



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA
NÍVEL MESTRADO

**LINHA: ENSINO DE CIÊNCIAS: EPISTEMOLOGIAS, DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E ESPAÇOS NÃO
FORMAIS**

ENSINO DE BIOLOGIA E A CONCEPÇÃO DE VIDA

Manaus-AM

2020

ANDRIGÉSSICA MOTA DA SILVA

ENSINO DE BIOLOGIA E A CONCEPÇÃO DE VIDA

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências na Amazônia.

Orientador: Prof. Dr. José Vicente de Souza Aguiar

Manaus-AM

2020

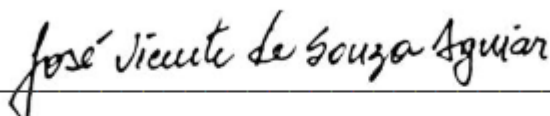
ANDRIGÉSSICA MOTA DA SILVA

ENSINO DE BIOLOGIA E A CONCEPÇÃO DE VIDA

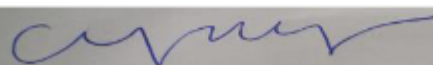
Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências na Amazônia.

Aprovado em:

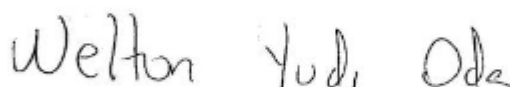
Banca Examinadora.



Prof. Dr. José Vicente de Souza Aguiar
Presidente - UEA



Profa. Dra. Maria Clara da Silva Forsberg
Membro Interno - UEA



Prof. Dr. Welton Yudi Oda
Membro Externo - UFAM

Manaus-AM

2020

Dedico este trabalho primeiramente a Deus e à minha família pelo apoio e cuidado, carinho e companheirismo nesta minha trajetória acadêmica e profissional, bem como aos alunos que tive o prazer de conhecer e partilhar ideias.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradecer a **Deus** pela vida, pela paz em meio ao caos, por me guiar quando achava estar sozinha. É maravilhoso saber que tenho um Deus que me ama, que me cuida e que me sustenta muito embora esqueçamos que Ele existe em alguns momentos da vida, vida esta que nos foi dada com um propósito.

À minha mãe **Regina Célia**, mulher guerreira, mãe, amiga, a pessoa que mais admiro neste mundo, meu porto seguro. E à minha irmã **Adeane Mota**, minha Dedeca que me atura e cuida das coisas quando não estou, a pessoa mais forte que conheço, você é o que Deus quer que você seja e não o que mundo diz que você é. Obrigada por acreditarem em mim, mesmo quando eu não achava ser capaz. Vocês, mesmo sem saber, me deram forças para continuar lutando, sim, vocês são um dos motivos de alegria, são presentes de Deus, são minha base.

Ao meu orientador, Professor Doutor **José Vicente de Souza Aguiar**, agradeço a confiança, apoio, preocupação, paciência e amizade. Foste fