a alfabetização biológica dos estudantes.

Outros fatores dificultam a bioalfabetização, na visão dos professores, a exemplo da falta de incentivo da família, como reafirmam nas falas a seguir:

Aqui na escola, para muitos pais, o objetivo não é o aluno aprender, e sim só concluir o Ensino Médio, entrar no mercado de trabalho. Inclusive alguns alunos nem fazem o ENEM, não têm o sonho de entrar na universidade, na faculdade, num curso superior, principalmente no turno da noite. No turno da tarde, os alunos ainda se apegam nessa questão do vestibular, como uma forma de viabilizar um emprego para eles. Mas, no geral, não se interessam, principalmente a falta de incentivo da família. Marcamos reuniões, projetos, os pais não comparecem, e isso dificulta o

nosso trabalho. Eles não investem em revisões por fora, acha que a escola tem que fazer todo o papel da família e do professor. Por isso, fica difícil despertar para o ensino como algo precioso, a base. Outro fator é a própria falta de estímulo dos alunos, turmas numerosas, a ausência de laboratório (sabemos o quanto facilita o nosso trabalho, com aulas práticas), o máximo que utilizamos aqui é o Datashow, um documentário, um vídeo, a estrutura da escola pública é muito deficiente. (SALSA).

Então, sabemos que a Biologia tem muitos termos técnicos, e eles não sabem esses conceitos. O fator principal para mim é a falta de estudo em casa, o acompanhamento pela família, pois temos muitos professores capazes, tem uma boa didática, mas os alunos da escola pública não querem estudar em casa. Eles precisam parar, pensar, associar. Falo sempre aos meus alunos: todos os conceitos que falo para vocês eu trago um exemplo, para que? Para associar os termos técnicos, a memorização desses termos parte da associação e estou partindo do cotidiano deles para associar com os termos, para ter uma mente mais aberta para internalizar esses conceitos. Também falta motivação dos alunos, nossa clientela é dificultosa. O desinteresse iremos encontrar em todas as escolas, mas o que mais pesa é o tempo de estudo em casa. (OITICICA).

Em relação ao Ensino Médio, o acesso aos livros e material didático é bom, que faz com que tenham uma formação melhor. Por nossa escola ser de tempo integral, e a maioria dos alunos serem advindos de escolas particulares, a estrutura é bem melhor e eles têm uma consciência bem maior. Como eles trabalham em grupos, com projetos, a interação é maior, todas as turmas se envolvem, pois os alunos passam 10 horas por aqui, passam mais tempo aqui do que com a própria família. Temos um projeto da Horta, que era para ser apenas em uma única turma, e, no final, todos estão participando, eles mesmos pedem para participar, eles até pediram para incluir a floricultura e a jardinagem. Mas apresento como um dos fatores para não estar bioalfabetizado o desinteresse de alguns alunos e a falta de incentivo da família. (MANDACARU).

Eu vejo a questão da escola pública um pouco mais complicada do que a escola privada pelo fato do acompanhamento do aluno. Então, nós sabemos que o aluno de escola privada, mesmo tendo o mesmo acesso de livros, os mesmos professores, eles têm uma exigência maior do ente familiar, de quem acompanha. Então, nos nossos alunos sentimos essa carência: somos nós professores e eles e aquele horário de trabalho da escola para a gente resolver, ajudar, para que eles conquistem esses conhecimentos. Resumindo, eles têm pouco acompanhamento da família e isso reflete na aprendizagem. Eu critico bastante a família quanto ao acompanhamento. Eu estudei na escola pública, mas tive o acompanhamento familiar. E esse acompanhamento vai refletir na bioalfabetização, nem todos conseguem chegar nesse nível. Outro fator são os termos biológicos complicados (os alunos reclamam muito). A gente procura esclarecer, simplificar de certa forma durante as aulas, para que eles consigam compreender, trazer para a vivência deles o que seria aquele termo, aquele assunto. Tudo tem que ter uma importância. Portanto, se você vai estudar os insetos, você precisa saber para que eles servem, quais são suas funções, para que o aluno consiga associar isso à sua vida. Então, eles se confundem muito nessas terminologias, por isso é preciso dar significado, sendo a melhor forma, dar sentido ao que se apresenta na sala de aula. (TAMBORIL).

O formato que está sendo implantado, principalmente, nos últimos quatro anos, até o formato do livre Ensino Médio mudou, estamos iniciando essa bioalfabetização, temos muito que adequar à nossa realidade, mas tentamos trabalhar dessa forma. Acredito sim que, ao final do terceiro ano, eles conseguem estabelecer essa relação, dos conhecimentos da Biologia com a vida deles. Inclusive, temos um trabalho bem voltado para essa questão. Ano passado mesmo, tivemos várias aprovações no ENEM, fomos uma das escolas públicas que mais aprovaram. Como fator que pode dificultar essa bioalfabetização, existem as condições sócio econômicas, a questão familiar é imprescindível para o crescimento do aluno, e temos essa dificuldade para

inserir a família nesse processo de bioalfabetização, principalmente os que possuem um poder aquisitivo menor, pois eles já vêm de um processo que não foram alfabetizados. (ANGICO).

De acordo com as falas apresentadas, percebemos o quanto a família interfere na aprendizagem dos alunos, na concepção dos professores, como bem enfatiza Salsa: “[...] na escola, para muitos pais, o objetivo não é o aluno aprender, e sim só concluir o Ensino Médio, entrar no mercado de trabalho [...] a falta de estudo em casa, o acompanhamento da família [...]” e “[...] também falta motivação dos alunos [...]”, como assim percebe Oiticica. Sobre essa questão, também apresentam justificativas, em suas falas, o professor Mandacaru, ao registrar: “[...] apresento como um dos fatores para não estar bioalfabetizados o desinteresse de alguns alunos e a falta de incentivo da família”; o professor Tamboril que, entre outros aspectos, resume: “[...] eles têm pouco acompanhamento da família [...]”; e ainda, o professor Angico, que acrescenta: “[...] temos essa dificuldade para inserir a família nesse processo de bioalfabetização [...]”.

É bem verdade, que existem inúmeros fatores que também contribuem para que não aconteça a bioalfabetização dos alunos, como “[...] a própria falta de estímulo dos alunos, turmas numerosas, a ausência de laboratório [...] o máximo que utilizamos aqui é o Datashow, um documentário, um vídeo, a estrutura da escola pública é muito deficiente”, como enfatiza Salsa, por exemplo.

Detectamos que o fator familiar é considerado importante para o processo ensino-aprendizagem, porém associado a outros fatores, como o próprio desinteresse do aluno pelo ensino, a estrutura precária das escolas, a falta de suporte didático, os termos biológicos considerados complicados e de difícil entendimento, dentre outros fatores apontados pelos docentes, que provocam, muitas vezes, uma acomodação quanto à realização de práticas voltadas à bioalfabetização do discente.

A importância do acompanhamento familiar no ensino é destaque em diversos estudos, a exemplo de Fevorini (2009), ao atribuir aos pais ausentes e desinteressados as dificuldades no tocante à aprendizagem de crianças e jovens, por gerar indiferença e distanciamento do aprendizado escolar. Porém, essa generalização é indevida, pois o fracasso escolar e as dificuldades de aprendizagem são produtos de múltiplos fatores, como menciona a autora, incluindo o funcionamento da própria instituição escolar e as práticas docentes.

Nesse sentido, em relação ao ensino de Biologia, as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2012) discutem a necessidade de que seja ensinado um conhecimento efetivo, crítico e histórico, para que a aprendizagem aconteça de forma efetiva,

não somente preparando o aluno para ingressar na universidade, como destacou Salsa, mas que produza saberes úteis à vida e ao trabalho, formando um cidadão crítico reflexivo, que não fique à margem do conhecimento científico, visto que vive numa sociedade que supervaloriza este tipo de saber.

Assim, uma aprendizagem significativa deve prover o indivíduo de ferramentas intelectuais necessárias para que ele possa fazer as melhores escolhas num mundo cada vez mais complexo, que requer, dentre outras demandas, alunos bioalfabetizados, condição esta impossibilitada por diversos fatores mencionados e reforçados por Ipê e Sucupira:

Na verdade, é bom, mas ainda faltam vários recursos para melhorar, para que seja 100%. Precisa-se de mais laboratórios. Temos um laboratório aqui, mas ainda não utilizamos, pois não temos a estrutura adequada. Para ter uma prática mais proveitosa. Um dos fatores que pode interferir são os recursos escassos. Outro fator é o acompanhamento familiar, principalmente a questão psicológica. Mas fazemos campanhas, projetos, como os plantões escolares, para aproximar os pais da escola, sendo um ponto positivo. (IPÊ).

Não estão bioalfabetizados, em sua maioria. Primeiro lugar, a estrutura da escola, eles não se sentem motivados, não se abrem às informações, pois quando você está motivado, você está mais centrado, você está mais aberto ao conhecimento. Também o fato de ter muitos professores substitutos (sabemos que é necessário ter), mas, ao longo dos anos, prejudica os alunos, pois eles criam um vínculo, muda-se a metodologia, muitas vezes, não aceitam a metodologia do novo professor, eles não querem aceitar, têm resistência ao professor, criando barreiras. Estrutura física e pedagógica são os mais complicados. Por exemplo, a escola tem apenas um datashow. Então, para melhorar, procuro outros recursos, para ver se conseguimos fazer com que eles aprendam. (SUCUPIRA).

De acordo com as falas apresentadas, a falta de laboratório, de acompanhamento familiar e de estrutura das escolas são fatores em destaque que dificultam a bioalfabetização dos estudantes. Observamos que esta justificativa vem se tornando comum no decorrer dos anos, ao analisar diversas pesquisas que envolvem o ensino das Ciências Naturais, a exemplo do estudo de Silva (2016), que defende a necessidade de pensar em possibilidades alternativas para transformar nossas práticas e construir, assim, uma nova forma de fazer educação e deixar de culpabilizar o sistema público de ensino.

O desinteresse dos alunos é citado em diversas pesquisas realizadas com professores (ARAÚJO, 2012; GONZAGA, 2013; SILVA, 2016), o que não foi diferente em nossa tese, quando Sucupira evidencia o quanto os alunos se sentem desmotivados, principalmente com a precariedade das escolas públicas. Todavia, essa dificuldade não está limitada apenas à área da Biologia, como focalizam Silva, Morais e Cunha (2011), pois justificam que muitos alunos estão desmotivados nas aulas de Biologia tanto devido a fatores externos à escola, como

também devido à organização escolar e as metodologias de ensino utilizadas por seus professores, visto que “[...] muitas vezes, não aceitam a metodologia do novo professor, eles não querem aceitar, têm resistência ao professor, criando barreiras. Estrutura física e pedagógica são os mais complicados”, assim finaliza Sucupira.

Dentre as causas abordadas, acrescentamos a concepção de Jurema, que reforça a importância da prática do professor em sala de aula para a bioalfabetização:

Não estão bioalfabetizados. O principal fator é a questão da carga horária, com apenas 2 ou 3 aulas semanais. Porém, nas escolas de tempo integral, essa carga horária é aumentada e facilita a aprendizagem. Você perceberá a diferença na aplicação deste teste nas escolas integrais e nas demais escolas. (JUREMA).

Observamos que um dos interlocutores apresentou como causa para a dificuldade de bioalfabetizar a carga horária reduzida, evidenciando, principalmente, a representatividade das escolas de tempo integral quanto ao ensino, em especial da Biologia. Jurema nos coloca uma concepção: “[...]. Você perceberá a diferença na aplicação deste teste nas escolas integrais e nas demais escolas”, defendendo que as escolas de tempo integral públicas promovem a aprendizagem de uma forma mais efetiva, principalmente por contemplar aspectos educacionais além dos conhecimentos científicos, contribuindo para uma formação humana mais completa.

Esta notoriedade foi confirmada por meio da aplicação do TVC e da observação atenta da pesquisadora, quando as escolas de tempo integral tiveram um melhor desempenho, com pontuações superiores às de ensino regular. Destacamos, portanto, a carga horária da disciplina como um dos fatores a serem considerados, devido às inúmeras atividades que podem ser desenvolvidas além das 2hs/3hs semanais afetas à disciplina.

Quando os professores foram indagados: “Você se considera um professor bioalfabetizador? Que características você acredita que esse professor apresenta?”, as respostas foram as seguintes:

Sim. Pois tento repassar o conhecimento de Biologia de uma forma segura e diversificada, enfrentando os vários obstáculos que a crise educacional do Brasil vem passando. (CAJUEIRO).

Sim, os alunos gostam de Biologia e isso facilita o meu trabalho, principalmente nas aulas de Genética. E o principal que o professor deve ser é um incentivador do aluno, para ele perceber que é capaz de aprender. (SALSA).

Sim. Pois o professor bioalfabetizador deve estar sempre procurando articular o que acontece na vida do aluno, o que ele já sabe: para que vai servir aquele conhecimento na minha vida, por exemplo, o que vai interferir na minha vida eu aprender sobre as plantas, sobre a biologia celular, aquecimento global... eu acho

que, para compreender o próprio conhecimento da Biologia, não é necessário ser mestre ou doutor para compreender o que acontece, por exemplo, o fato de estar suado, a regulação térmica do corpo, a inversão térmica, as trocas gasosas... é simples entender o que está a sua volta, e ser um professor bioalfabetizador, é mostrar o conteúdo e saber porque está mostrando aquele conteúdo, é dar sentido, significado. (IPÊ).

Com certeza, me considero, até porque em todas as salas que entro eu digo “Vocês não podem sair daqui sem esses conceitos básicos de Biologia”, eu cobro bastante, fico relembrando “vocês viram isso no 6º ano...”, isso é para a vida toda. Eu sempre faço uma avaliação diagnóstica com meus alunos. O professor precisa estimular o aluno, acompanhar o aluno, relacionar com o cotidiano e com as outras séries. (OITICICA).

Sim. Essa consciência que vai criando, sendo construída ao longo da prática, nos tornam capazes de bioalfabetizar. Tenho dezoito anos de prática na rede pública. Acredito, então, que o professor bioalfabetizador tem que ter consciência ecológica, na sua própria vida e tentar passar esses conhecimentos para a vida dos alunos. (MANDACARU).

Dentro desse contexto, sim, pois buscamos trazer para a realidade, pois é a única forma de não ficarmos deprimidos. Imagine você trabalhar com os alunos e não alcançar seu objetivo, não “surtir efeito”, o profissional enfrenta esse contexto hoje em dia, são muitas informações, mas são sem frutos, não são conhecimentos, não pesquisam nas disciplinas. Utilizam o computador para entretenimento, e não para a pesquisa, e ainda vêm com sono. Assim, acredito que um professor bioalfabetizador, primeiramente, tem que conseguir fazer a transposição dos conteúdos para a vivência, o aluno precisa ser estimulado, atrair a sua atenção, para ter a curiosidade, para pesquisar. Deve ser criativo, tolerante, tem que ter um amadurecimento, um autocontrole muito grande, a experiência... mas tem professores mais experientes e menos tolerantes, procurar saber o que o aluno está passando... não desistir... pois nossa profissão a cada dia está mais difícil... temos que enfrentar um leão por dia. E também reconhecer que os alunos têm potencial, muitos estão atrofiados, pois não têm um estímulo, um acompanhamento, pois, por mais que façamos aqui, eles têm que ser cobrados fora da escola, pois nem tudo será abordado na aula, e ele tem que ter a curiosidade de buscar, o aluno tem que ser responsabilizado pela profissão estudante, eles têm que cumprir a tarefa deles. Procuro conversar sempre com eles, não como sermão, mas como esclarecimento. Minha função é mínima diante daquilo que os alunos podem produzir. Eu digo a eles: quem quiser aproveitar eu ajudo, mas quem não quiser, vai ficar mais difícil. (TAMBORIL).

Acho que sim. A flexibilidade, a diversidade, a amizade, o relacionamento com o aluno e vice-versa. (ANGICO).

Observamos que, dos 10 (dez) docentes pesquisados, 07 (sete) se consideram professores bioalfabetizadores (Cajueiro, Salsa, Ipê, Oiticica, Mandacaru, Tamboril, Angico), principalmente porque procuram relacionar os conteúdos da Biologia com a vida dos alunos, como menciona Mandacaru, ao enfatizar que o “[...] professor bioalfabetizador tem que ter consciência ecológica, na sua própria vida e tentar passar esses conhecimentos para a vida dos alunos”.

Os dados também revelam traços de professores bioalfabetizadores nas falas de Cajueiro, pelo compromisso com a diversificação dos conteúdos; de Salsa, ao referir-se que incentiva os alunos para que descubram (acreditem) nas suas possibilidades de aprendizagem;

de Ipê, ao afirmar que ser bioalfabetizador requer, dentre outros papéis do professor na sua prática docente, “[...] articular o que acontece na vida do aluno, o que ele já sabe [...]”, para que serve, dando sentido àquele conteúdo no contexto do cotidiano do aluno; de Oiticica, que revela comprometimento ao buscar mediar o desenvolvimento da consciência ecológica junto aos alunos; de Tamboril, que fala da necessidade de o professor ser criativo, tolerante, acreditar no potencial dos alunos e no seu compromisso de professor incentivador; e do professor Angico, que apresenta como principais características de um professor bioalfabetizador a “[...] flexibilidade, a diversidade, a amizade, o relacionamento com o aluno e vice-versa”, realidade que se coaduna com os estudos de Krasilchik (2011), ao incentivar a substituição de aulas meramente expositivas por aulas em que se estimule a discussão de ideias, intensificando a participação dos alunos e fortalecendo os vínculos aluno-professor, o qual auxilia no raciocínio e motivam os alunos.

Ao relacionar os discursos docentes com os resultados obtidos no TVC, verificamos que os professores se consideram bioalfabetizadores, porém não possibilitaram a bioalfabetização dos alunos (apenas 18,5% são bioalfabetizados), ou seja, embora realizem práticas bioalfabetizadoras, como dizem, os estudantes não conseguiram alcançar um número mínimo de acertos propostos no teste, revelando um ensino de Biologia conteudista e recheado de lacunas, como desconsiderar a história de vida dos alunos, o que eles sabem, demonstrando, também, uma incompletude da formação em Biologia e na necessidade de abordagem e aprofundamento do conhecimento na área em estudo.

Ausubel, Novak e Hanesian (1980) afirmam que, para que ocorra a aprendizagem, é necessário partir daquilo que o aluno sabe. Preconizam que os professores/educadores devem criar situações didáticas com a finalidade de descobrir esses conhecimentos, designados como “conhecimentos prévios”; apontados por Ipê, ao mencionar a necessidade de “[...] estar sempre procurando articular o que acontece na vida do aluno, o que ele já sabe: para que vai servir aquele conhecimento na minha vida, [...] é mostrar o conteúdo e saber porque está mostrando aquele conteúdo, é dar sentido, significado”.

Nessa perspectiva, é preciso que o ensino de Biologia seja permeado de significados, a fim de que se efetive a bioalfabetização no contexto da educação básica, e que se busque superar as diversas dificuldades que a impedem, como mencionadas nas falas a seguir:

Na verdade, estou em processo de ser essa professora bioalfabetizadora, necessitando de mais experiência, pois, com o passar dos anos, vamos aprendendo mais, tendo noções e criando soluções. Para mim, um professor bioalfabetizador deve ser experiente e crítico sobre o que ele faz na sala de aula, e, ainda, além de se

autocriticar, ele sempre busca soluções para os problemas, apesar de não termos um apoio, mas buscar solucionar as dificuldades, sendo criativo, pois temos pouco tempo também. (SUCUPIRA).

Eu não me considero. Eu tento, mas minha parcela de contribuição é muito pequena. Estou longe de ser, pois entro na sala somente dois ou três horários, então é muito pouco tempo. (CARNAÚBA).

Não. Estou longe de ser, tenho muito a aprender e aplicar. Um professor bioalfabetizador deve pesquisar muito, que auxilie os alunos a relacionar a teoria com a prática. (JUREMA).

Identificamos, a partir das vozes em análise, que 03 (três) docentes não se consideram bioalfabetizadores (Sucupira, Carnaúba e Jurema), apontando a experiência determinante para que se torne um professor que consiga alcançar a bioalfabetização de seus alunos, como aponta Sucupira. Essas afirmativas nos preocupam, pois bioalfabetizar é uma necessidade indispensável no contexto atual, e o professor precisa deter saberes teóricos e práticos para desenvolver nos alunos a criticidade e autonomia quanto aos conhecimentos construídos no decorrer da educação básica, através de uma prática multifacetada.

A esse respeito, Gonzaga e Mendes Sobrinho (2014) ressaltam a necessidade de uma formação docente de qualidade capaz de orientar e proporcionar práticas que atendam aos anseios do aluno, da escola e da comunidade, fornecendo conhecimentos básicos para uma prática transformadora.

Porém, Carnaúba enfatiza outra problemática: a carga horária reduzida da disciplina, justificando o porquê de não conseguir bioalfabetizar seus alunos, e Jurema apresenta a pesquisa como primordial para a bioalfabetização, apontando a investigação científica como suporte para a concretização da relação teoria-prática e para uma aprendizagem significativa, aspectos que serão abordados na próxima subcategoria, que deixam emergir, segundo os docentes, sugestões de práticas bioalfabetizadoras para o Ensino Médio, a fim de promover o desenvolvimento científico e biológico dos discentes.

4.3.2 Práticas bioalfabetizadoras no Ensino Médio

Ao discutirmos práticas que possibilitam a bioalfabetização dos alunos, relembremos o quanto os professores são protagonistas nesse processo, como evidencia Nóvoa (2000), quando revela que uma educação de qualidade depende de profissionais qualificados e comprometidos, com objetivos definidos.

Nesse fito, elencamos nesta subcategoria algumas práticas, nomeadas bioalfabetizadoras, pois foram pensadas e planejadas no intuito de permitir a apreensão dos saberes advindos do mundo da ciência e do mundo vivo e o estabelecimento da relação desses conhecimentos com a vida dos estudantes.

Para Calil (2009), a bioalfabetização diz respeito ao conjunto de aptidões que leva à compreensão mais ampla do mundo e que permite o desenvolvimento da percepção da singularidade da vida, bem como a assimilação da importância da ciência na vida moderna, sendo, portanto, um processo contínuo de construção de conhecimentos, direcionados pelos professores.

Nessa perspectiva, quando os profissionais foram questionados sobre as práticas bioalfabetizadoras que sugerem para a melhoria da formação biológica dos estudantes do Ensino Médio, assim responderam:

São várias as práticas que realizo para fixar os conhecimentos dos meus alunos: em laboratório, usamos os microscópios e a fixação de células em lâminas, ou extração do DNA. Já em sala de aula, utilizamos práticas simples, como o funcionamento da bile sobre a gordura, com materiais simples como: sabão, alho, água e recipientes. Para ampliar esse conhecimento, são realizados jogos educacionais. (CAJUEIRO).

A primeira delas seria um laboratório de Ciências na escola para o aluno, quando estudar a teoria, relacionar com a prática, pois a maioria das escolas só usam o livro didático. Até capas de trabalho os alunos não sabem fazer. Então, um laboratório ajudaria bastante a bioalfabetizar o aluno. Temos muita vontade de fazer ainda mais, mas não temos uma estrutura apropriada para fazer. (SALSA).

As práticas em laboratório de Ciências seriam essenciais, pois, nessas práticas, eles criam o conhecimento, e aquela experiência ficará para a vida toda, por estarem manipulando, estarem presentes na formação daquele conhecimento. Também podemos buscar outras estratégias, como as brincadeiras, mesmo as populares, como eu busquei, tanto para a motivação como para o estímulo desse conhecimento, e, através dessas práticas, eles sairão, sim, bioalfabetizados ao final do Ensino Médio. (OITICICA).

Acredito que, se tivesse um laboratório, enriqueceria as aulas de Biologia, para relacionar, aplicar com a vida deles, pelo menos um de Ciências da Natureza, para melhorar a aprendizagem, como na universidade. A prática faz com que a gente aprenda mais. Aí, temos que usar a criatividade, no popular as “gambiaras”, pra ver se os alunos compreendam melhor. Aulas de campo seriam também interessantes, sair do ambiente escolar, pois nem uma quadra a escola não tem, não tem nenhuma árvore, tem aqui na praça, às vezes levamos os alunos, quando eu chegar na parte dos angiospermas, eu tentarei levar. Na biblioteca, também tem alguns materiais que posso utilizar. Mas a escola deveria investir em mais materiais didáticos. (SUCUPIRA).

Identificamos, a partir das falas, que as práticas bioalfabetizadoras mais comentadas perpassam a relação teoria e prática, para uma melhor compreensão do mundo, como revelam Cajueiro e Salsa, respectivamente: “[...] em laboratório usamos os microscópios [...] em sala

de aula [...] materiais simples como: sabão, alho, água [...]; “[...]um laboratório de Ciências na escola, para o aluno, quando estudar a teoria, relacionar com a prática [...]”, apresentando o laboratório de Ciências/Biologia como portador da bioalfabetização. Porém, ao mesmo tempo, sugerem práticas com materiais simples, no próprio âmbito da sala de aula, como promotoras desse processo.

Essa compreensão do mundo biológico pelas práticas bioalfabetizadoras também é considerada por Oiticica, ao apontar que a presença de práticas no âmbito escolar exige práticas em laboratório de Ciências, e que entende como essenciais, visto que “[...] aquela experiência ficará para a vida toda [...]”. Sucupira acrescenta: “Acredito que, se tivesse um laboratório, enriqueceria as aulas de Biologia, para relacionar, aplicar com a vida deles, pelo menos um de Ciências da Natureza, para melhorar a aprendizagem, como na universidade. A prática faz com que a gente aprenda mais”, enfatizando a importância da relação teoria-prática quanto aos procedimentos e atividades de ensino.

A esse respeito, Marandino, Selles e Ferreira (2009) mencionam a importância da experimentação no contexto escolar, como uma forma metodológica para enfrentar o problema de baixa aprendizagem dos alunos em Ciências/Biologia, pois acreditam que os métodos são o centro da problemática pedagógica, cuja função principal do professor é pensar continuamente sobre o saber ensinado, evitando que os alunos se detenham na investigação científica pura, esquecendo-se do significado dos conhecimentos biológicos.

Desse modo, comporta fazer uma alusão a Freire (2011), ao considerar que a pessoa precisa ter a capacidade para organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica e reflexiva em relação ao mundo que a cerca. Esse fundamento justifica nossa escolha em trazer a discussão desse autor para o centro de nossa pesquisa, na qual consideramos o quanto a prática docente no campo das Ciências Naturais, em especial no ensino de Biologia, tem expressiva representatividade que ultrapassa o âmbito da formação escolar e que culmina na complexa tarefa de formação de consciência humana e de senso crítico dos alunos, visto que convivem cotidianamente com informações da área biológica veiculadas pela mídia.

Essas informações precisam estar articuladas, a partir da interdisciplinaridade, afinal, a vida está presente em diferentes nuances e campos de conhecimento, necessitando de contextualização, como bem apresenta Ipê:

Acho que a articulação da Biologia com outras disciplinas, a interdisciplinaridade, principalmente com a área da saúde, mostrar essa relação com as três áreas do conhecimento, Física, Química e Biologia, pois fazemos uma divisão, mas ao

mesmo tempo deve ser feita a união dessas áreas. Mostrar, por exemplo, o efeito de uma radiação, na área da Física, na célula... mostrar o porquê do surgimento de uma célula cancerígena, através da radiação, das substâncias químicas... Então, entra a Química associada à Biologia, a Física também interligada. Nas minhas aulas, eu estabeleço essa relação.

Analisando o conteúdo que integra a fala de Ipê, corroboramos a ideia de quanto é importante um ensino de ciências com o enfoque CTSA, visando à alfabetização científica, coadunando-se com Chassot (2003), que aponta a necessidade de formação para a cidadania, em que deve ser destacado o papel social da ciência e suas relações multidisciplinares, diferentemente do tradicional ensino do cotidiano que reproduz uma concepção de Ciência pura e neutra.

Dentre outras perspectivas, destacamos também a importância de projetos escolares para a construção de um embasamento científico e biológico, conforme revela o posicionamento de Mandacaru:

As atividades extra-sala melhoram essa formação biológica, estimulam o cuidado com a vida, com o meio ambiente, com os seres vivos. Aqui na escola, sempre trabalhamos com projetos que envolvem a ciência e a saúde, o CEMTI SAÚDE e, nesse ano, será trabalhado o tema “água”, a importância da água, e cada sala tem uma temática diferente, não ficando apenas no ambiente escolar, mas a comunidade também participa, pois é o projeto maior que a escola tem, levando três meses para colocar em prática. (MANDACARU).

O trabalho com projetos tem se revelado importante na prática docente no Ensino Médio, na mediação do ensino e da aprendizagem de Biologia, na perspectiva de contribuir com a ampliação das aprendizagens do aluno, no processo de produzir, de levantar dúvidas, de pesquisar e de criar relações que incentivem novas buscas, descobertas, compreensões e reconstruções de conhecimento.

Diante do exposto, destacamos como, nos projetos de ensino nas escolas brasileiras, vêm sendo incorporados temas transversais ligados à Educação Básica, como Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde, Orientação Sexual, comprometidos com a construção da cidadania, passando, necessariamente, por uma prática educacional voltada para a compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal, coletiva e ambiental. (BRASIL, 2000). Identificamos, assim, dentre os temas transversais mencionados, um número significativo de conhecimentos biológicos, nos quais percebemos a necessária formação biológica de qualidade nos dias atuais, em especial, na área da saúde, como bem frisou Mandacaru.

Dentre outros aspectos levantados, identificamos, ainda, a necessidade de os alunos estarem alfabetizados e, progressivamente, se tornarem bioalfabetizados:

Na verdade, tem que vir da base (séries iniciais) para que aconteça essa bioalfabetização. Mas eu tento incentivar a leitura, pois a Biologia é uma disciplina muito bonita, muitos alunos gostam. Se tivesse mais apoio e incentivo da secretaria seria bem diferente, com aulas mais participativas, aulas-passeio, eles compreenderiam bem melhor. (CARNAÚBA).

Identificamos, a partir da fala de Carnaúba, o quanto a leitura compreensiva das palavras é fundamental para a compreensão da disciplina, para a bioalfabetização dos estudantes, condição que é precedida pela leitura de mundo, como aponta Freire (2011), o que vem reforçar a compreensão da interlocutora em referência.

Prosseguindo nosso olhar crítico analítico sobre dados que fazem referência a práticas bioalfabetizadoras no Ensino Médio, voltamo-nos para o conteúdo das falas de Tamboril, Angico e Jurema, conforme seguem:

O aluno deve ser curioso. Incentivar a pesquisa na escola, e fora dela, para ele compreender todo o ciclo biológico, a importância de tudo o que é estudado na Biologia. Na verdade, esse termo “bioalfabetização” conheci-o agora, essa associação teoria-prática, assim compreendo. Então, é necessário dar sentido para o que eles estão estudando... porque é importante estudar grupos sanguíneos? O que esses conhecimentos trouxeram para a minha vida? Coloco sempre para eles aquela propaganda do canal Futura : “Quem move o mundo não são as respostas, mas as perguntas”. Quando tem perguntas, tem curiosidades, e ele vai buscar a resposta, ou no professor, ou na internet. Uma outra forma seria a prática, trabalhar a prática dentro da escola. A prática em laboratórios contribui bastante. Por exemplo, quando você fala de corpo humano, em uma aula expositiva é de uma forma, e quando você leva um modelo didático, é outra forma que ele vê. Então, escolas serem equipadas ajudaria. Uma lâmina preparada que você leva para eles visualizarem na sala de aula já faz diferença em uma aula, imagina se ele fosse fazer, preparar, se apropriando, um conhecimento sistematizado. Práticas simples mas que eles terminam se bioalfabetizando. (TAMBORIL).

Mais pesquisas, pois ainda estamos em processo de tentar implantar o hábito da leitura, da pesquisa. O nosso público tem essa necessidade, de mais leitura e mais pesquisa. Na verdade, o ensino de Biologia é muito importante para a formação dos nossos alunos, principalmente nos dias atuais, na questão ecológica, do desenvolvimento, do meio ambiente, está em foco, e é uma necessidade do ser humano, estar utilizando o meio ambiente da melhor forma possível, de forma racional. Então, diante disso, a Biologia é importantíssima para a formação e para a vida do ser humano. (ANGICO).

Não tem como fugir da relação teoria e prática, esta é muito importante para essa bioalfabetização. Não é necessário sair da escola. Na própria sala de aula, podemos estar realizando essas aulas diferenciadas, até mesmo devido o acesso à informação nos dias de hoje.... os alunos têm mais acesso... e podemos explorar. Os alunos não se conformam mais apenas com aqueles conceitos básicos, estão atualizados, e nós professores também precisamos estar em busca desse conhecimento, para chamar a atenção do aluno e fazer com que aprenda. (JUREMA).

Procedemos a micro recortes retirados desse conjunto de falas, evidenciando, diante dos posicionamentos dos interlocutores, que uma prática bioalfabetizadora eficaz envolve a pesquisa, a curiosidade, uma pergunta, um questionamento. A partir de indagações, destacamos que a aprendizagem se concretiza, em especial, no âmbito escolar, assim como registra Tamboril: “O aluno deve ser curioso. Incentivar a pesquisa na escola, e fora dela [...]. Práticas simples [...]”, mas que se mostram efetivas para a bioalfabetização dos alunos.

Angico, referendando o pensamento de Tamboril, reforça: “Mais pesquisas [...] ainda estamos em processo de tentar implantar o hábito da leitura”. Evidencia, igualmente, acerca de uma formação do aluno que oriente para a questão ecológica, assim como é necessário que o professor também se volte para estudos nessa vertente.

Jurema destaca que “[...]. Na própria sala de aula, podemos estar realizando essas aulas diferenciadas, até mesmo devido o acesso à informação nos dias de hoje...os alunos têm mais acesso...e podemos explorar”.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) enfatizam esse papel do professor, quando este deixa de ser simples transmissor de conhecimentos para se tornar orientador de pesquisa, guiando e motivando os alunos para as tarefas, para o trabalho em equipe e progresso, inovando suas práticas conforme o mundo globalizado impõe. Concordamos com os autores, pois acreditamos que, somente através da estrita relação ensino-pesquisa, é que conseguiremos bioalfabetizar nossos estudantes.

Destacamos, portanto, que as práticas bioalfabetizadoras emergem de cada contexto específico escolar, e devem ser pensadas e construídas a partir de um processo reflexivo-crítico do professor, atendendo a situações próprias e às diferenças individuais de cada estudante. Todavia, as diversas práticas bioalfabetizadoras são portadoras de um objetivo comum: a relação teoria e prática, enfatizada pelos interlocutores deste estudo, bem como pela pesquisadora. Sem o entendimento dessa relação e sem o planejamento de atividades que a busquem, a compreensão do mundo e a utilização dos conhecimentos biológicos na vida diária serão prejudicados, ou seja, a bioalfabetização dos alunos estará comprometida, como o TVC nesta amostra do trabalho detectou.

Assim, partindo da preocupação com o estabelecimento da relação teoria e prática, podemos sintetizar e acrescentar, nesta etapa final do capítulo de resultados e discussão, as práticas que se destacam como bioalfabetizadoras e que podem ser utilizadas em nossas salas de aula, em diversos momentos, para atender a diferentes necessidades, bem como para

proporcionar um ensino mais dinâmico e prazeroso. Mencionamos, portanto, a utilização de laboratórios de Ciências/Biologia; na ausência destes, práticas simples, utilizando materiais disponíveis no cotidiano escolar, como plantas, substâncias domésticas, alimentos, dentre outros. Jogos educacionais, brincadeiras, aulas de campo/passeio, projetos educacionais, multimídias, assim como articulação com outras disciplinas, aulas expositivas dialogadas, incentivo à leitura e à pesquisa, utilização de modelos didáticos, dentre outras práticas. O que não podemos esquecer é a questão da interdisciplinaridade, buscando sempre dar sentido/significado para o conteúdo que os estudantes estão aprendendo, a partir de um planejamento diário das atividades a serem realizadas.

Ao fazer esta análise, no que se refere à escola, apoiamo-nos em Marandino, Selles e Ferreira (2009), que consideram a escola como espaço de encontro entre professores e alunos, currículos, materiais de ensino e processos formativos, permitindo-nos compreender como as práticas de ensino de Biologia devem se articular com os diversos elementos sócio históricos que as constituem, afinal, quando ensinamos Biologia, ainda que reconheçamos a necessidade de tratar de conteúdos mais abstratos e vinculados ao mundo acadêmico, não deixamos de abordar conteúdos de caráter utilitário, que atendam às necessidades dos alunos, proporcionando questionarem sobre o mundo ao seu redor, em especial, questionar acerca de nossa própria sobrevivência.

Nesse sentido, retomamos a necessidade de formar professores “bioalfabetizadores”, nas universidades e faculdades e até mesmo no âmbito escolar, com uma formação continuada e permanente, reflexiva e crítica acerca dos problemas que acometem o ensino, em especial, da área em estudo, superando a denominação dada pelos próprios estudantes: professores “bioanalfabetos”, como aqueles que não alcançaram a bioalfabetização, e, portanto, não são capazes de bioalfabetizar seus alunos.

É chegado, pois, o momento de a humanidade escolher seu futuro e para isso é necessário acontecer uma mudança de comportamento com respeito à natureza. Nesse sentido, comporta associarmo-nos a Fernandes (2011), ao dizer que o único caminho é por intermédio da informação. Saber como os sistemas da Terra funcionam e como se processam os ciclos da matéria, a sustentabilidade do Planeta e sua manutenção da vida é o grande desafio para a educação do nosso século, aspectos que referendam a representatividade de nosso objeto de estudo, no caso, a bioalfabetização no Ensino Médio e as interfaces com a prática docente de professores de Biologia.

Nessa perspectiva, faz-se necessária a utilização de práticas que incentivem o desenvolvimento dos alunos, em especial, no campo das Ciências Biológicas, para que os

discentes se tornem bioalfabetizados. Afirmamos, pois, que somente com essa sabedoria, a qual deve ser construída a partir dos primeiros passos do aprendizado da linguagem escrita e falada, é que conseguiremos formar cidadãos bioalfabetizados, conforme apresentamos, a seguir, em nossas considerações finais.



*Considerações
Finais*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bioalfabetização revela-se, diante de diversos estudos no campo do ensino das Ciências Naturais, como um processo necessário e emergente no contexto educacional, a fim de que os alunos mobilizem os conhecimentos científicos, tecnológicos e do mundo vivo no seu cotidiano, trazendo, portanto, inquietações a respeito de práticas docentes que possam efetivamente bioalfabetizar os estudantes ao final do Ensino Médio. Assim, esperamos que os conhecimentos produzidos nesta pesquisa contribuam para promover novas reflexões, envolvendo a prática dos professores de Biologia e o processo de bioalfabetização ao final da Educação Básica.

Diante desse cenário, emergiu nosso problema de pesquisa: como se constitui a bioalfabetização no Ensino Médio público de Teresina – PI e quais as interfaces com a prática docente do professor de Biologia?, o qual buscamos responder no decorrer do estudo, que revela, nesta etapa final, algumas constatações e recomendações que consideramos importantes, em face dos resultados obtidos a partir dos instrumentos e técnicas de produção de dados aplicados: o Teste de Verificação de Conhecimentos (TVC) e a Entrevista Semiestruturada.

Destacamos, inicialmente, que esta investigação se originou do contexto que vivenciamos enquanto docente do ensino superior, quando contribuímos com a formação inicial de novos profissionais que atuarão no contexto escolar, mobilizando os saberes biológicos, em que procuramos proporcionar um ensino, em especial, na educação básica, voltado não apenas ao acúmulo e reprodução de saberes científicos, tecnológicos e biológicos, mas à aquisição de competências e conhecimentos que possibilitem ao aluno compreender as informações, bem como refletir sobre o mundo e nele agir com autonomia.

A partir do momento em que nos propusemos a realizar este estudo, fomos tomados por expectativas que, ao longo da trajetória da pesquisa permaneceram presentes, sendo possível compreender a complexidade de ensinar, por meio do partilhar de experiências com os docentes interlocutores e a análise da aprendizagem em Biologia dos estudantes.

Nesse contexto, focamos nossa atenção no estudante e no professor de Biologia que atua no Ensino Médio da rede pública estadual do município de Teresina – Piauí, o que significa conhecer o público que formamos e a nossa profissão. Convivemos, no decorrer desse processo investigativo, com muitas dificuldades e angústias, sentimentos comuns a qualquer professor pesquisador, mas que emergiram a partir destes, sentimentos de superação e anseio pela construção do conhecimento, por novas descobertas e aprendizados.

O TVC e a Entrevista de nossos interlocutores foram analisados e interpretados no capítulo 04 (quatro) desta Tese, à luz do aporte teórico apresentado nos capítulos 02 (dois) e 03 (três), com abordagem da contextualização histórica e social da bioalfabetização no Ensino Médio e da reflexão sobre a prática dos professores de Biologia que atuam neste nível de ensino. No capítulo 01 (um), descrevemos os aspectos metodológicos de nosso estudo, em que confirmamos a abordagem quanto-qualitativa como a mais adequada, por atender aos objetivos de nossa pesquisa, permitindo-nos integrar o processo de conhecimento e interpretar seus fenômenos, dialogando com as duas abordagens.

Os sujeitos de nosso estudo são alunos e professores do 3º ano do Ensino Médio regular, totalizando 286 (duzentos de oitenta e seis) discentes e 10 (dez) docentes. Os alunos se encontravam na etapa final da Educação Básica, que finalizaram o Ensino Médio no ano de 2016, oriundos de turmas escolhidas por meio de sorteio, de 10 (dez) escolas públicas estaduais de Teresina-Piauí, classificadas entre as escolas com maior pontuação no ENEM 2014, em especial, das cinco regiões da cidade (Norte, Sul, Leste, Sudeste e Centro). Foram escolhidas duas escolas de cada região, na seguinte ordem: da maior para menor pontuação no ENEM 2014.

Quanto aos professores pesquisados, todos são licenciados em Ciências Biológicas, pelas universidades Estadual e Federal do Piauí, sendo que 07 (70,0%) dos docentes possuem Pós-graduação, na área do ensino ou específica do curso de Biologia, demonstrando que continuam em processo de formação, valorizando a formação continuada para a melhoria de suas práticas, para o desenvolvimento da educação. Identificamos, ainda, que 07 (70,0%) dos docentes possuem mais de 10 (dez) anos de experiência docente, que coincidem com o tempo de serviço como professor de Biologia, dado que demonstram experiência na profissão. Evidenciamos, também, que 06 (60,0%) dos interlocutores trabalham com uma carga horária de 40 horas/aula, notadamente, nos turnos manhã e tarde, e que 07 (70,0%) dos professores trabalham nas três séries/anos do Ensino Médio.

Dentre as 10 (dez) escolas pesquisadas, 06 (60,0%) atendem à educação regular e 04 (40,0%) funcionam na modalidade escolas de tempo integral. Um dado importante que observamos no estudo é que as escolas de tempo integral ocuparam as primeiras colocações no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no ano de 2014 e, no decorrer da pesquisa, essas escolas continuaram ocupando as primeiras colocações, como verificamos a partir do instrumento avaliativo adotado neste estudo.

Realizamos nesta investigação uma análise descritiva e interpretativa dos conteúdos dos dados dos sujeitos pesquisados, na qual empregamos duas vertentes de análise de dados: a

análise estatística dos testes de verificação de conhecimentos (SAMPIERI; COLLADO, LÚCIO, 2013) e a análise de conteúdo das entrevistas semiestruturadas (BARDIN, 2011). Trabalhamos, neste estudo, com dados de fácil quantificação e complementamos com dados subjetivos e/ou descritivos.

Constatamos, portanto, a partir dos dados obtidos após aplicação dos TVC, um número de alunos bioalfabetizados (18,5%) muito menor que o número de discentes não bioalfabetizados (81,5%), demonstrando que, mesmo analisando as escolas com os maiores índices no ENEM 2014, estas não alcançaram um número significativo de alunos bioalfabetizados.

Este estudo permitiu, assim, identificar que a maioria dos estudantes do Ensino Médio de Teresina-PI, considerando o universo estudado, não se encontra bioalfabetizada, tendo em vista que não apresentaram um percentual de acertos considerável das questões que envolvem conhecimentos biológicos (70,0%), o que foi delimitado pela pesquisadora, demonstrando dificuldades quanto à compreensão da disciplina Biologia, em especial, das temáticas direcionadas pelas DCNEM (BRASIL, 2012), sendo identificado como um dos principais fatores para essa incompreensão a escassez ou insuficiência de práticas bioalfabetizadoras, bem como o desinteresse do aluno pela disciplina e a presença de termos complexos nesta área do conhecimento.

Destacamos, ainda, que apenas a Escola A atingiu um número considerável de acertos (> 70%), índice este utilizado devido o TVC conter questões de fácil entendimento, em um nível descritivo e nominal, em que ressaltamos o fato de as escolas pesquisadas estarem inseridas entre as que apresentam os maiores índices de aprendizagem nas avaliações nacionais. A escola A, com 70,5 % de acertos, também ocupou a primeira posição entre as escolas públicas estaduais de Teresina-PI no ENEM/2014. A escola J conseguiu o percentual inferior às demais instituições (inferior a 50%), ocupando a última posição, bem como o número de alunos que não souberam responder, foi o maior entre todas as escolas. Observamos, ainda, que a escola H destacou-se quanto à média de acertos, mesmo não alcançando o mínimo solicitado, o que demonstra um crescimento quanto à compreensão de conceitos biológicos no decorrer dos últimos dois anos, quando ocupou a 8ª posição no ENEM/2014.

Em relação aos resultados por gênero e faixa etária de cada escola, destacamos que não foram detectadas disparidades entre os gêneros masculino e feminino, quanto aos acertos, erros e não sabe, bem como entre os maiores e menores de 18 anos.

Em relação ao número de alunos bioalfabetizados, destacamos a Escola A, com o número maior de alunos bioalfabetizados (54,3%); na Escola D, identificamos a ausência de alunos bioalfabetizados (0,0%), apesar de ter alcançado 56,7% de acertos no total, porém nenhum aluno conseguiu obter 70,0% de acertos no TVC, percentual proposto pela pesquisadora, por conter questionamentos de fácil entendimento.

Evidenciamos, ainda, um número aproximado de alunos bioalfabetizados nas escolas B, C e H (respectivamente, 24,1%, 25,6% e 25,9%), que, conjuntamente com a Escola A (54,3%), oferecem o ensino integral, evidenciando a importância desta modalidade de ensino para a formação do educando, notadamente a melhoria da qualidade da Educação Básica, nos âmbitos pessoal, social, cultural e científico.

Quanto aos temas estruturadores, evidenciamos que, dentre estes, o que contemplou o maior número de acertos foi o tema 01 “Interação entre os seres vivos”, com 65,5%, em decorrência de reunir conteúdos abordados no decorrer da educação básica, que permitem desenvolver a concepção de que os seres vivos e o meio constituem um conjunto reciprocamente dependente.

Em contrapartida, o Tema 06 “Origem e evolução da vida” foi o que apresentou maior número de erros, com 31,5%, que se justifica por ser abordado, em geral, no decorrer do Ensino Médio público, de forma não aprofundada, rápida e sem contextualização. Salientamos, ainda, que o Tema Estruturador 03 (Identidade dos seres vivos) foi o que apresentou um número maior de respostas “não sabe” pelos discentes (19,7%), situação justificada por deter conceitos, termos e definições complexos.

Diante destes resultados, evidenciamos as temáticas que apresentaram maior dificuldade de entendimento entre os estudantes, provocando-nos a necessidade de construir projetos de intervenção, a partir deste diagnóstico inicial nos contextos escolares, afinal, a pesquisa mostra-nos um caminho promissor e uma perspectiva de crescimento no ensino de Biologia, sendo relevante elucidar formas para uma educação biológica de qualidade no contexto teresinense, relacionada com a vida do indivíduo e com os conhecimentos advindos de seus estudos no decorrer da escolaridade.

Quando os alunos foram indagados, ao final do Teste de Verificação de Conhecimentos (TVC), sobre sua própria concepção de bioalfabetização e se eram ou não bioalfabetizados, 197 (68,9%), de um total de 286 estudantes (100%), consideraram que estão bioalfabetizados, enquanto 87 (30,4%), desse mesmo total, não se consideraram bioalfabetizados, sendo que 02 alunos (0,7%) não responderam ao questionamento. Os dados

revelam que a maioria dos alunos se considera bioalfabetizada, justificando que é possível estabelecer a relação dos conhecimentos da Biologia com o seu cotidiano.

O que se evidencia é que, diante da aplicação do TVC, os alunos compreenderam o significado do que seria “estar bioalfabetizado”, entretanto, a apreensão mínima do conhecimento biológico não aconteceu, posto que o TVC demonstrou resultados não satisfatórios a esse respeito, mesmo apresentando questões simples, articuladas com a vida deles e pautadas em conhecimentos adquiridos no decorrer da educação básica.

Os estudantes que não se consideram bioalfabetizados (30,4%) atribuem essa condição ao fato da complexidade dos conteúdos da disciplina (60,9%), seguido de não se identificar com a área “Biologia” (10,3%). Alguns estudantes consideram que a disciplina possui termos difíceis e complexos (6,9%), dificultando o entendimento e sua relação com a vida diária. As demais justificativas oscilam entre a carga horária insuficiente (3,4%) e a didática do professor (4,6%), aspectos que reduzem o alcance dessa compreensão dos conhecimentos advindos da Ciência.

Evidenciamos, ainda, que 8,2% dos alunos justificam o fato de não estar bioalfabetizado devido ao Ensino Fundamental deficiente; e 2,3% utilizaram um termo novo: professores ‘bioanalfabetos’, defendendo que, se não possuem professores bioalfabetizados, como podem se tornar bioalfabetizados? Apenas 1,1% justificou como causa para essa dificuldade a questão da estrutura das escolas, que não possuem recursos suficientes, ocasionando a desmotivação de alunos e professores. Somente 2,3% dos alunos não responderam ao questionamento.

Quanto às práticas docentes, nas entrevistas, evidenciamos o quanto ainda são caracterizadas por tradicionais, principalmente quando os recursos financeiros e didáticos são escassos, ou mesmo pelo próprio desinteresse dos docentes em diversificar suas práticas. Significativa parcela dos docentes refere-se à possibilidade de superar essa condição, rumo a uma prática inovadora, abandonando as práticas de repetição. Observamos, diante das falas dos interlocutores, a importância de uma prática contextualizada e diversificada, em que, em sua maioria, consideram-se professores inovadores, pautados no diálogo e na motivação.

Quando foi solicitado que os alunos relatassem a respeito das práticas dos professores, e sobre acontecimentos marcantes e lembranças significativas dessas práticas, no decorrer da educação básica, os conteúdos do dia a dia foram destaque (53,5%) e um número significativo de alunos (11,2%) mencionou que não reconhece acontecimentos importantes no ensino de Ciências/Biologia na educação básica. Os projetos também foram apontados (9,0%), seguidos

de Feiras de Ciências (6,0%), uso do laboratório (5,2%), aulas de campo (4,1%), experiências (3,0%), aulas práticas (3,0%), seminários (3,0%) e dinâmicas (2,0%).

A respeito das lembranças significativas das aulas de Ciências/Biologia no Ensino Médio, da forma como o professor ministrava a disciplina, a maioria mencionou que as aulas dialogadas dos docentes e as dinâmicas em sala de aula (ambas com 15,4%) foram as mais significativas, seguidas de curiosidades (13,6%), multimídias (10,1%), Feiras de Ciências (7,0%) e aulas práticas (6,3%). Apenas 10,8% dos alunos responderam que não tinham lembranças significativas da forma como seu professor de Ciências/Biologia ministrava a disciplina, sendo ainda ressaltados, em pouco número, a evidência do uso do laboratório (5,0%), seminários (4,5%), experiências (4,3%), aulas de campo (4,1%); e 3,5% dos estudantes não apresentaram resposta. Destacamos, desse modo, a relevância de aulas dialogadas no contexto da educação pública básica, afinal, a disciplina Biologia permite ao aluno dominar conhecimentos biológicos para compreender os debates contemporâneos e deles participar.

Correlacionando a concepção dos estudantes com as falas docentes, verificamos que se encontram, quando mencionam a importância da exposição de conteúdos do dia a dia e as diversas temáticas interessantes e inerentes à Biologia, como uma forma de compreender com clareza os conhecimentos advindos da ciência e aplicá-los no dia a dia, ou seja, tornarem-se bioalfabetizados.

Em seus discursos, os docentes revelam, em unanimidade, que apresentam dificuldades para o desenvolvimento de suas práticas docentes, sendo apontadas, em sua maioria, as salas superlotadas, a ausência de aulas práticas, de aulas de campo, falta de materiais (inadequação) para utilizar o laboratório de Ciências/Biologia, ausência de projetor de imagens (*datashow*) e livros didáticos. Acrescentam, ainda, os termos complexos inerentes à disciplina; limitações no que se refere à articulação teoria-prática, haja vista que grande parte das escolas não possui a infraestrutura requerida para o ensino de Biologia; dificuldade na relação família-escola, particularmente quanto ao acompanhamento da aprendizagem; a questão socioeconômica dos alunos; bem como a carga horária reduzida da disciplina. Mesmo assim, apresentam caminhos para superar essas dificuldades, como a utilização de atividades e práticas que não exigem muitos recursos.

Em nossa concepção, para suplantarmos essas dificuldades no ensino de Biologia faz-se necessário que, *a priori*, o professor reflita criticamente sobre sua prática, enquanto atividade que deve promover a emancipação da condição humana, e não apenas de um grupo,

transformando os modos de ser, pensar e agir dos indivíduos, com o objetivo de libertá-los das relações de dominação em meio a uma sociedade multifacetada e opressora.

Ao serem indagados sobre as atividades práticas que vivenciaram enquanto alunos, os docentes, em sua maioria, mencionaram que não tiveram atividades práticas no decorrer do Ensino Médio, pois justificam que se tratavam de aulas teóricas/expositivas focadas na preparação para exames avaliativos, bastante tradicionais, no que concerne à orientação de questões de vestibulares e memorização de termos e conceitos; acrescentando a falta de estrutura adequada para a realização de aulas práticas/laboratoriais.

Evidenciamos, portanto, o quanto a ausência de atividades práticas no decorrer da escolaridade dos docentes pode implicar na sua prática cotidiana, pois os interlocutores que tiveram um ensino básico estritamente tradicional, manifestaram sobre as mesmas práticas nas suas ações cotidianas, culpabilizando a falta de estrutura e incentivos para uma prática emancipatória. Destacamos, diante dos discursos dos interlocutores, que, no Ensino Médio, os professores não tiveram aulas práticas, mas lembraram atividades simples no Ensino Fundamental, como a realização de Feiras de Ciências/Conhecimento e o uso dos laboratórios de Ciências/Biologia, elencando práticas simples que vivenciaram enquanto alunos.

Quando foram indagados sobre os procedimentos que mais utilizam no dia a dia da sala de aula, a maioria mencionou as aulas expositivas dialogadas com uso do *datashow*, bem como a utilização de aulas práticas (no laboratório de Ciências, quando ativo na escola e/ou no próprio ambiente da sala de aula, com recursos alternativos), utilização das redes sociais, jogos, brincadeiras e dinâmicas, jogos do conhecimento (debates em sala de aula), aulas-passeio, dentre outros.

Porém, é merecido destacar que, mesmo com procedimentos bioalfabetizadores que os docentes julgam ter, o TVC demonstrou que os estudantes não compreendem de forma satisfatória os conhecimentos biológicos, o que nos provoca uma reflexão sobre quais fatores estão dificultando a bioalfabetização dos estudantes, identificados os seguintes: a dificuldade dos alunos com relação ao domínio da leitura e da escrita, deficiência no domínio de conceitos matemáticos, dificuldade de interpretação, aspectos relativos à família, à própria falta de estímulo dos alunos, turmas numerosas, ausência de laboratório, estrutura precária da escola pública, carga horária reduzida, evidenciando, principalmente, a notoriedade das escolas de tempo integral quanto ao ensino, em especial da Biologia, apontando que as escolas de tempo integral promovem a aprendizagem de uma forma mais efetiva.

Esta notoriedade das escolas de tempo integral foi confirmada por meio da aplicação do TVC e da observação atenta da pesquisadora, quando estas escolas tiveram um melhor

desempenho, com pontuações superiores às de ensino regular. Destacamos, portanto, a carga horária da disciplina como um dos fatores a serem considerados, devido às inúmeras atividades que podem ser desenvolvidas além das 2hs/3hs semanais afetas à disciplina no sistema público.

Dados importantes a serem evidenciados na pesquisa referem-se às concepções docentes sobre a bioalfabetização, quando apenas 05 (cinco) docentes (Cajueiro, Ipê, Angico, Mandacaru e Tamboril) consideraram os alunos do Ensino Médio bioalfabetizados. Porém, ao relacionarmos o posicionamento dos docentes com o resultado do TVC, percebemos que os professores consideram os alunos “bioalfabetizados”, mas o teste revelou que a maioria se encontra não-bioalfabetizada (81,5%), o que convém afirmar que uma parte dos profissionais não reconhece o que caracteriza um aluno bioalfabetizado, levando em consideração apenas aspectos nominais, e não a visão integrada do conhecimento científico e biológico. Em contrapartida, os outros 05 (cinco) docentes não consideram os alunos, ao final do Ensino Médio, bioalfabetizados, convergindo para o resultado obtido no TVC e na observação da pesquisadora, quando, na verdade, os alunos demonstraram um baixo nível de conhecimentos científicos e biológicos, por mais que tenhamos analisado as escolas com melhores resultados em exames avaliativos nacionais.

Quando os professores foram indagados: “Você se considera um professor bioalfabetizador? Que características você acredita que esse professor apresenta?”, observamos que, dos 10 (dez) docentes pesquisados, 07 (sete) se consideram professores bioalfabetizadores (Cajueiro, Salsa, Ipê, Oiticica, Mandacaru, Tamboril, Angico), principalmente porque procuram relacionar os conteúdos da Biologia com a vida dos alunos, e somente 03 (três) professores não se consideram bioalfabetizadores (Sucupira, Carnáuba e Jurema), apontando a experiência determinante para que se torne um professor que consiga alcançar a bioalfabetização dos seus alunos.

Ao relacionarmos os discursos docentes com os resultados obtidos no TVC, verificamos que os professores se consideram bioalfabetizadores, porém não possibilitaram a bioalfabetização dos alunos (apenas 18,5% são bioalfabetizados), ou seja, embora realizem práticas bioalfabetizadoras, como mencionaram, os estudantes não conseguiram alcançar um número mínimo de acertos propostos no teste, revelando um ensino de Biologia conteudista e recheado de lacunas, como: desconsiderar a história de vida dos alunos, o que eles sabem, revelando, também, uma incompletude da formação em Biologia, assim como a necessidade de abordagem e aprofundamento do conhecimento na área em estudo.

Destacamos, portanto, a necessidade de práticas que promovam a bioalfabetização dos estudantes, as quais emergem de cada contexto específico escolar, e devem ser pensadas e construídas a partir de um processo reflexivo-crítico do docente, para atender a situações próprias e às diferenças individuais de cada estudante, e devem ser portadoras de um objetivo comum: a relação teoria e prática, enfatizada pelos interlocutores deste estudo, bem como pela pesquisadora. Sem o entendimento dessa relação e sem o planejamento de atividades que a busquem, a compreensão de mundo e a utilização dos conhecimentos biológicos na vida diária serão prejudicados, ou seja, o processo de bioalfabetização dos alunos estará comprometido, como o TVC nesta amostra do trabalho detectou.

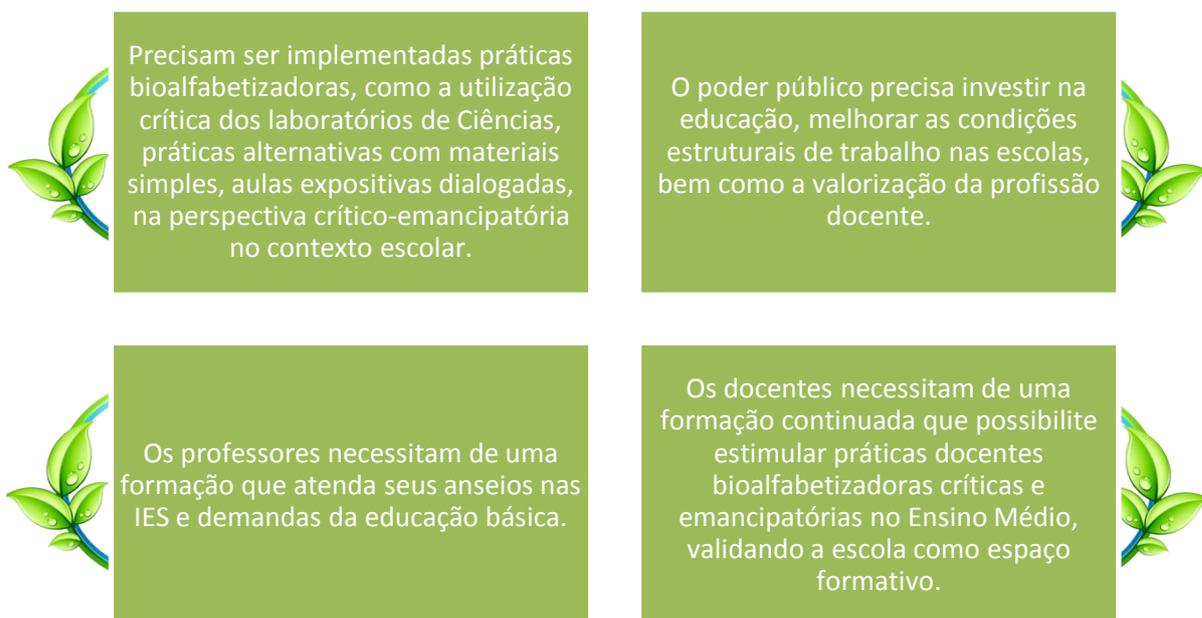
Assim, partindo da preocupação com o estabelecimento da relação teoria e prática, podemos sintetizar e acrescentar, nestas considerações finais, as práticas que se destacam como bioalfabetizadoras, a fim de atender diferentes necessidades, bem como proporcionar um ensino mais dinâmico e prazeroso. Mencionamos, portanto, a utilização crítica de laboratórios de Ciências/Biologia; na ausência destes, práticas simples, utilizando materiais disponíveis no cotidiano, como plantas, substâncias domésticas, alimentos, objetos pessoais, dentre outros; jogos educacionais, brincadeiras, aulas de campo/passeio, projetos educacionais, multimídias, articulação com outras disciplinas, aulas expositivas dialogadas, incentivo à leitura e à pesquisa, utilização de modelos didáticos, dentre outras práticas. O que não podemos esquecer é a questão da interdisciplinaridade, e buscar sempre dar sentido/significado para os conteúdos que os estudantes estão estudando, a partir de um planejamento diário das atividades a serem realizadas.

Nesse sentido, retomamos a necessidade de formar professores “bioalfabetizadores”, nas instituições de ensino superior (IES), no próprio âmbito escolar, com uma formação continuada e permanente, reflexiva e crítica dos problemas que acometem o ensino, em especial, da área em estudo; superando a denominação dada pelos próprios estudantes: professores “bioanalfabetos”, como aqueles que não alcançaram a bioalfabetização, e, portanto, não são capazes de bioalfabetizar.

Nessa perspectiva, confirmamos a tese de que “a bioalfabetização no Ensino Médio público de Teresina-Piauí é fortemente influenciada pela prática docente dos professores de Biologia, na qual os alunos do Ensino Médio apresentam dificuldades para o entendimento da disciplina, o que requer a utilização de procedimentos de ensino, a exemplo de laboratórios de Ciências e Biologia, aulas de campo, jogos educativos, utilização de multimídias, articulação com outras disciplinas, aulas expositivas dialogadas, incentivo à leitura e à pesquisa, utilização de modelos didáticos, para que os discentes se tornem bioalfabetizados.

Diante das constatações elencadas, apresentamos algumas recomendações científicas e educacionais, pois nosso fito não é apresentar respostas conclusivas em relação a nosso objeto de estudo, mas sim provocar reflexões sobre as práticas docentes de Biologia no Ensino Médio e a consolidação de uma bioalfabetização ao final da Educação Básica. Delineamos, portanto, a partir deste estudo, as seguintes recomendações, dispostas na Figura 03, conforme segue:

Figura 03: Recomendações para a consolidação da bioalfabetização ao final do Ensino Médio



Fonte: Elaborada pela pesquisadora (2017).

A partir dessas recomendações, apresentamos, como intervenção para os resultados obtidos neste estudo, o retorno da pesquisadora às escolas, divulgando os resultados do TVC, bem como as questões com o maior número de erros e dúvidas, para que cada instituição de ensino possa dar ênfase aos temas que apresentaram maior dificuldade (APÊNDICE I). Acrescentamos, como proposta de intervenção, um curso de formação continuada crítica e reflexiva sobre as “Práticas Bioalfabetizadoras no contexto escolar”, aos estudantes e egressos do Curso de Ciências Biológicas, bem como aos professores da rede pública de ensino, a fim de refletirmos sobre a bioalfabetização no âmbito escolar e construirmos possibilidades de práticas bioalfabetizadoras para o Ensino Médio, afinal, reconhecemos que o ensino de Biologia é o caminho para que se efetive a bioalfabetização.

Por isso, esta etapa final, porém inconclusa, é apenas o início de muitas discussões que a dinamicidade da pesquisa científica requer, de modo que este estudo representa apenas a porta para os diversos caminhos que versam sobre a bioalfabetização e sobre as práticas docentes dos professores de Biologia.

REFERÊNCIAS

- ABRAPEC. **Sobre a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2017. Disponível em: < <http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/sobreabrapec/>>. Acesso em: mar. 2017.
- ANDRADE, M. D. et al. A percepção de professores acerca das dificuldades de aprendizagem dos alunos. **Professores em Formação**, n. 02, 2011. Disponível em: <<http://www.funedi.edu.br/revista/files/numero2/apercepcaodosprofessoresacercadasdificulda desdeaprendizagemdosalunos.pdf>>. Acesso em: maio 2017.
- APPLE, M. W.; AU, W.; GANDIN, L. A. Mapeamento da Educação crítica. In: APPLE, M. W.; AU, W.; GANDIN, L. A. **Educação crítica: análise internacional**. Porto Alegre: Artmed, 2011. p. 13- 32.
- ARAÚJO, W. S. **A formação inicial e a prática pedagógica de professores de Biologia de Bom Jesus – PI: articulações possíveis**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação). 113f. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2012.
- ASTOLFI, J. P. Quelle formation scientifique pour l'École Primaire?. **Didaskalia**, n. 07, v. 03, p. 321-345, 1995.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científico-tecnológica para quê?**, 2001. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/44/203>>. Acesso em: fev. 2015.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BABALIM, V. de S. **Escola de Tempo Integral: relato de uma experiência na rede estadual de ensino de São Paulo**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação). 142f. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo, 2016.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BERTOLINI, R. D. **Metodologia e prática de ensino em Ciências Naturais**, 2012. Disponível em: < <http://docplayer.com.br/2215386-Metodologia-e-pratica-do-ensino-de-ciencias-naturais.html>>. Acesso em: jan. 2017.
- BIZZO, N. **Ciências Biológicas**. Universidade de São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/07Biologia.pdf>>. Acesso em: mar. 2017.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Lisboa: Porto Editora, 1994.

BOURDIEU, P.; PASSERON, J. C. **A Reprodução**: elementos para uma teoria do sistema de ensino. 5. ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2012.

BRANDI, A. T. E.; GURGEL, C. M. do A. **A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais**: emergências de um estudo de investigação-ação, 2002.

Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S15163132002000100009&script=sci_arttext>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as diretrizes do ensino secundário. **Diário Oficial da União**, 1961. Disponível em: <www.senado.gov.br/legislacao/>. Acesso em: jul. 2016.

_____. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa as Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 1971a. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15692.htm>. Acesso em: jan. 2017.

_____. Parecer nº 853/71, de 12 de novembro de 1971, do CFE. **Núcleo comum para os currículos de 1º e 2º graus**. A doutrina do currículo na lei 5.692, 1971b. Disponível em: <http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/fontes_escritas/7_Gov_Militar/parecer%20n.%20853-1971%20n%20FAcleo%20comum%20para%20os%20curr%20EDculos....pdf>. Acesso em: mar. 2017.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**. República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1996. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: fev. 2015.

_____. MEC/CNE. Resolução CEB nº 3, de 26 de junho de 1998. **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03_98.pdf>. Acesso em: fev. 2015.

_____. MEC/CNE. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

_____. MEC/CNE. Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002. **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

_____. Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. v. 2. Brasília: Ministério da Educação, 2008.

_____. MEC/CNE. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Diretrizes Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2012.

_____. MEC/CNE. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica**. Brasília: Ministério da Educação, 2013.

_____. Secretaria da Educação Básica. **Programa Ensino Médio Inovador**: Documento Orientador. Brasília: Ministério da Educação, 2014.

_____. MEC/CNE. Resolução CNE/CP nº 02, de 1º de julho de 2015. **Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior** (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília: Ministério da Educação, 2015.

_____. MEC. **PIBID** – Apresentação, 2016. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pibid>> Acesso em: dez. 2016.

_____. Lei nº 13.415 de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996 e 11.494, de 20 de junho de 2007 e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. **Diário Oficial da União**. República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17. fev. 2017. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113415.htm>. Acesso em: mar. 2017.

BSCS. **Developing Biological Literacy**. Colorado Springs: The Author, 1993.

BYBEE, R. W. Achieving scientific literacy. **The Science Teacher**, v. 62, n.7, p. 28-33, 1995.

CAJAS, F. Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. **Enseñanza de las Ciencias**, v.19, n.2, p. 243-254, 2001.

CALIL, P. **O professor-pesquisador no ensino de Ciências**. Curitiba: Ibpex, 2009.

CAMUS, P. A. Educación científica y evolutiva em Chile: problemas funcionales y conflictos entre enseñar y aprender. **Gayana**, v. 73, p. 19-31, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-65382009000300003>. Acesso em: fev. 2015.

CAPES. **Portal Periódicos Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior**, 2015. Disponível em: <<http://periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: abr. 2015.

CARVALHO, A. M. P.; GIL PEREZ, D. **Formação de professores de Ciências**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A. M. P.; TINOCO, S. C. O Ensino de Ciências como 'enculturação'. In: CATANI, D. B.; VICENTINI, P. P. (Org.). **Formação e autoformação**: saberes e práticas nas experiências dos professores. São Paulo: Escrituras, 2006. p. 251-255.

CARVALHO, W.; GUAZZELLI, I. R. B. **A educação biológica frente à cultura globalizada**, 2005. Disponível em: <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp5edubio.txt>. Acesso em: jan. 2015.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora da Unijuí, 2000.

_____. **Educação conSciência**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003.

CHEN, K. Library evaluation and organizational learning: a questionnaire study. **Journal of Librarianship and Information Science**, v. 38, n. 2, p. 93-104, 2006.

DEMASTES, S.; WANDERSEE, J. H. Biological literacy in a college biology classroom. **BioScience**, v. 42, n. 1, p. 63-65, jan. 1992.

DEWEY, J. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. 3. ed. Tradução Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. São Paulo: Nacional, 1959.

_____. **Democracia e educação**: capítulos essenciais. São Paulo: Ática, 2007.

DIORIO, A. P. I. **As mídias e a alfabetização científica**: uma experiência na formação de professores, 2012. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). 61f. Programa de Pós - Graduação em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. PROPEC, 2012.

EMMECHE, C.; EL-HANI, C. N. Definindo vida. In: VIDEIRA, A. A. P.; EL-HANI, C. N. **O que é vida?** Para entender a Biologia do século XXI. Rio de Janeiro: Relume, Dumará, 2000. p. 31-56.

ESTEBAN, M. T. Avaliação: um tema polêmico. **Salto para o futuro**. Ano XX, v. 18, p. 5-10, 2010. Disponível em: <<http://salto.acerp.org.br/fotos/salto/series/15495318-Avaliacao.pdf>>. Acesso em: fev. 2015.

FEILZER, M. Y. Doing mixed methods research pragmatically: implications for the rediscovery of pragmatism as a research paradigm. **Journal of Mixed Methods Research**, v. 04, n. 01, p. 06-16, 2010.

FERNANDES, C. R. F. A biofilia e a bioalfabetização. **Revista Orbe**. Plante uma árvore: dê um presente para o futuro. Curitiba, ano VII, n. XXVI, p. 36, nov. 2011. Disponível em: <<http://www.youblisher.com/p/711986-REVISTA-ORBE/>>. Acesso em: jun. 2015.

FEVORINI, L. B. **O envolvimento dos pais na educação escolar dos filhos**: um estudo exploratório. 178f. Tese (Doutorado em Psicologia). Instituto de Psicologia. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FORTUNATO, B. M.; ROCHA, R. **Praticando Biologia**: uma proposta de alfabetização biológica para alunos do ensino médio, 2009. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-725200500040016&script=sci_arttext>. Acesso em: nov. 2014.

FOUCAULT, M. **Em defesa da sociedade**: curso no Collège de France (1975 – 1976). 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências?. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 08, n. 02, p. 109-123, 2003.

FRACALANZA, H. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil**, 1993. Tese (Doutorado em Metodologia de Ensino). 302f. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 1993.

FRANCO, M. A. R. S. **Pedagogia e prática docente**. São Paulo: Cortez, 2012a.

_____. Práticas pedagógicas nas múltiplas redes educativas. In: LIBÂNEO, J. C.; ALNES, N. (Org.). **Temas de Pedagogia: diálogos entre didática e currículo**. São Paulo: Cortez, 2012b. p.169-188.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1989.

_____. **Educação como prática de liberdade**. 34. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GARCÍA, F. G. Biología para una nueva generación: nuevos contenidos, nuevos continentes. **Alambique**, n. 29, p. 63-69, 2001.

GASPARIN, M. **Restinga em Santa Catarina sob a óptica da alfabetização científica**, 2012. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). 85f. Universidade Regional de Blumenau (SC), Blumenau, 2012.

GATTI, B. A. Perspectivas da pesquisa e da pós-graduação em educação no Brasil. **Educação & Linguagem**, ano 6, n. 8, p. 11-22, jul. 2003.

_____. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out. dez. 2010.

GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. **Questões de método na construção da pesquisa em educação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GIANOTTO, D. E. P.; DINIZ, R. E. S. Formação inicial de professores de Biologia: a metodologia colaborativa mediada pelo computador e a aprendizagem para a docência. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 631-648, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n3/v16n3a09.pdf>>. Acesso em: fev. 2015.

GIL-PEREZ, D. Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de um modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. **Enseñaza de las Ciências**. v. 11, n. 02, p. 197-212, 1993.

_____.; VILCHES, A. Imersion em lá cultura científica para la tomada de decisiones? Necesidade o mito? **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciências**. v. 02, n. 03, p. 302-329, 2005. Disponível em : <<http://www.oei.es/decada/>>. Acesso em: jan. 2015.

GOEDERT, L.; DELIZOICOV, N. C.; ROSA, V. L. **A formação de professores de Biologia e a prática docente** - o ensino de Evolução, 2003. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL012.pdf>>. Acesso em: mar. 2017.

GOMES, F. K. S.; CAVALLI, W. L.; BONIFÁCIO, C. F. **Os problemas e as soluções no ensino de Ciências e Biologia**, 2008. Disponível em: <<http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2008/1/Artigo%2055.pdf>>. Acesso em: mar. 2017.

GONZAGA, P. da C. **A trajetória formativa do professor de Biologia e suas contribuições para o processo de alfabetização biológica**, 2013. Dissertação (Mestrado em Educação). 151f. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2013.

_____.; MENDES SOBRINHO, J. A. de C. A formação de professores de Biologia em interface com a bioalfabetização. In: MENDES SOBRINHO, J. A. de. (Org.). **Educação em Ciências: relatos de pesquisas sobre formação docente e prática pedagógica**. Teresina: EDUFPI, 2014. p. 35-52.

_____.; MENDES SOBRINHO, J. A. de C. Alfabetização Biológica na Educação Básica: discutindo a prática docente do professor de Biologia e a aprendizagem significativa. In: MENDES SOBRINHO, J. A. de C. (Org.). **Ensino de Ciências Naturais na Educação Básica: relatos de pesquisas**. Teresina: EDUFPI, 2016. p. 89-124.

GUATTARI, F. **Micropolítica: cartografia do desejo**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1985.

GUIMARÃES, S. S. M.; FAVETTA, L. R. A. Metodologias Alternativas na formação de professores de Biologia: a questão dos projetos. **Eccos Revista Científica**. n. 31, p. 181-190, 2013.

HOWE, K. R. Against the quantitative-qualitative incompatibility thesis – or dogmas die hard. **Educational Researcher**, v.17, n.8, p.10-16, 1988.

HURD, P. D. Scientific literacy: new minds for a changing world, **Science Education**, v. 82, n. 3, 407-416, 1998.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2014**. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2016.

INEP. **ENEM: Documento básico**. Brasília, 2002. Disponível em: <http://www.publicacoes.inep.gov.br/arquivos/%7BE57A3D8A-B535-470E-AD0C-1089028BA212%7D_documento_basico_enem_2002_353.pdf>. Acesso em: jan. 2015.

_____. **ENEM por escola 2014**, 2014. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/enem/enem-por-escola>>. Acesso em: dez. 2015.

JAEGER, W. W. **Paidéia: a formação do homem grego**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

JAFFE, B. The history of chemistry and its place in the teaching of high-school chemistry. **Journal of Chemical Education**. n. 15, p. 383-389, 1938.

JOHNSON, R. B.; ONWUEGBUZIE, A. J.; TURNER, L. A. Toward a definition of mixed method research. **Journal of Mixed Methods Research**, v. 01, n. 02, p. 112-133, 2007.

KANSAR, J. W. Utilizing historical perspective in the teaching of chemistry. **Journal of Chemical Education**. v. 64, n. 11, p. 931-933, 1987.

KLEIMAN, A. B. (Org.). **Os significados do letramento**. Novas perspectivas sobre a prática social da escrita. Campinas: Mercado de Letras, 1995.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

_____; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

KUHN, T. S. **A Estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1992.

LARROSA, J. **Pedagogia profana: danças, piruetas e mascaradas**. Porto Alegre: Contra Bando, 1998.

LASCH, C. **O mínimo eu: sobrevivência psíquica em tempos difíceis**. 4. ed. São Paulo: Brasiliense, 1987.

LAUGKSCH, R. C. Scientific literacy: a conceptual overview, **Science Education**, v. 84, n.1, 71-94, 2000.

LIMONTA, S. V. **Ensino e aprendizagem na escola de tempo integral: mais tempo para o conhecimento e o desenvolvimento**, 2014. Disponível em: <http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/jornada/jornada11/artigos/9/artigo_simposio_9_505_sandralimonta@gmail.com.pdf>. Acesso em: maio 2017.

LONGO, M. M. **Alfabetização científica para alunos de Ensino Médio em encontros científicos da área de biociências: Reflexões à Luz da Teoria da Aprendizagem Significativa Subversiva**, 2011. Tese (Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde). 248f. Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2011.

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 3 ed. Campinas: Autores Associados, 2010.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em educação em Ciências**, v. 03, n. 01, p. 37-50, 2001.

LOURENÇO FILHO, M. B. **Introdução ao estudo da Escola Nova**. 13. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

MAIA, S. F.; MENDES, B. M. M. A prática pedagógica do professor de língua inglesa do ensino superior e a produção dos saberes docentes. In: MENDES SOBRINHO, J. A. de C.;

LIMA, M. G. S. B.; DIAS, A. M. I. (Org.). **Formação docente e prática educativa: percursos de pesquisas**. Teresina: EDUFPI, 2014. p. 229-252.

MALIZIA, B.; DAMASCENO, F. **O ensino de Ciências e Biologia nas redes sociais: o Facebook® como plataforma virtual para debates científicos nos ensinamentos fundamental e médio**, 2014. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0582-1.pdf>>. Acesso em: abr. 2017.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de Ciências. **Enseñanza de las ciencias**, n. extra. VII Congreso, 2005. Disponível em: <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp320letcie.pdf>. Acesso em: dez. 2016.

MANZINI, E. J. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. **Anais do Seminário internacional sobre pesquisa e estudos qualitativos**. Florianópolis: Editora USC, 2004. p. 58-59.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: história e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MCLAREN, P. **A vida nas escolas: uma introdução à pedagogia crítica nos fundamentos da educação**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

_____. **Multiculturalismo revolucionário: pedagogia do dissenso para o novo milênio**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

MEMBIELA, P. Sobre la deseable relación entre comprensión pública de la Ciencia y alfabetización científica. **Tecné, Episteme y Didaxis**, n. 22, p. 107-111, 2007.

MENDES SOBRINHO, J. A. de C. **O ensino de Ciências Naturais na Escola Normal: aspectos históricos**. Teresina: EDUFPI, 2002.

_____. A formação continuada de professores: modelos clássico e contemporâneo. **Linguagens, Educação e Sociedade**. Teresina, ano 11, n. 15, p. 75-92, jul./dez. 2006.

_____. A influência de uma proposta Didático-Pedagógica na prática docente de Ciências Naturais e sua articulação com a formação continuada. In: _____.; LIMA, M. G. S. B. (Org.). **Formação, prática pedagógica e pesquisa em educação: retratos e relatos**. Teresina: EDUFPI, 2011. p. 55-98.

MERTENS, T. R.; HENDRIX, J. R. Responsible decisionmaking: a toll for developing biological literacy. **American biology teacher**, v. 44, n. 3, p. 148-152, mar. 1982.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social**. Teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MORAES, R. M. **A aprendizagem significativa de conteúdos de Biologia no Ensino Médio**, mediante o uso de organizadores prévios e mapas conceituais, 2005. Dissertação

(Mestrado em Educação). 175f. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2005.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.

MORIN, E. **O paradigma perdido: a natureza humana**. 5. ed. Lisboa: Europa-América, 1973.

MORTIMER, E. F. A evolução dos livros didáticos de química destinados ao ensino secundário. **Em Aberto**, Brasília, ano 7, n. 40, out. dez. 1988.

_____; E. F.; MACHADO, A. H. A linguagem em uma aula de Ciências. **Presença Pedagógica**, v. 02, n.11, p. 49-57, 1996.

NEITZEL, A.A.; FERREIRA, V. S.; COSTA, D. Os impactos do Pibid nas licenciaturas e na Educação Básica. **Conjectura: Filos. Educ.**, Caxias do Sul, v. 18, n. especial, p. 98-121, 2013.

NIE, N. H.; HULL, C. H. **Statistical Package for the Social Sciences**. Universidade de Chicago, 1970.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science Education**, v. 87, n. 02, p. 224-240, 2003.

NÓVOA, A. **Vidas de professores**. Lisboa: Porto Editora, 2000.

OLIVEIRA, D. L. (Org.). **Ciências na sala de aula**. Porto Alegre: Mediação, 1997.

PASTRANA, A. M. E. **Enseñar Biología hoy en los niveles obligatorios o el reto de una enseñanza motivadora para un aprendizaje significativo en los tempos que corren**, 2005. Disponível em: <<http://www.encuentros.uma.es/encuentros100/ensenar.htm>>. Acesso em: jan. 2015.

PEREIRA, A. B.; OAIGEN, E. R.; HENNIG, G. J. **Feiras de Ciências**. Canoas: Editora ULBRA, 2000.

PEREIRA, C. L. N.; SILVA, R. R. A história da ciência e o ensino de ciências. **Revista virtual de gestão de iniciativas sociais**, edição especial, mar. 2009.

PEREIRA, P. C. R. **Alguns fatores determinantes dos resultados obtidos pelos alunos do 9º e 12º anos nos Exames Nacionais de Português e Matemática**, 2012. Tese (Doutorado em Ciências da Educação). 304f. Faculdade de Educação e Psicologia, Universidade Católica Portuguesa, Porto (Portugal), 2012.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: _____; GHEDIN, E. (Org.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um contexto**. São Paulo (SP): Cortez, 2002. p. 17-52.

PINHEIRO, M. M.; SANTOS FILHO, F. S. Diagnóstico sobre o ensino de Botânica em escolas de nível médio das redes pública e privada na cidade de Teresina-PI. **Gostar de Aprender**. v. 02. n. 02. Teresina: Instituto Dom Barreto, 2006. p. 113-134.

PORTELA, S. I. C. **Uso de casos históricos no ensino de Física: exemplo em torno da temática do horror da natureza do vácuo**, 2006. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). 96f. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

ROCHA, J. M. **Programa de manejo de quelônios amazônicos pé-de-pincha: articulando a alfabetização científica em comunidades rurais do Baixo Amazonas**, 2012. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia). 112f. Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2012.

RORTY, R. **Contingência, ironia e solidariedade**. São Paulo: Martins, 2007.

ROSA, R. A. **A biodiversidade dos manguezais catarinenses: uma contribuição para a alfabetização científica**, 2012. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). 92f. Universidade Regional de Blumenau (SC), Blumenau, 2012.

ROSSASI, L. B.; POLINARSKI, C. A. **Reflexões sobre metodologias para o ensino de Biologia: uma perspectiva a partir da prática docente**, 2012. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/491-4.pdf>>. Acesso em: jan. 2015.

ROSSMAN, G. B.; RALLIS, S. F. **Learning in the field: an introduction to qualitative research**. Thousand Oaks: Sage, 2003.

ROUSSEAU, J. J. **Emílio ou da Educação**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

SALES, A. B.; OLIVEIRA, M. R.; LANDIM, M. F. Tendências atuais da pesquisa em ensino em Biologia: uma análise preliminar de periódicos nacionais. **Anais do V Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"**. Sergipe: São Cristóvão, 2011. p. 1-15.

SALVADOR, A. P. V. **Análise da relação entre práticas educativas parentais, envolvimento com tarefas escolares, depressão e desempenho acadêmico de adolescentes**. Curitiba, 2007. Dissertação (Mestrado em Educação). 157f. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, 2007.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, A. R. dos R. S. **A alfabetização científica nas séries iniciais do ensino fundamental nas escolas públicas municipais de Teresina-PI**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação). 195f. Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Educação, Teresina, 2005.

SANTOS, W. L. P. et al. **Química e sociedade**: guia do professor. São Paulo: Nova Geração, 2000.

_____; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p. 95-111, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/07.pdf>>. Acesso em: jun. 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 16, n. 01, p. 59-77, 2011.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SILVA, A. S. **O processo de ensino-aprendizagem de Biologia e a alfabetização biológica**, 2016. Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas). 71p. Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

SILVA, L. P.; TAVARES, H. M. Pedagogia de projetos: inovação no campo educacional. **Revista da Católica**, v. 2, n. 3, p. 236-245, 2010. Disponível em: <catolicaonline.com.br/revistadacatolica>. Acesso em: maio. 2017.

SILVA, F. S. S.; MORAIS, L. J. O.; CUNHA, I. P. R. Dificuldades dos professores de Biologia em ministrar aulas práticas em escolas da rede pública e privada do município de Imperatriz (MA). **Revista Uni**. Imperatriz (MA), v. 1, n. 1, p. 135-149, 2011.

SILVEIRA, M. L. **Dificuldades de aprendizagem e concepções alternativas em Biologia**: a visão de professores em formação sobre o conteúdo de Citologia, 2013. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). 197f. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2013.

SOARES, A. M. F. **A prática do professor de Ciências Naturais e a organização do ensino mediando a apropriação de conceitos científicos**, 2016. Tese (Doutorado em Educação). 244f. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2016.

SOUZA, M. A. **Prática pedagógica**: conceito, características e inquietações, 2005. Disponível em: <<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Artigo-5-Pr%C3%A1ticaPedagCONCEITOS.pdf>>. Acesso em: fev. 2015.

SOUZA, J. F. **Prática pedagógica e formação de professores**. Organizadora: Inez Maria Fornari de Souza. 2. ed. Recife: Universitária da UFPE, 2012.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 16. ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2014.

TASHAKKORI, A. Are We There Yet? The State of the Mixed Methods Community. **Journal of Mixed Methods Research**, v.3, n. 4, p. 287-291, 2009.

TEIXEIRA, P. M. M. **Pesquisa em ensino de biologia no Brasil [1972-2004]:** um estudo baseado em dissertações e teses. 418p. Universidade Estadual de Campinas. Campinas (SP), 2008.

TODD, Z.; NERLICH, B.; MCKEOWN, S. Introduction. In: TODD, Z.; NERLICH, B.; MCKEOWN, S. (Org.). **Mixing methods in psychology**. Hove, East Sussex: Psychology Press, 2004. p. 3-16.

TRAJANO, S. C. S. **Alfabetização científica na formação de professores a distância:** ideais comuns da prática de ensino em Ciências, uma proposta metodológica, 2011. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). 110f. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. PROPEC, 2011.

UNO, G. E.; BYBEE, R. W. Understanding the dimensions biological literacy. **BioScience**, v. 44, n. 8, sep. 1994.

VÁZQUEZ, A. S. **Filosofia da práxis**. São Paulo: Expressão Popular, 2007.

VEIGA, I. P. A. **A prática pedagógica do professor de didática**. 2. ed. Campinas, Papyrus, 1992.

VELOSO, C.; MENDES SOBRINHO, J. A. de C. Formação continuada de professores e suas articulações com o ensino de Ciências Naturais. In: MENDES SOBRINHO, J. A. de C. (Org.). **Educação em Ciências Naturais: reflexões sobre formação e prática docentes em contextos de pesquisas**. Teresina: EDUFPI, 2015a. p. 61-80.

_____.; _____. A prática docente em interface com o ensino de Ciências Naturais. In: MENDES SOBRINHO, J. A. de C. (Org.). **Educação em Ciências Naturais: reflexões sobre formação e prática docentes em contextos de pesquisas**. Teresina: EDUFPI, 2015b. p. 193-212.

VERDUM, P. Prática pedagógica: o que é? O que envolve? **Revista Educação por Escrito**. PUCRS, v.4, n.1, jul. 2013.

VIEIRA, E. R.; GOMES, L. M.; SILVA, J. C. Metodologias alternativas para o ensino de Biologia: uma análise realizada com professores do Ensino Médio em Araguatins-TO. **V Encontro Nacional das Licenciaturas**. Natal: EDUFRN, 2014.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia pedagógica**: edição comentada. Porto Alegre: Artmed, 2003.

_____. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução: Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

_____.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2010.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Penso, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Docentes)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO – CCE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – PPGEd
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título do projeto: A Bioalfabetização no Ensino Médio: interfaces com a Prática Docente de Professores de Biologia

Pesquisador responsável: Patricia da Cunha Gonzaga

Professor Orientador: Dr. José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho

Instituição: Universidade Federal do Piauí

Telefone para contato: (86) 999758045

Você está sendo convidado/a para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido/a sobre as informações, a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado/a de forma alguma.

A referida pesquisa de doutoramento em Educação tem como objetivo geral “analisar a constituição da bioalfabetização dos alunos no Ensino Médio de Teresina-PI e as interfaces com a prática docente de professores de Biologia”. Para tanto, utilizaremos como procedimentos de coleta de dados a aplicação de um teste de verificação de conhecimentos aos alunos, com questões abertas e fechadas, no âmbito escolar, versando sobre o processo de bioalfabetização, sendo constituídos por questões diagnósticas, a fim de avaliar a constituição da bioalfabetização dos discentes. Utilizaremos, ainda, a entrevista semiestruturada, aplicada aos professores, que possibilitará descrever sua prática docente, bem como aprofundar questões identificadas no decorrer da investigação, a exemplo de suas concepções sobre o processo de bioalfabetização dos discentes e a proposição de procedimentos de ensino para

que os alunos alcancem a bioalfabetização nas escolas públicas do município de Teresina-Piauí.

Nesse contexto, você terá garantia de acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa, em qualquer etapa do estudo, para o esclarecimento de eventuais dúvidas.

Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador terá acesso a suas informações para análise do estudo.

Consentimento da participação da pessoa como sujeito

Eu, _____, RG nº _____, CPF nº _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo mencionado, como sujeito. Fui suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo **“A Bioalfabetização no Ensino Médio: interfaces com a Prática Docente de Professores de Biologia”**. Eu discuti com a Profa. Patricia da Cunha Gonzaga sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu acompanhamento/ assistência/tratamento neste Serviço.

Local e data _____

Nome e Assinatura do sujeito: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar.

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____

RG: _____

Assinatura: _____

Nome: _____

RG: _____

Assinatura: _____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Teresina, _____ de _____ de 2016.

Assinatura do pesquisador responsável

Observações complementares

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato:
Comitê de Ética em Pesquisa – UFPI – Campus Universitário Ministro Petrônio Portella -
Bairro Ininga – Teresina – PI. Pró Reitoria de Pesquisa - PROPESQ.
CEP: 64.049-550 - Teresina - PI.

Telefone: 86 3237-2332

E-mail: cep.ufpi@ufpi.br

APÊNDICE B – Termo de Assentimento (Discentes menores de 18 anos)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO – CCE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – PPGEd
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Título do projeto: A Bioalfabetização no Ensino Médio: interfaces com a Prática Docente de Professores de Biologia

Pesquisador responsável: Patricia da Cunha Gonzaga

Instituição: Universidade Federal do Piauí

Telefone para contato: (86) 999758045

Você está sendo convidado/a para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser **esclarecido/a** sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado/a de forma alguma.

A pesquisa de doutoramento em Educação tem como objetivo “analisar a constituição da bioalfabetização dos alunos no Ensino Médio de Teresina-PI e as interfaces com a prática docente de professores de Biologia”. Para tanto, utilizaremos como procedimentos de coleta de dados a aplicação de um teste de verificação de conhecimentos aos alunos, com questões abertas e fechadas, no âmbito escolar, versando sobre o processo de bioalfabetização, sendo constituídos por questões diagnósticas, a fim de avaliar a bioalfabetização dos discentes. Utilizaremos, ainda, a entrevista semiestruturada, aplicada aos professores, que possibilitará descrever sua prática docente, bem como aprofundar questões identificadas no decorrer da investigação, a exemplo de suas concepções sobre o processo de bioalfabetização dos discentes e a proposição de procedimentos de ensino para que os alunos alcancem a bioalfabetização nas escolas públicas do município de Teresina-Piauí.

Nesse contexto, você terá garantia de acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa, em qualquer etapa do estudo, para o esclarecimento de eventuais dúvidas. 1-3

Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador terá acesso a suas informações para análise do estudo.

Consentimento da participação da pessoa como sujeito

Eu, _____, portador de RG nº _____ (se possuir documento), abaixo assinado, concordo em participar do estudo sobre **“A Bioalfabetização no Ensino Médio: interfaces com a Prática Docente de Professores de Biologia”**, como sujeito. Fui suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo supracitado. Eu discuti com a Profa. Patricia da Cunha Gonzaga sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu acompanhamento/ assistência/tratamento neste Serviço.

Local e data _____

Nome e Assinatura do menor: _____

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar.

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____

RG: _____

Assinatura: _____

Nome: _____

RG: _____

Assinatura: _____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Assentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Teresina, _____ de _____ de 2016.

Assinatura do pesquisador responsável

Observações complementares

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato:
Comitê de Ética em Pesquisa – UFPI – Campus Universitário Ministro Petrônio Portella -
Bairro Ininga – Teresina – PI. Pró Reitoria de Pesquisa - PROPESQ.
CEP: 64.049-550 - Teresina - PI.

Telefone: 86 3237-2332

E-mail: cep.ufpi@ufpi.br

APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Discentes maiores de 18 anos)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO – CCE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – PPGEd
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título do projeto: A Bioalfabetização no Ensino Médio: interfaces com a Prática Docente de Professores de Biologia

Pesquisador responsável: Patricia da Cunha Gonzaga

Instituição: Universidade Federal do Piauí

Telefone para contato: (86) 999758045

Você está sendo convidado/a para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser **esclarecido**/a sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado/a de forma alguma.

A referida pesquisa de doutoramento em Educação tem como objetivo geral “analisar a constituição da bioalfabetização dos alunos no Ensino Médio de Teresina-PI e as interfaces com a prática docente de professores de Biologia”. Para tanto, utilizaremos como procedimentos de coleta de dados a aplicação de um teste de verificação de conhecimentos aos alunos, com questões abertas e fechadas, no âmbito escolar, versando sobre o processo de bioalfabetização, sendo constituídos por questões diagnósticas, a fim de avaliar a constituição da bioalfabetização dos discentes. Utilizaremos, ainda, a entrevista semiestruturada, aplicada aos professores, que possibilitará descrever sua prática docente, bem como aprofundar questões identificadas no decorrer da investigação, a exemplo de suas concepções sobre o processo de bioalfabetização dos discentes e a proposição de procedimentos de ensino para que os alunos alcancem a bioalfabetização nas escolas públicas do município de Teresina-Piauí.

Nesse contexto, você terá garantia de acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa, em qualquer etapa do estudo, para o esclarecimento de eventuais dúvidas.

Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador terá acesso a suas informações para análise do estudo.

Consentimento da participação da pessoa como sujeito

Eu, _____, RG nº _____, CPF nº _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo mencionado, como sujeito. Fui suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo **“A Bioalfabetização no Ensino Médio: interfaces com a Prática Docente de Professores de Biologia”**. Eu discuti com a Profa. Patricia da Cunha Gonzaga sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu acompanhamento/ assistência/tratamento neste Serviço.

Local e data _____

Nome e Assinatura do sujeito ou responsável: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar.

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____

RG: _____

Assinatura: _____

Nome: _____

RG: _____

Assinatura: _____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Teresina, _____ de _____ de 2016.

Assinatura do pesquisador responsável

Observações complementares

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – UFPI – Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Bairro Ininga – Teresina – PI. Pró Reitoria de Pesquisa - PROPESQ. CEP: 64.049-550 - Teresina - PI.

Telefone: 86 3237-2332

E-mail: cep.ufpi@ufpi.br

APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Responsáveis pelos discentes menores de 18 anos)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO – CCE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – PPGEd
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título do projeto: A Bioalfabetização no Ensino Médio: interfaces com a Prática Docente de Professores de Biologia

Pesquisador responsável: Patricia da Cunha Gonzaga

Instituição: Universidade Federal do Piauí

Telefone para contato: (86) 999758045

O/a menor _____ está sendo convidado/a para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Necessitamos que o autorize a participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser **esclarecido**/a sobre as informações a seguir, no caso de permitir o/a menor a fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

A referida pesquisa de doutoramento em Educação tem como objetivo geral “analisar a constituição da bioalfabetização dos alunos no Ensino Médio de Teresina-PI e as interfaces com a prática docente de professores de Biologia”. Para tanto, utilizaremos como procedimentos de coleta de dados a aplicação de um teste de verificação de conhecimentos aos alunos, com questões abertas e fechadas, no âmbito escolar, versando sobre o processo de bioalfabetização, sendo constituídos por questões diagnósticas, a fim de avaliar a constituição da bioalfabetização dos discentes. Utilizaremos, ainda, a entrevista semiestruturada, aplicada aos professores, que possibilitará descrever sua prática docente, bem como aprofundar questões identificadas no decorrer da investigação, a exemplo de suas concepções sobre o processo de bioalfabetização dos discentes e a proposição de procedimentos de ensino para que os alunos alcancem a bioalfabetização nas escolas públicas do município de Teresina-Piauí.

Se você concordar com a participação do menor citado, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador terá acesso às informações do menor para análise do estudo.

Consentimento do responsável para a participação do menor como sujeito

Eu, _____, RG nº _____, CPF nº _____, abaixo assinado, concordo que o (a) menor _____ participe do estudo mencionado, como sujeito. Fui suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo “**A Bioalfabetização no Ensino Médio: interfaces com a Prática Docente de Professores de Biologia**”. Eu discuti com a Profa. Patricia da Cunha Gonzaga sobre a minha decisão em concordar que o/a menor sob minha responsabilidade participe nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a participação do menor é isenta de despesas. Concordo voluntariamente que o menor participe deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Local e data _____

Nome e Assinatura do responsável pelo(a) menor: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar.

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____

RG: _____

Assinatura: _____

Nome: _____

RG: _____

Assinatura: _____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido do representante legal do/da menor para a participação neste estudo.

Teresina, _____ de _____ de 2016.

Assinatura do pesquisador responsável

Observações complementares

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – UFPI – Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Bairro Ininga – Teresina – PI. Pró Reitoria de Pesquisa - PROPESQ. CEP: 64.049-550 - Teresina - PI.

Telefone: 86 3237-2332

E-mail: cep.ufpi@ufpi.br

APÊNDICE E – Carta de Apresentação aos Participantes da Pesquisa (Teste de Verificação de Conhecimentos)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO

Linha de Pesquisa: Formação Docente e Prática Educativa

TÍTULO DO ESTUDO: A BIOALFABETIZAÇÃO NO ENSINO MÉDIO: INTERFACES COM A PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES DE BIOLOGIA

PESQUISADORES RESPONSÁVEIS:

Doutoranda: Patricia da Cunha Gonzaga

Orientador: Prof. Dr. José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho

TELEFONES: (86) 32641193; (86) 999758045; (86) 988766033

CAMPO DE ESTUDO:

1. CEMTI João Henrique de Almeida Souza
2. Colégio Estadual Zacarias de Góis
3. CEMTI Didácio Silva
4. Unidade Escolar Estado de São Paulo
5. Unidade Escolar Barão de Gurgueia
6. Unidade Escolar Prof. Felismino Freitas
7. Unidade Escolar Professor Edgar Tito
8. CETI Professor Darcy Araújo
9. Unidade Escolar Professor Joca Vieira
10. Unidade Escolar Prof. Odylo de Brito Ramos

Caro (a) discente,

Estamos realizando uma pesquisa que tem por objetivo **analisar a constituição da bioalfabetização dos alunos no Ensino Médio de Teresina-PI e as interfaces com a prática docente de professores de Biologia**. Vale ressaltar que os resultados dessa pesquisa serão utilizados na elaboração de nossa tese de Doutorado em Educação, que está sendo realizada na Universidade Federal do Piauí- UFPI. Aceitando nosso convite para participar deste estudo, de forma livre e consentida, gostaria da sua colaboração, no sentido de ceder um pouco de seu precioso tempo para responder ao nosso teste de verificação de conhecimentos, em anexo. Informo, ainda, que será garantido o seu anonimato.

Antecipadamente, agradeço a sua colaboração nesse estudo.

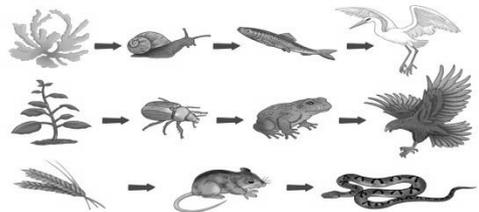
Patricia da Cunha Gonzaga
Doutoranda em Educação / UFPI

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO
Linha de Pesquisa: Formação Docente e Prática Educativa

TESTE DE VERIFICAÇÃO DE CONHECIMENTOS

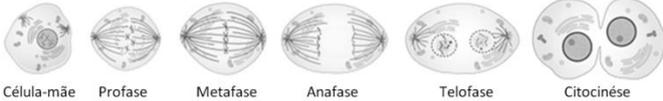
Esta atividade caracteriza-se como um teste elaborado conforme as finalidades das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2012), fundamentado na LDB nº 9.394/1996, mediante a área de conhecimento “Ciências da Natureza e suas Tecnologias”, em especial a Biologia, distribuídos nos temas estruturadores: interação entre os seres vivos; qualidade de vida das populações humanas; identidade dos seres vivos; diversidade da vida; transmissão da vida, ética e manipulação gênica; origem e evolução da vida, de acordo com as recomendações das Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2008), no qual utilizaremos dados quantitativos a partir deste instrumento de investigação, sendo, portanto, a análise destes dados, de cunho estatístico. Inicialmente, apresentamos algumas questões objetivas, para, logo após, descrevermos de forma livre alguns aspectos de sua formação biológica. Por isso, solicito que, inicialmente, assinale se a proposição é **verdadeira (V)**, **falsa (F)** ou, se não tiver certeza da resposta, assinale **não sei (N/S)**:

Tema 01: Interação entre os seres vivos				
1	Os seres vivos são agrupados conforme suas semelhanças.	V	F	N/S
2	Os seres vivos distribuem-se em cinco reinos: Monera, Protista, Fungi, Plantae e Metazoa.	V	F	N/S
3	O habitat é o lugar ocupado por uma espécie na natureza.	V	F	N/S
4	Biomass são os grandes ecossistemas terrestres, que apresentam condições climáticas, solo, vegetação e fauna característicos.	V	F	N/S
5	Dentre os grandes ecossistemas do Brasil estão a caatinga, a mata de araucárias e o cerrado.	V	F	N/S
6	Um cachorro está repleto de carrapatos, fixos à sua pele, sugando o seu sangue. Esta relação ecológica chama-se canibalismo.	V	F	N/S

7	Parasitismo é uma interação biológica em que um ser vivo vive à custa do outro.	V	F	N/S
8	Um exemplo de relação ecológica parasitismo encontra-se entre algas e fungos.	V	F	N/S
9	O fungo <i>Penicillium notatum</i> produz penicilina, que aumenta a multiplicação de bactérias.	V	F	N/S
10	O tamanho de uma população pode ser avaliado por meio de sua densidade, ou seja, do número de indivíduos em relação ao espaço em que ocupam.	V	F	N/S
11	Os decompositores são microrganismos que degradam a matéria orgânica de restos e de resíduos de outros seres em compostos inorgânicos.	V	F	N/S
12	 <p>Fonte: <http://www.estudopratico.com.br/cadeia-alimentar/> (2015).</p> <p>Nas três cadeias alimentares simples apresentadas, o caramujo, o besouro e o rato são consumidores secundários.</p>	V	F	N/S
13	Teia alimentar é um conjunto de cadeias alimentares que mostra os caminhos seguidos pela matéria e energia entre os seres da comunidade. Portanto, quanto maior a teia alimentar, menor a estabilidade do ecossistema.	V	F	N/S
14	O ser humano, quando come o frango, é um consumidor terciário.	V	F	N/S
15	Uma menina, ao tocar um objeto transparente e gelatinoso que flutuava na água do mar, sentiu um ardor na pele. Tratava-se de uma água viva, um cnidário que possui células urticantes contendo toxina.	V	F	N/S
Tema 02: Qualidade de vida das populações humanas				
16	Podemos citar como doenças bacterianas: a pneumonia, a hanseníase e a gripe.	V	F	N/S
17	Os vírus causam numerosas doenças, a exemplo da dengue, gripe e tétano.	V	F	N/S

18	A AIDS é uma doença infecciosa que afeta o sistema imunológico e cujo agente etiológico é o HIV.	V	F	N/S
19	Uma das formas de transmissão da gripe é a picada do mosquito do gênero Aedes	V	F	N/S
20	Uma das formas mais eficazes de combater a doença de Chagas é o tratamento dos esgotos.	V	F	N/S
21	A elefantíase é uma parasitose causada pela filária, um helminto que, quando adulto, se aloja no sistema linfático do hospedeiro.	V	F	N/S
22	Uma criança foi levada ao posto de saúde para se prevenir contra a poliomielite. O indicado seria a aplicação de uma vacina que contém os anticorpos do agente.	V	F	N/S
23	A cárie dentária resulta de atividade de bactérias que degradam os açúcares e os transformam em ácidos que corroem a porção mineralizada dos dentes. O flúor, juntamente com o cálcio e um açúcar chamado xilitol, agem inibindo esse processo.	V	F	N/S
24	Entre as substâncias usadas para o tratamento de água está o sulfato de alumínio que, em meio alcalino, forma partículas em suspensão na água, às quais as impurezas presentes no meio se aderem.	V	F	N/S
25	As atividades agrícolas, a extração madeireira, a construção de estradas e a expansão industrial e urbana removem a cobertura vegetal nativa, tornando o solo mais vulnerável aos agentes da erosão.	V	F	N/S
26	A falta de água doce no Planeta será, possivelmente, um dos mais graves problemas deste século. Prevê-se que, nos próximos vinte anos, a quantidade de água doce disponível para cada habitante será drasticamente reduzida.	V	F	N/S
27	O lançamento de dejetos humanos e de animais domésticos nos rios, lagos e mares leva a um fenômeno conhecido como eutrofização, uma das formas mais comuns de poluição das águas, atingindo a qualidade de vida da população.	V	F	N/S

28	O petróleo derramado acidentalmente nos mares e rios forma extensas manchas que dificultam ou bloqueiam a passagem de luz, além de impedir a troca de gases entre o ar e a água, prejudicando os animais aquáticos.	V	F	N/S
29	. Lixões são depósitos de lixo a céu aberto, portanto, os locais adequados para a decomposição de matéria orgânica.	V	F	N/S
30	Entre outros processos, o reflorestamento contribui para a diminuição do efeito estufa, ao promover o aumento da liberação de gás carbônico para a atmosfera.	V	F	N/S
Tema 03: Identidade dos seres vivos				
31	A célula é considerada a unidade básica da vida.	V	F	N/S
32	Cerca de 96% da matéria viva é composta por átomos de carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, que se organizam para formar as substâncias orgânicas e inorgânicas.	V	F	N/S
33	Estudando uma célula procariota, um biólogo pode encontrar um núcleo organizado.	V	F	N/S
34	A membrana plasmática, o hialoplasma e o núcleo são estruturas encontradas em todas as células.	V	F	N/S
35	A célula vegetal diferencia-se da célula animal por apresentar parede celular e celulose.	V	F	N/S
36	Os lisossomos são organelas celulares que realizam a digestão intracelular.	V	F	N/S
37	Os seres autotróficos produzem, por meio da fotossíntese, alimento e oxigênio que serão utilizados por eles e pelos seres heterotróficos, no processo de respiração celular aeróbia.	V	F	N/S
38	Os vírus são considerados parasitas intracelulares obrigatórios.	V	F	N/S
39	Estudado uma bactéria, um biólogo pode encontrar cloroplastos.	V	F	N/S
40	Os protozoários são seres heterótrofos e sua digestão é intracelular.	V	F	N/S
41	Há fungos unicelulares, como as leveduras, e fungos pluricelulares, como os cogumelos.	V	F	N/S
42	As mitocôndrias são responsáveis pela respiração celular anaeróbia.	V	F	N/S

43	 <p>Fonte: http://knoow.net/cienterravida/biologia/mitose/ (2015).</p> <p>A figura acima representa a mitose celular, responsável pelo surgimento de duas células-filhas.</p>	V	F	N/S
44	Os tipos mais comuns de fermentação são a alcóolica e a láctica. Esses processos liberam energia suficiente para liberar 2 ATP por molécula de glicose oxidada.	V	F	N/S
45	A respiração celular aeróbia compreende três etapas: glicólise, ciclo de Krebs e cadeia respiratória.	V	F	N/S
Tema 04: Diversidade da vida				
46	As angiospermas, como magueiras, mamoeiros e laranjeiras, possuem o corpo constituído de raiz, caule, folhas, flores e frutos, com a presença de vasos condutores.	V	F	N/S
47	Alguns frutos são comestíveis, como o chuchu e o tomate.	V	F	N/S
48	A conquista do ambiente terrestre pelas plantas exigiu a aquisição de características adaptativas que permitissem a sua independência em relação à água.	V	F	N/S
49	Uma das características das briófitas é a presença de flores.	V	F	N/S
50	Os poríferos são considerados os animais mais simples, por não apresentarem diferenciação de tecidos, órgãos, nem sistemas.	V	F	N/S
51	Podemos citar como exemplos de nematódeos, as tênias (ou solitárias), as quais possuem sistema digestório completo e digestão extracelular,	V	F	N/S
52	Os répteis foram os primeiros vertebrados efetivamente adaptados à vida em lugares secos, embora alguns animais deste grupo, como as tartarugas, sejam aquáticos.	V	F	N/S
53	Os mamíferos apresentam importantes inovações evolutivas, como os dentes diferenciados e os ossos pneumáticos.	V	F	N/S
54	Na maioria das aves, a cópula se faz pela colocação da cloaca do macho junto à cloaca da fêmea.	V	F	N/S

55	A biodiversidade engloba a variabilidade de espécies da fauna, flora, micro-organismos e ecossistemas de um determinado local, sendo, portanto, um conceito que inclui todos os elementos que constituem a vida.	V	F	N/S
56	A diversidade genética das plantas e animais é a base de atividades agrícolas, da pecuária, da pesquisa, e, mais recentemente da indústria da biotecnologia.	V	F	N/S
57	As ações humanas sobre o meio ambiente estão extinguindo espécies numa velocidade muito maior do que a natureza tem de fazer a reposição. As causas dessa extinção são, principalmente, o tráfico de animais e a conservação dos recursos naturais.	V	F	N/S
58	Uma das principais ameaças à biodiversidade é a expansão urbana e industrial.	V	F	N/S
59	Para se alcançar um desenvolvimento sustentável é necessário planejamento e reconhecimento de que os recursos naturais são finitos.	V	F	N/S
60	Podemos contribuir para preservar a biodiversidade no planeta através da reciclagem, com protestos, conscientização ambiental, economizando água, não desmatando, educando as crianças desde pequenas.	V	F	N/S
Tema 05: Transmissão da vida, ética e manipulação gênica				
61	O vínculo biológico entre gerações consecutivas é o material genético que uma transfere para a outra, por meio dos gametas.	V	F	N/S
62	A fecundação corresponde à união de gametas, feminino e masculino.	V	F	N/S
63	A contaminação pelo vírus da rubéola é especialmente preocupante em grávidas, devido à síndrome da rubéola congênita (SRC), que pode levar ao risco de aborto e malformações congênitas.	V	F	N/S
64	Dentre os métodos contraceptivos (que previnem a gravidez), podemos citar a pílula anticoncepcional e a camisinha.	V	F	N/S
65	Dentre os métodos que previnem doenças sexualmente transmissíveis, a exemplo da AIDS, podemos citar o uso de preservativos e a diminuição de parceiros sexuais.	V	F	N/S

66	Os óvulos são células imóveis em contraposição aos espermatozoides, os quais têm a capacidade de movimentar-se. Entretanto, após a ovulação, os óvulos não ficam parados. Para serem movimentados, o epitélio das tubas uterinas possui células ricas em flagelos.	V	F	N/S
67	Uma das principais vantagens dos Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) é a elevação da produtividade.	V	F	N/S
68	Os OGMs apresentam como riscos ambientais a transmissão horizontal e a morte de espécies não alvo.	V	F	N/S
69	As enzimas de restrição são as principais ferramentas bioquímicas empregadas em engenharia genética.	V	F	N/S
70	Nos primeiros dias de gestação, o embrião não passa de 100 a 200 células iguais entre si, capazes de formar diversos tipos de tecidos ou órgãos. São células-tronco embrionárias, consideradas as matrizes de todas as demais, e sua manipulação é capaz de regenerar tecidos e órgãos e permitir a cura de doenças até então incuráveis.	V	F	N/S
71	O trabalho desenvolvido pelo Projeto Genoma Humano foi árduo e demorado, marcando o início de uma nova época no estudo da genética humana.	V	F	N/S
72	Doenças graves como o botulismo, a lepra, a meningite, o tétano e a febre maculosa são causadas por bactérias. As bactérias, no entanto, podem ser úteis em tecnologias que empregam a manipulação de DNA, funcionando como verdadeiras “fábricas” de medicamentos, como a insulina.	V	F	N/S
73	A sensibilização pelo fator RH pode acontecer quando, em uma gestante RH positivo está se desenvolvendo um feto RH negativo.	V	F	N/S
74	O pai e a mãe de um recém-nascido tem tipo sanguíneo A. Uma outra criança desse casal pertence ao tipo O. A probabilidade desse recém-nascido ter sangue tipo O é de 75%.	V	F	N/S
75	A cegueira parcial para cores (daltonismo) na espécie humana é uma característica dominante ligada ao sexo.	V	F	N/S

Tema 06: Origem e evolução da vida				
76	Mamíferos e angiospermas são considerados grupos de grande sucesso adaptativo, em parte, devido aos seus mecanismos de reprodução assexuada.	V	F	N/S
77	Uma das estratégias que pode permitir a existência de biodiversidade é o aumento da variabilidade gênica, que pode se dar em função da reprodução sexuada.	V	F	N/S
78	A autofecundação é uma estratégia que as plantas desenvolveram a fim de aumentarem a sua produção de frutos, por isso ela é muito vantajosa para a espécie.	V	F	N/S
79	Extinção significa o desaparecimento irreversível de espécies, subespécies ou grupos de espécies. O termo é utilizado quando o último indivíduo de uma espécie morre ou quando apenas um indivíduo que realiza reprodução sexuada é sobrevivente.	V	F	N/S
80	Um das principais adaptações das aves ao voo são os músculos peitorais desenvolvidos e a presença da quilha.	V	F	N/S
81	Os mamíferos apresentam como inovações evolutivas os pelos e o diafragma.	V	F	N/S
82	A presença de lagartas em espigas de milho se deve ao processo de geração espontânea comum aos invertebrados.	V	F	N/S
83	A atmosfera da Terra primitiva era composta principalmente de metano, oxigênio e vapor d'água.	V	F	N/S
84	Os primeiros organismos a conquistar o ambiente terrestre foram os mamíferos.	V	F	N/S
85	Charles Darwin postula que os organismos vivos evoluíram pela ação da seleção natural.	V	F	N/S
86	Um dos experimentos de Louis Pasteur confirmou a teoria da geração espontânea.	V	F	N/S
87	O surgimento dos organismos fotossintetizantes permitiu o aparecimento da respiração aeróbica.	V	F	N/S
88	A definição de vida é motivo de muitos debates. Segundo a Biologia, o início da vida na Terra deu-se com o "big bang", que deu origem ao universo e, conseqüentemente, à vida.	V	F	N/S

89	Segundo a teoria evolutiva mais aceita hoje, as mitocôndrias, organelas celulares responsáveis pela produção de ATP em células eucariotas, assim como os cloroplastos, teriam sido originadas de procariontes ancestrais que foram incorporados por células mais complexas.	V	F	N/S
90	Paleontólogos estudam fósseis e esqueletos de dinossauros para tentar explicar o desaparecimento desses animais. Esses estudos permitem afirmar que esses animais foram extintos há cerca de 65 milhões de anos. Uma teoria aceita atualmente é a de que um asteroide colidiu com a Terra, formando uma densa nuvem de poeira na atmosfera.	V	F	N/S

Na segunda fase da investigação, solicito que responda de forma livre, os seguintes questionamentos:

- a) Quais acontecimentos importantes ocorreram no decorrer de sua educação básica (Ensino Fundamental e Ensino Médio), referente ao ensino de Ciências/Biologia?

- b) Qual a lembrança mais significativa da forma como o professor de Biologia ministrava a disciplina?

- c) Você considera-se um aluno bioalfabetizado, capaz de compreender os conhecimentos da disciplina Biologia e relacioná-los com o seu cotidiano e com outras áreas do ensino? Se afirmativo, justifique. Se negativo, explique os motivos que você acredita ter dificultado esta bioalfabetização.

Obrigada por sua colaboração.

Patricia da Cunha Gonzaga

Teresina/2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO
Linha de Pesquisa: Formação Docente e Prática Educativa

CHAVE DE CORREÇÃO

No quadro a seguir, apresentam-se as respectivas respostas das questões objetivas do Teste de Verificação de Conhecimentos. Serão considerados bioalfabetizados os alunos que alcançarem 70% de acertos das questões propostas pelo teste, pautada na observação dos pesquisadores de aspectos qualitativos.

<i>Quadro de Respostas</i>																	
01	V	11	V	21	V	31	V	41	V	51	F	61	V	71	V	81	V
02	V	12	F	22	F	32	V	42	F	52	V	62	V	72	V	82	F
03	V	13	F	23	V	33	F	43	V	53	F	63	V	73	F	83	F
04	V	14	F	24	V	34	F	44	V	54	V	64	V	74	F	84	F
05	V	15	V	25	V	35	V	45	V	55	V	65	V	75	F	85	V
06	F	16	F	26	V	36	V	46	V	56	V	66	V	76	V	86	F
07	V	17	F	27	V	37	V	47	V	57	F	67	V	77	V	87	V
08	F	18	V	28	V	38	V	48	V	58	V	68	V	78	F	88	F
09	F	19	F	29	F	39	F	49	F	59	V	69	V	79	V	89	V
10	V	20	F	30	F	40	V	50	V	60	V	70	V	80	V	90	V

APÊNDICE F - Carta de Apresentação aos Participantes da Pesquisa (Entrevista Semiestruturada)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO

Linha de Pesquisa: Formação Docente e Prática Educativa

TÍTULO DO ESTUDO: A BIOALFABETIZAÇÃO NO ENSINO MÉDIO: INTERFACES COM A PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES DE BIOLOGIA

PESQUISADORES RESPONSÁVEIS:

Doutoranda: Patricia da Cunha Gonzaga

Orientador: Prof. Dr. José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho

TELEFONES: (86) 32641193; (86) 999758045; (86) 988766033

CAMPO DE ESTUDO:

1. CEMTI João Henrique de Almeida Souza
2. Colégio Estadual Zacarias de Góis
3. CEMTI Didácio Silva
4. Unidade Escolar Estado de São Paulo
5. Unidade Escolar Barão de Gurgueia
6. Unidade Escolar Prof. Felismino Freitas
7. Unidade Escolar Professor Edgar Tito
8. CETI Professor Darcy Araújo
9. Unidade Escolar Professor Joca Vieira
10. Unidade Escolar Prof. Odylo de Brito Ramos

Senhor (a) Professor (a),

Estamos realizando uma pesquisa que tem por objetivo **analisar a constituição da bioalfabetização dos alunos no Ensino Médio de Teresina-PI e as interfaces com a prática docente de professores de Biologia**. Vale ressaltar que os resultados dessa pesquisa serão utilizados na elaboração de nossa tese de Doutorado em Educação, que está sendo realizada na Universidade Federal do Piauí- UFPI. Aceitando nosso convite para participar deste estudo, de forma livre e consentida, gostaria da sua colaboração, no sentido de ceder um pouco de seu precioso tempo para responder à nossa entrevista semiestruturada, em anexo. Informo, ainda, que será garantido o seu anonimato.

Antecipadamente, agradeço a sua colaboração nesse estudo.

Patricia da Cunha Gonzaga
Doutoranda em Educação / UFPI

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS EM EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO

ORIENTADOR: Prof. Dr. José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho

DOUTORANDA: Patricia da Cunha Gonzaga

***ROTEIRO DE PERGUNTAS NORTEADORAS PARA A
ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA***

Caro professor,

No decorrer deste processo de investigação, será realizada uma entrevista semiestruturada, que permitirá ao docente descrever sua prática, bem como refletir sobre a relação desta com a bioalfabetização dos alunos. Diante da identificação da constituição da bioalfabetização dos alunos, aprofundaremos questões relativas ao ensino de Biologia, bem como será possível relatar suas concepções sobre o processo de bioalfabetização dos discentes e a proposição de procedimentos de ensino para que os alunos se tornem bioalfabetizados nas escolas públicas de Teresina-Piauí, condição esta indispensável no cenário mundial que vivemos.

A BIOALFABETIZAÇÃO NO ENSINO MÉDIO E A PRÁTICA DOCENTE DO PROFESSOR DE BIOLOGIA

1. Bioalfabetizar compreende construir conhecimentos indispensáveis para conviver e sobreviver nas sociedades atuais, diante das determinações da globalização, que transformam nossas escolas e nossa forma de ver o mundo. Desse modo, torna-se imprescindível que o aluno, ao final do Ensino Médio, esteja *bioalfabetizado*, a fim de enfrentar situações do cotidiano, a partir dos conhecimentos biológicos adquiridos no decorrer da educação básica. Em sua opinião, os estudantes conseguem estar *bioalfabetizados* ao final do Ensino Médio? Justifique.
2. Como você avalia o processo de bioalfabetização dos alunos do Ensino Médio nas escolas públicas atuais, em especial no município de Teresina-PI e que fatores podem interferir para que os estudantes não estejam bioalfabetizados ao final do Ensino Médio?

3. A respeito de sua prática docente em Biologia, como você a caracteriza?
4. No decorrer de sua prática docente, em relação ao ensino de Biologia, você tem encontrado dificuldades para desenvolver seu trabalho com essa disciplina de forma satisfatória? Como você tenta superar essas dificuldades?
5. Que atividades práticas relacionadas à disciplina Biologia você teve oportunidade de vivenciar enquanto aluno (a) de Ensino Médio e que estão contribuindo para sua prática docente enquanto professor (a)?
6. Quais os principais procedimentos de ensino você utiliza para proporcionar a bioalfabetização dos seus alunos?
7. Você se considera um professor *bioalfabetizador*? Que características você acredita que esse professor apresenta?
8. Que práticas bioalfabetizadoras você sugere para a melhoria da formação biológica dos estudantes do Ensino Médio?

ESCOLA: _____

Dados do professor

- 1.1 Nome completo:.....
- 1.2 Codinome:
- 1.3 Telefones:
- 1.4 Tempo de serviço como docente:
- 1.5 Tempo de serviço como docente de Biologia da rede estadual de ensino do Piauí:
.....
- 1.6 Carga horária de trabalho:
() 20 horas () 40 horas () 60 horas
- 1.8 Turno (s):
() manhã () tarde () noite
- 1.9 Anos (séries) que ministra aulas de Biologia nesta escola:

Local da entrevista: _____

Data: _____

Início: _____ **Término:** _____

APÊNDICE G: Frequência de alunos por gênero e faixa etária que acertaram, erraram ou não souberam responder (por tema estruturador)

Tabela 08: Frequência de alunos por gênero que acertaram, erraram e não souberam as questões do Tema 01 – Interação entre os seres vivos.

Variável	Masculino			Feminino		
	Acerto n (%)	Erro n (%)	Não sabe n (%)	Acerto n (%)	Erro n (%)	Não sabe n (%)
Q1	96 (79,3)	22 (18,2)	3 (2,5)	131 (79,4)	25 (15,1)	9 (5,5)
Q2	66 (54,6)	38 (31,4)	17 (14,0)	81 (49,1)	66 (40,0)	18 (10,9)
Q3	107 (88,4)	10 (8,3)	4 (3,3)	139 (84,2)	21 (12,7)	5 (3,1)
Q4	102 (84,3)	11 (9,1)	8 (6,6)	135 (81,8)	16 (9,7)	14 (8,5)
Q5	79 (65,3)	29 (24,0)	13 (10,7)	114 (69,1)	41 (24,9)	10 (6,0)
Q6	16 (13,2)	99 (81,8)	6 (5,0)	17 (10,3)	136 (82,4)	12 (7,3)
Q7	100 (82,6)	12 (9,9)	9 (7,5)	133 (80,6)	22 (13,3)	10 (6,1)
Q8	42 (34,7)	57 (47,1)	22 (18,2)	66 (40,0)	73 (44,2)	26 (15,8)
Q9	32 (26,5)	44 (36,4)	45 (37,1)	41 (24,9)	53 (32,1)	71 (43,0)
Q10	99 (81,8)	16 (13,2)	6 (5,0)	141 (85,4)	13 (7,9)	11 (6,7)
Q11	91 (75,2)	22 (18,2)	8 (6,6)	125 (75,8)	22 (13,3)	18 (10,9)
Q12	63 (52,0)	55 (45,5)	3 (2,5)	79 (47,9)	75 (45,4)	11 (6,7)
Q13	55 (45,5)	39 (32,2)	27 (22,3)	79 (47,9)	63 (38,2)	23 (13,9)
Q14	60 (49,5)	44 (36,4)	17 (14,1)	88 (53,3)	52 (31,5)	25 (15,2)
Q15	93 (76,9)	15 (12,4)	13 (10,7)	135 (81,8)	12 (7,3)	18 (10,9)

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 09: Frequência de alunos por gênero que acertaram/erraram/não souberam as questões do Tema 02 – Qualidade de vida das populações humanas.

Variável	Masculino			Feminino		
	Acerto n (%)	Erro n (%)	Não sabe n (%)	Acerto n (%)	Erro n (%)	Não sabe n (%)
Q16	55 (45,5)	62 (51,2)	4 (3,3)	75 (45,5)	87 (52,7)	3 (1,8)
Q17	74 (61,2)	44 (36,3)	3 (2,5)	99 (60,0)	60 (36,4)	6 (3,6)
Q18	116 (95,9)	2 (1,6)	3 (2,5)	150 (90,9)	11 (6,7)	4 (2,4)
Q19	23 (19,0)	94 (77,7)	4 (3,3)	28 (17,0)	132 (80,0)	5 (3,0)
Q20	54 (44,7)	47 (38,8)	20 (16,5)	66 (40,0)	70 (42,4)	29 (17,6)
Q21	59 (48,8)	16 (13,2)	46 (38,0)	87 (52,7)	21 (12,7)	57 (34,6)
Q22	90 (74,4)	13 (10,7)	18 (14,9)	126 (76,4)	20 (12,1)	19 (11,5)
Q23	95 (78,5)	10 (8,3)	16 (13,2)	139 (84,2)	8 (4,9)	18 (10,9)
Q24	52 (43,0)	28 (23,1)	41 (33,9)	70 (42,4)	34 (20,6)	61 (37,0)
Q25	100 (82,6)	12 (9,9)	9 (7,5)	121 (73,3)	19 (11,5)	25 (15,2)
Q26	106 (87,6)	6 (5,0)	9 (7,4)	143 (86,6)	8 (4,9)	14 (8,5)
Q27	70 (57,9)	23 (19,0)	28 (23,1)	109 (66,0)	25 (15,2)	31 (18,8)
Q28	112 (92,6)	7 (5,7)	2 (1,7)	154 (93,4)	7 (4,2)	4 (2,4)
Q29	47 (38,8)	66 (54,6)	8 (6,6)	62 (37,6)	91 (55,2)	12 (7,2)
Q30	67 (55,4)	46 (38,0)	8 (6,6)	94 (57,0)	55 (33,3)	16 (9,7)

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 10: Frequência de alunos por gênero que acertaram/erraram/não souberam as questões do Tema 03 – Identidade dos seres vivos.

Variável	Masculino			Feminino		
	Acerto	Erro	Não sabe	Acerto	Erro	Não sabe
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Q31	107 (88,4)	7 (5,8)	7 (5,8)	149 (90,3)	4 (2,4)	12 (7,3)
Q32	92 (76,0)	15 (12,4)	14 (11,6)	124 (75,2)	13 (7,9)	28 (17,0)
Q33	59 (48,8)	35 (28,9)	27 (22,3)	62 (37,6)	58 (35,2)	45 (27,3)
Q34	46 (38,0)	67 (55,4)	8 (6,6)	60 (36,4)	80 (48,5)	25 (15,1)
Q35	90 (74,4)	22 (18,2)	9 (7,4)	127 (77,0)	21 (12,7)	17 (10,3)
Q36	81 (66,9)	17 (14,1)	23 (19,0)	90 (54,6)	30 (18,2)	45 (27,2)
Q37	80 (66,1)	15 (12,4)	26 (21,5)	119 (72,1)	18 (10,9)	28 (17,0)
Q38	56 (46,2)	44 (36,4)	21 (17,4)	76 (46,1)	66 (40,0)	23 (13,9)
Q39	49 (40,5)	39 (32,2)	33 (27,3)	57 (34,6)	39 (23,6)	69 (41,8)
Q40	69 (57,0)	27 (22,3)	25 (20,7)	81 (49,1)	37 (22,4)	47 (28,5)
Q41	88 (72,7)	19 (15,7)	14 (11,6)	113 (68,5)	25 (15,1)	27 (16,4)
Q42	70 (57,9)	28 (23,1)	23 (19,0)	89 (53,9)	34 (20,6)	42 (25,5)
Q43	98 (81,0)	11 (9,1)	12 (9,9)	124 (75,2)	21 (12,7)	20 (12,1)
Q44	60 (49,6)	24 (19,8)	37 (30,6)	82 (49,7)	31 (18,8)	52 (31,5)
Q45	57 (47,1)	26 (21,5)	38 (31,4)	73 (44,2)	43 (26,1)	49 (29,7)

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 11: Frequência de alunos por gênero que acertaram, erraram e não souberam as questões do Tema 04 – Diversidade da vida

Variável	Masculino			Feminino		
	Acerto	Erro	Não sabe	Acerto	Erro	Não sabe
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Q46	97 (80,2)	17 (14,0)	7 (5,8)	142 (86,1)	15 (9,1)	8 (4,8)
Q47	101 (83,5)	19 (15,7)	1 (0,8)	139 (84,3)	23 (13,9)	3 (1,8)
Q48	67 (55,4)	37 (30,6)	17 (14,0)	83 (50,3)	58 (35,2)	24 (14,5)
Q49	64 (52,9)	39 (32,2)	18 (14,9)	71 (43,0)	53 (32,1)	41 (24,9)
Q50	53 (43,8)	32 (26,4)	36 (29,8)	87 (52,7)	27 (16,4)	51 (30,9)
Q51	45 (37,2)	42 (34,7)	34 (28,1)	57 (34,6)	65 (39,4)	43 (26,0)
Q52	100 (82,6)	16 (13,2)	5 (4,2)	141 (85,5)	17 (10,3)	7 (4,2)
Q53	78 (64,5)	26 (21,5)	17 (14,0)	117 (70,9)	24 (14,5)	24 (14,6)
Q54	63 (52,1)	23 (19,0)	35 (28,9)	74 (44,9)	36 (21,8)	55 (33,3)
Q55	98 (81,0)	8 (6,6)	15 (12,4)	137 (83,0)	8 (4,9)	20 (12,1)
Q56	90 (74,4)	20 (16,5)	11 (9,1)	108 (65,5)	30 (18,2)	27 (16,3)
Q57	62 (51,2)	53 (43,8)	6 (5,0)	71 (43,0)	82 (49,7)	12 (7,3)
Q58	104 (86,0)	12 (9,9)	5 (4,1)	138 (83,6)	15 (9,1)	12 (7,3)
Q59	88 (72,8)	24 (19,8)	9 (7,4)	127 (77,0)	24 (14,5)	14 (8,5)
Q60	114 (94,2)	4 (3,3)	3 (2,5)	151 (91,5)	9 (5,5)	5 (3,0)

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 12: Frequência de alunos por gênero que acertaram, erraram e não souberam as questões do Tema 05 - Transmissão da vida, ética e manipulação gênica.

Variável	Masculino			Feminino		
	Acerto	Erro	Não sabe	Acerto	Erro	Não sabe
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Q61	93 (76,9)	13 (10,7)	15 (12,4)	129 (78,2)	18 (10,9)	18 (10,9)
Q62	113 (93,3)	6 (5,0)	2 (1,7)	156 (94,6)	5 (3,0)	4 (2,4)
Q63	83 (68,6)	17 (14,0)	21 (17,4)	108 (65,5)	15 (9,0)	42 (25,5)
Q64	115 (95,0)	3 (2,5)	3 (2,5)	161 (97,6)	2 (1,2)	2 (1,2)
Q65	97 (80,1)	21 (17,4)	3 (2,5)	131 (79,4)	31 (18,8)	3 (1,8)
Q66	69 (57,0)	33 (27,3)	19 (15,7)	83 (50,3)	42 (25,5)	40 (24,2)
Q67	71 (58,7)	23 (19,0)	27 (22,3)	91 (55,2)	30 (18,2)	44 (26,6)
Q68	45 (37,2)	35 (28,9)	41 (33,9)	54 (32,7)	45 (27,3)	66 (40,0)
Q69	61 (50,4)	20 (16,5)	40 (33,1)	77 (46,7)	27 (16,3)	61 (37,0)
Q70	70 (57,9)	36 (29,8)	15 (12,3)	86 (52,1)	38 (23,0)	41 (24,9)
Q71	67 (55,4)	18 (14,9)	36 (29,7)	85 (51,5)	18 (10,9)	62 (37,6)
Q72	85 (70,3)	20 (16,5)	16 (13,2)	117 (70,9)	22 (13,3)	26 (15,8)
Q73	71 (58,7)	26 (21,5)	24 (19,8)	98 (59,4)	28 (17,0)	39 (23,6)
Q74	60 (49,6)	52 (43,0)	9 (7,4)	58 (35,2)	87 (52,7)	20 (12,1)
Q75	60 (49,6)	47 (38,8)	14 (11,6)	69 (41,8)	83 (50,3)	13 (7,9)

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 13: Frequência de alunos por gênero que acertaram/erraram/não souberam as questões do Tema 06 – Evolução da vida.

Variável	Masculino			Feminino		
	Acerto	Erro	Não sabe	Acerto	Erro	Não sabe
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Q76	45 (37,2)	58 (47,9)	18 (14,9)	76 (46,0)	62 (37,6)	27 (16,4)
Q77	87 (71,9)	18 (14,9)	16 (13,2)	111 (67,3)	30 (18,1)	24 (14,6)
Q78	81 (66,9)	27 (22,4)	13 (10,7)	117 (70,9)	28 (17,0)	20 (12,1)
Q79	91 (75,2)	19 (15,7)	11 (9,1)	118 (71,5)	29 (17,6)	18 (10,9)
Q80	74 (61,2)	23 (19,0)	24 (19,8)	109 (66,1)	20 (12,1)	36 (21,8)
Q81	75 (62,0)	27 (22,3)	19 (15,7)	94 (57,0)	35 (21,2)	36 (21,8)
Q82	49 (40,5)	45 (37,2)	27 (22,3)	52 (31,5)	64 (38,8)	49 (29,7)
Q83	77 (63,6)	23 (19,0)	21 (17,4)	96 (58,1)	28 (17,0)	41 (24,9)
Q84	33 (27,3)	73 (60,3)	15 (12,4)	58 (35,1)	81 (49,1)	26 (15,8)
Q85	103 (85,1)	8 (6,6)	10 (8,3)	138 (83,6)	12 (7,3)	15 (9,1)
Q86	54 (44,6)	35 (28,9)	32 (26,5)	71 (43,0)	48 (29,1)	46 (27,9)
Q87	80 (66,1)	15 (12,4)	26 (21,5)	85 (51,5)	31 (18,8)	49 (29,7)
Q88	88 (72,7)	18 (14,9)	15 (12,4)	128 (77,6)	25 (15,2)	12 (7,2)
Q89	59 (48,8)	33 (27,2)	29 (24,0)	76 (46,1)	29 (17,6)	60 (36,3)
Q90	91 (75,0)	12 (9,9)	17 (14,1)	130 (78,8)	13 (7,9)	22 (13,3)

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 14: Frequência de alunos por faixa etária que acertaram/erraram/não souberam as questões do Tema 01 – Interação entre os seres vivos.

Variável	Menor de 18 anos			Maior de 18 anos		
	Acerto	Erro	Não sabe	Acerto	Erro	Não sabe
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Q1	166 (81,0)	33 (16,1)	6 (2,9)	61 (75,3)	14 (17,3)	6 (7,4)
Q2	104 (50,8)	71 (34,6)	30 (14,6)	43 (53,1)	33 (40,7)	5 (6,2)
Q3	174 (84,9)	23 (11,2)	8 (3,9)	72 (88,9)	8 (9,9)	1 (1,2)
Q4	175 (85,4)	14 (6,8)	16 (7,8)	62 (76,5)	13 (16,1)	6 (7,4)
Q5	141 (68,8)	48 (23,4)	16 (7,8)	52 (64,2)	22 (27,2)	7 (8,6)
Q6	25 (12,2)	169 (82,4)	11 (5,4)	8 (9,9)	66 (81,5)	7 (8,6)
Q7	172 (83,9)	19 (9,3)	14 (6,8)	61 (75,3)	15 (18,5)	5 (6,2)
Q8	81 (39,5)	91 (44,4)	33 (16,1)	27 (33,3)	39 (48,2)	15 (18,5)
Q9	57 (27,8)	67 (32,7)	81 (39,5)	16 (19,8)	30 (37,0)	35 (43,2)
Q10	169 (82,4)	22 (10,8)	14 (6,8)	71 (87,7)	7 (8,6)	3 (3,7)
Q11	158 (77,1)	28 (13,7)	19 (9,2)	58 (71,6)	16 (19,8)	7 (8,6)
Q12	104 (50,7)	90 (43,9)	11 (5,4)	38 (46,9)	40 (49,4)	3 (3,7)
Q13	99 (48,3)	67 (32,7)	39 (19,0)	35 (43,2)	35 (43,2)	11 (13,6)
Q14	103 (50,2)	68 (33,2)	34 (16,6)	45 (55,6)	28 (34,6)	8 (9,8)
Q15	159 (77,6)	21 (10,2)	25 (12,2)	69 (85,2)	6 (7,4)	6 (7,4)

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 15: Frequência de alunos por faixa etária que acertaram/erraram/não souberam as questões do Tema 02 – Qualidade de vida das populações humanas.

Variável	Menor de 18 anos			Maior de 18 anos		
	Acerto	Erro	Não sabe	Acerto	Erro	Não sabe
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Q16	92 (44,9)	107 (52,2)	6 (2,9)	38 (46,9)	42 (51,9)	1 (1,2)
Q17	124 (60,5)	75 (36,6)	6 (2,9)	49 (60,5)	29 (35,8)	3 (3,7)
Q18	191 (93,2)	7 (3,4)	7 (3,4)	75 (92,6)	6 (7,4)	0 (0,0)
Q19	40 (19,5)	158 (77,1)	7 (3,4)	11 (13,5)	68 (84,0)	2 (2,5)
Q20	94 (45,9)	70 (34,2)	41 (20,0)	26 (32,1)	47 (58,0)	8 (9,9)
Q21	103 (50,3)	23 (11,2)	79 (38,5)	43 (53,1)	14 (17,3)	24 (29,6)
Q22	157 (76,6)	23 (11,2)	25 (12,2)	59 (72,8)	10 (12,4)	12 (14,8)
Q23	167 (81,5)	11 (5,4)	27 (13,1)	67 (82,8)	7 (8,6)	7 (8,6)
Q24	90 (43,9)	39 (19,0)	76 (37,1)	32 (39,5)	23 (28,4)	26 (32,1)
Q25	154 (75,1)	23 (11,2)	28 (13,7)	67 (82,7)	8 (9,9)	6 (7,4)
Q26	179 (87,3)	11 (5,4)	15 (7,3)	70 (86,4)	3 (3,7)	8 (9,9)
Q27	128 (62,4)	34 (16,6)	43 (21,0)	51 (63,0)	14 (17,3)	16 (19,8)
Q28	189 (92,2)	11 (5,4)	5 (2,4)	77 (95,1)	3 (3,7)	1 (1,2)
Q29	80 (39,0)	111 (54,2)	14 (6,8)	29 (35,8)	46 (56,8)	6 (7,4)
Q30	122 (59,5)	64 (31,2)	19 (9,3)	39 (48,1)	37 (45,7)	5 (6,2)

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 16: Frequência de alunos por faixa etária que acertaram/erraram/não souberam as questões do Tema 03 – Identidade dos seres vivos.

Variável	Menor de 18 anos			Maior de 18 anos		
	Acerto	Erro	Não sabe	Acerto	Erro	Não sabe
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Q31	183 (89,3)	6 (2,9)	16 (7,8)	73 (90,1)	5 (6,2)	3 (3,7)
Q32	159 (77,6)	18 (8,8)	28 (13,7)	57 (70,4)	10 (12,4)	14 (17,2)
Q33	88 (42,9)	62 (30,3)	55 (26,8)	33 (40,7)	31 (38,3)	17 (21,0)
Q34	83 (40,5)	100 (48,8)	22 (10,7)	23 (28,4)	47 (58,0)	11 (13,6)
Q35	152 (74,2)	32 (15,6)	21 (10,2)	65 (80,3)	11 (13,6)	5 (6,1)
Q36	128 (62,4)	29 (14,2)	48 (23,4)	43 (53,1)	18 (22,2)	20 (24,7)
Q37	137 (66,8)	24 (11,7)	44 (21,5)	62 (76,5)	9 (11,1)	10 (12,4)
Q38	96 (46,8)	78 (38,1)	31 (15,1)	36 (44,4)	32 (39,5)	13 (16,1)
Q39	75 (36,6)	56 (27,3)	74 (36,1)	31 (38,3)	22 (27,2)	28 (34,5)
Q40	101 (49,3)	46 (22,4)	58 (28,3)	49 (60,5)	18 (22,2)	14 (17,3)
Q41	141 (68,8)	32 (15,6)	32 (15,6)	60 (74,1)	12 (14,8)	9 (11,1)
Q42	115 (56,1)	39 (19,0)	51 (24,9)	44 (54,3)	23 (28,4)	14 (17,3)
Q43	157 (76,6)	22 (10,7)	26 (12,7)	65 (80,3)	10 (12,4)	6 (7,3)
Q44	99 (48,3)	36 (17,6)	70 (34,1)	43 (53,0)	19 (23,5)	19 (23,5)
Q45	100 (48,8)	39 (19,0)	66 (32,2)	30 (37,1)	30 (37,0)	21 (25,9)

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 17: Frequência de alunos por faixa etária que acertaram/erraram/não souberam as questões do Tema 04 – Diversidade da vida.

Variável	Menor de 18 anos			Maior de 18 anos		
	Acerto	Erro	Não sabe	Acerto	Erro	Não sabe
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Q46	172 (83,9)	21 (10,2)	12 (5,9)	67 (82,7)	11 (13,6)	3 (3,7)
Q47	172 (83,9)	31 (15,1)	2 (1,0)	68 (84,0)	11 (13,6)	2 (2,5)
Q48	112 (54,6)	63 (30,7)	30 (14,6)	38 (46,9)	32 (39,5)	11 (13,6)
Q49	100 (48,8)	63 (30,7)	42 (20,5)	35 (43,2)	29 (35,8)	17 (21,0)
Q50	97 (47,3)	40 (19,5)	68 (33,2)	43 (53,1)	19 (23,5)	19 (23,5)
Q51	75 (36,6)	69 (33,7)	61 (29,8)	27 (33,3)	38 (46,9)	16 (19,8)
Q52	171 (83,4)	27 (13,2)	7 (3,4)	70 (86,4)	6 (7,4)	5 (6,2)
Q53	142 (69,3)	29 (14,2)	34 (16,6)	53 (65,4)	21 (25,9)	7 (8,6)
Q54	102 (49,8)	37 (18,1)	66 (32,2)	35 (43,2)	22 (27,2)	24 (29,6)
Q55	165 (80,5)	11 (5,4)	29 (14,2)	70 (86,4)	5 (6,2)	6 (7,4)
Q56	138 (67,3)	40 (19,5)	27 (13,2)	60 (74,1)	10 (12,4)	11 (13,6)
Q57	96 (46,8)	95 (46,3)	14 (6,8)	37 (45,7)	40 (49,4)	4 (4,9)
Q58	175 (85,4)	17 (8,3)	13 (6,3)	67 (82,7)	10 (12,4)	4 (4,9)
Q59	155 (75,6)	37 (18,1)	13 (6,3)	60 (74,1)	11 (13,6)	10 (12,4)
Q60	191 (93,2)	7 (3,4)	7 (3,4)	74 (91,4)	6 (7,4)	1 (1,2)

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 18: Frequência de alunos por faixa etária que acertaram/erraram/não souberam as questões do Tema 05 – Transmissão da vida, ética e manipulação gênica.

Variável	Menor de 18 anos			Maior de 18 anos		
	Acerto n (%)	Erro n (%)	Não sabe n (%)	Acerto n (%)	Erro n (%)	Não sabe n (%)
Q61	161 (78,5)	18 (8,8)	26 (12,7)	61 (75,3)	13 (16,1)	7 (8,6)
Q62	195 (95,1)	6 (2,9)	4 (2,0)	74 (91,4)	5 (6,1)	2 (2,5)
Q63	137 (66,8)	24 (11,7)	44 (21,5)	54 (66,6)	8 (9,9)	19 (23,5)
Q64	200 (97,5)	1 (0,5)	4 (2,0)	76 (93,8)	4 (4,9)	1 (1,3)
Q65	166 (81,0)	35 (17,0)	4 (2,0)	62 (76,5)	17 (21,0)	2 (2,5)
Q66	108 (52,7)	51 (24,9)	46 (22,4)	44 (54,3)	24 (29,6)	13 (16,1)
Q67	119 (58,1)	35 (17,0)	51 (24,9)	43 (53,1)	18 (22,2)	20 (24,7)
Q68	67 (32,7)	55 (26,8)	83 (40,5)	32 (39,5)	25 (30,9)	24 (29,6)
Q69	100 (48,8)	33 (16,1)	72 (35,1)	38 (46,9)	14 (17,3)	29 (35,8)
Q70	116 (56,6)	49 (23,9)	40 (19,5)	40 (49,3)	25 (30,9)	16 (19,8)
Q71	105 (51,2)	26 (12,7)	74 (36,1)	47 (58,0)	10 (12,4)	24 (29,6)
Q72	151 (73,7)	23 (11,2)	31 (15,1)	51 (63,0)	19 (23,5)	11 (13,5)
Q73	124 (60,5)	31 (15,1)	50 (24,4)	45 (55,6)	23 (28,4)	13 (16,0)
Q74	86 (42,0)	96 (46,8)	23 (11,2)	32 (39,5)	43 (53,1)	6 (7,4)
Q75	96 (46,8)	89 (43,4)	20 (9,8)	33 (40,8)	41 (50,6)	7 (8,6)

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 19: Frequência de alunos por faixa etária que acertaram/erraram/não souberam as questões do Tema 06 – Evolução da vida.

Variável	Menor de 18 anos			Maior de 18 anos		
	Acerto n (%)	Erro n (%)	Não sabe n (%)	Acerto n (%)	Erro n (%)	Não sabe n (%)
Q76	85 (41,4)	86 (42,0)	34 (16,6)	36 (44,4)	34 (42,0)	11 (13,6)
Q77	147 (71,7)	29 (14,2)	29 (14,1)	51 (63,0)	19 (23,4)	11 (13,6)
Q78	147 (71,7)	37 (18,1)	21 (10,2)	51 (63,0)	18 (22,2)	12 (14,8)
Q79	153 (74,6)	29 (14,2)	23 (11,2)	56 (69,1)	19 (23,5)	6 (7,4)
Q80	126 (61,5)	30 (14,6)	49 (23,9)	57 (70,3)	13 (16,1)	11 (13,6)
Q81	116 (56,5)	44 (21,5)	45 (22,0)	53 (65,4)	18 (22,2)	10 (12,4)
Q82	69 (33,7)	79 (38,5)	57 (27,8)	32 (39,5)	30 (37,0)	19 (23,5)
Q83	130 (63,4)	27 (13,2)	48 (23,4)	43 (53,1)	24 (29,6)	14 (17,3)
Q84	68 (33,2)	106 (51,7)	31 (15,1)	23 (28,4)	48 (59,3)	10 (12,3)
Q85	175 (85,4)	10 (4,9)	20 (9,7)	66 (81,5)	10 (12,4)	5 (6,1)
Q86	89 (43,4)	58 (28,3)	58 (28,3)	36 (44,4)	25 (30,9)	20 (24,7)
Q87	120 (58,5)	27 (13,2)	58 (28,3)	45 (55,5)	19 (23,5)	17 (21,0)
Q88	150 (73,2)	35 (17,0)	20 (9,8)	66 (81,5)	8 (9,9)	7 (8,6)
Q89	97 (47,3)	42 (20,5)	66 (32,2)	38 (46,9)	20 (24,7)	23 (28,4)
Q90	160 (78,4)	10 (4,9)	34 (16,7)	61 (75,3)	15 (18,5)	5 (6,2)

Fonte: dados da pesquisa (2016).

APÊNDICE H: Percentual de erros, acertos e não sabe de cada escola, segundo o gênero e faixa etária

Tabela 20: Percentual de acertos, erros e não sabe de cada escola, segundo o gênero (Tema 01 – Interação entre os seres vivos).

Escola	Masculino			Feminino		
	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)
A	73,8	22,2	4,0	77,7	19,0	3,3
B	70,6	24,7	4,7	69,4	21,8	8,8
C	66,7	25,0	8,3	69,8	25,6	4,6
D	67,0	22,4	10,6	64,7	25,4	9,9
E	60,0	22,7	17,3	63,1	22,4	14,5
F	61,0	21,9	17,1	64,7	20,0	15,3
G	61,1	21,1	17,8	60,0	26,2	13,8
H	60,0	27,3	12,7	65,1	25,5	9,4
I	64,8	23,0	12,2	63,8	20,4	15,8
J	60,0	27,6	12,4	47,8	21,6	30,6

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 21: Percentual de acertos, erros e não sabe de cada escola, segundo o gênero (Tema 02 – Qualidade de vida das populações humanas).

Escola	Masculino			Feminino		
	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)
A	76,4	18,7	4,9	72,3	23,3	4,4
B	67,3	22,7	10,0	62,1	24,6	13,3
C	62,3	25,7	12,0	68,1	28,4	3,5
D	56,5	33,3	10,2	60,5	26,7	12,8
E	52,0	32,0	16,0	59,4	27,9	12,7
F	60,0	25,7	14,3	55,3	30,7	14,0
G	53,3	28,3	18,4	54,3	28,1	17,6
H	60,7	24,0	15,3	62,7	27,5	9,8
I	58,8	30,9	10,3	59,2	21,3	19,5
J	57,2	27,6	15,2	52,2	25,6	22,2

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 22: Percentual de acertos, erros e não sabe de cada escola, segundo o gênero (Tema 03 – Identidade dos seres vivos).

Escola	Masculino			Feminino		
	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)
A	68,9	22,7	8,4	69,3	21,7	9,0
B	60,7	27,3	12,0	56,5	20,7	22,8
C	55,0	27,0	18,0	66,3	26,7	7,0
D	50,2	30,6	19,2	51,6	27,2	21,2
E	60,0	20,0	20,0	49,1	23,6	27,3
F	55,3	21,4	23,3	57,3	24,7	18,0
G	55,0	20,6	24,4	47,6	25,7	26,7
H	61,3	22,7	16,0	56,8	20,4	22,8
I	55,8	26,1	18,1	48,8	22,4	28,8
J	61,0	24,8	14,2	39,4	18,4	42,2

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 23: Percentual de acertos, erros e não sabe de cada escola, segundo o gênero (Tema 04 – Diversidade da vida).

Escola	Masculino			Feminino		
	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)
A	76,0	20,0	4,0	74,3	22,0	3,7
B	64,7	27,3	8,0	64,6	25,6	9,8
C	63,4	28,3	8,3	69,5	26,3	4,2
D	64,3	27,1	8,6	60,7	23,5	15,8
E	58,7	21,3	20,0	59,4	23,6	17,0
F	61,4	21,9	16,7	62,0	23,3	14,7
G	56,7	23,9	19,4	61,9	19,1	19,0
H	62,0	23,3	14,7	63,9	22,8	13,3
I	53,3	24,9	21,8	53,8	22,9	23,3
J	54,3	38,1	7,6	50,0	21,7	28,3

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 24: Percentual de acertos, erros e não sabe de cada escola, segundo o gênero (Tema 05 – Transmissão da vida, ética e manipulação gênica).

Escola	Masculino			Feminino		
	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)
A	68,9	24,9	6,2	69,0	20,3	10,7
B	68,7	21,3	10,0	60,7	18,6	20,7
C	59,7	26,3	14,0	63,9	29,4	6,7
D	59,6	27,1	13,3	54,8	25,9	19,3
E	50,7	28,0	21,3	53,4	23,6	23,0
F	59,5	20,0	20,5	63,4	17,3	19,3
G	51,1	22,2	26,7	61,0	16,1	22,9
H	62,7	21,3	16,0	63,9	17,3	18,8
I	58,2	19,4	22,4	57,5	18,3	24,2
J	57,1	31,4	11,5	44,4	15,6	40,0

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 25: Percentual de acertos, erros e não sabe de cada escola, segundo o gênero (Tema 06 – Origem e evolução da vida).

Escola	Masculino			Feminino		
	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)
A	57,3	38,3	4,4	61,0	35,3	3,7
B	54,0	37,3	8,7	45,6	31,6	22,8
C	46,7	41,3	12,0	56,1	38,3	5,6
D	51,4	30,6	18,0	42,0	32,6	25,4
E	38,7	28,0	33,3	41,8	30,9	27,3
F	54,8	27,6	17,6	58,7	32,0	9,3
G	48,3	25,6	26,1	55,7	23,8	20,5
H	52,6	30,7	16,7	53,3	30,6	16,1
I	50,3	24,2	25,5	42,0	26,3	31,7
J	50,5	38,1	11,4	41,1	21,7	37,2

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 26: Percentual de acertos, erros e não sabe de cada escola, segundo a faixa etária
(Tema 01 – Interação entre os seres vivos).

Escola	Menor de 18 anos			Maior de 18 anos		
	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)
A	76,0	20,3	3,7	75,8	20,8	3,3
B	67,9	23,9	8,2	76,1	19,1	4,8
C	68,4	24,4	7,2	68,0	26,7	5,3
D	64,8	25,5	9,7	67,1	21,8	11,1
E	60,0	22,0	18,0	71,2	24,4	4,4
F	59,2	23,8	17,0	69,2	15,8	15,0
G	61,2	22,3	16,5	55,7	35,4	8,9
H	64,0	23,3	12,7	61,0	34,2	4,8
I	64,2	22,2	13,6	64,4	15,6	20,0
J	50,5	23,8	25,7	53,3	23,9	22,8

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 27: Percentual de acertos, erros e não sabe de cada escola, segundo a faixa etária
(Tema 02 – Qualidade de vida das populações humanas).

Escola	Menor de 18 anos			Maior de 18 anos		
	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)
A	72,4	22,5	5,1	80,0	17,5	2,5
B	60,6	25,5	13,9	74,3	19,0	6,7
C	65,8	25,8	8,4	64,0	28,9	7,1
D	58,4	30,3	11,3	60,0	27,1	12,9
E	58,0	27,1	14,9	53,3	37,8	8,9
F	54,6	30,4	15,0	65,0	22,5	12,5
G	52,5	28,4	19,1	64,4	26,7	8,9
H	61,3	24,4	14,3	63,8	31,4	4,8
I	58,1	27,2	14,7	66,7	8,9	24,4
J	50,5	25,7	23,8	56,1	26,7	17,2

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 28: Percentual de acertos, erros e não sabe de cada escola, segundo a faixa etária
(Tema 03 – Identidade dos seres vivos).

Escola	Menor de 18 anos			Maior de 18 anos		
	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)
A	67,7	22,2	10,1	74,2	21,7	4,1
B	57,3	20,9	21,8	60,0	29,5	10,5
C	58,6	26,4	15,0	63,6	27,6	8,9
D	50,2	30,3	19,5	52,9	24,9	22,2
E	51,8	24,1	24,1	55,6	15,6	28,9
F	56,7	20,4	22,9	55,0	27,5	17,5
G	50,7	22,6	26,7	53,3	28,9	17,8
H	57,7	18,3	24,0	61,0	29,5	9,5
I	51,1	24,7	24,2	55,6	17,8	26,6
J	46,7	18,1	35,2	47,8	22,2	30,0

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 29: Percentual de acertos, erros e não sabe de cada escola, segundo a faixa etária
(Tema 04 – Diversidade da vida).

Escola	Menor de 18 anos			Maior de 18 anos		
	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)
A	75,3	20,5	4,2	74,2	23,3	2,5
B	61,2	27,9	10,9	75,2	21,0	3,8
C	65,6	29,2	5,2	67,6	24,4	8,0
D	60,5	26,2	13,3	65,3	22,3	12,4
E	56,4	24,1	19,5	71,1	17,8	11,1
F	61,3	22,9	15,8	62,5	21,7	15,8
G	60,0	21,2	18,8	55,6	22,2	22,2
H	64,0	20,3	15,7	61,0	30,5	8,5
I	53,3	23,9	22,8	55,6	22,2	22,2
J	52,4	23,8	23,8	51,1	30,0	18,9

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 30: Percentual de acertos, erros e não sabe de cada escola, segundo a faixa etária
(Tema 05 – Transmissão da vida, ética e manipulação gênica).

Escola	Menor de 18 anos			Maior de 18 anos		
	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)
A	67,8	22,3	9,9	73,3	21,7	5,0
B	61,2	18,5	20,3	70,4	22,9	6,7
C	62,2	25,3	12,5	60,9	32,0	7,1
D	57,7	27,8	14,5	54,6	23,6	21,8
E	52,3	25,1	22,5	53,3	24,4	22,3
F	61,3	19,2	19,5	60,8	18,4	20,8
G	55,4	18,8	25,8	64,4	20,0	15,6
H	63,0	17,0	20,0	64,8	23,8	11,4
I	58,1	18,9	23,0	55,6	17,7	26,7
J	49,5	18,1	32,4	48,9	23,3	27,8

Fonte: dados da pesquisa (2016).

Tabela 31: Percentual de acertos, erros e não sabe de cada escola, segundo a faixa etária
(Tema 06 – Evolução da vida).

Escola	Menor de 18 anos			Maior de 18 anos		
	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)	Acertos (%)	Erros (%)	Não sabe (%)
A	59,1	36,5	4,4	60,8	36,7	2,5
B	46,1	32,4	21,5	56,2	37,1	6,7
C	48,6	40,6	10,8	55,6	38,6	5,8
D	49,9	29,9	20,2	37,3	35,6	27,1
E	39,0	28,7	32,3	48,9	35,5	15,6
F	56,2	28,8	15,0	56,7	30,8	12,5
G	51,6	23,5	24,9	57,8	33,3	8,9
H	54,7	26,0	19,3	48,6	43,8	7,6
I	46,7	25,0	28,3	35,6	28,9	35,5
J	45,7	23,8	30,5	43,9	30,0	26,1

Fonte: dados da pesquisa (2016).

APÊNDICE I: Levantamento das questões que apresentaram o maior número de erros e não sabe

TEMA	QUESTÃO	CONTEÚDO	SÉRIE	ERROS/DÚVIDAS
01	06	Relações Ecológicas	3 ^a	Erros
	09	História da Biologia/ Seres vivos	1 ^a e 2 ^a	Dúvidas
02	16	Seres vivos	2 ^a	Erros
	19			
	29	Ecologia	3 ^a	Dúvidas
	21	Zoologia	2 ^a	
	24	Ecologia	3 ^a	
03	34	Citologia	1 ^a	Erros
	39			Dúvidas
	40			
	44	Bioenergética		
	45			
04	57	Ecologia/ Seres vivos	2 ^a	Erros
	50			Dúvidas
	54			
05	74	Hereditariedade	3 ^a	Erros
	75			Dúvidas
	68	Biotecnologia		
	69			
	71			
06	76	Seres vivos	2 ^a	Erros
	82	Origem da vida	1 ^a	
	84	Evolução	3 ^a	
	86	Origem da vida	1 ^a	Dúvidas
	89	Evolução	3 ^a	

- Este levantamento será encaminhado às escolas campo desse estudo após a defesa.

*Patricia da Cunha Gonzaga
Doutoranda em Educação / UFPI
2014-2017*

ANEXO

ANEXO – Encaminhamento e Autorização da Secretaria de Educação do Estado do Piauí para a realização da pesquisa



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO E CULTURA - SEDUC
SUPERINTENDENCIA DE ENSINO - SUPEN
UNIDADE DE ENSINO APRENDIZAGEM - UNEA

AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Autorizo a doutoranda Patrícia da Cunha Gonzaga, aluna do programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Piauí - UFPI, a realizar pesquisa sobre “ **A Bioalfabetização no Ensino Médio: Interface com a Prática Pedagógica dos Professores de Biologia**”, nas instituições de ensino Centro de Educação de Tempo Integral “**CEMTI JOÃO HENRIQUE DE ALMEIDA SOUZA, COLÉGIO ESTADUAL ZACARIAS DE GOIS, CEMTI DIDACIO SILVA, UNIDADE ESCOLAR ESTADO DE SÃO PAULO, UNIDADE ESCOLAR BARÃO DE GURGUEIA, UNIDADE ESCOLAR PROF DELISMINO FREITAS, UNIDADE ESCOLAR PROFESSOR EDGAR TITO, CETI PROFESSOR DARCY ARAUJO, UNIDADE ESCOLAR PROFESSOR JOCA VIEIRA, UNIDADE ESCOLAR PROF ODYLO DE BRITO RAMOS**”, sob a orientação do prof^o Dr. José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho, tendo como objetivo central analisar a constituição da bioalfabetização dos alunos no Ensino Médio de Teresina – PI na interface com a prática pedagógica dos professores de Biologia, em que concordamos com o recrutamento dos sujeitos para realização do presente estudo.

Teresina, (PI) 23 de outubro de 2015.



Prof^a **NORMA SUELY CAMPOS RAMOS**
Diretora da Unidade de Ensino-Aprendizagem – UNEA
Matrícula: 046689-1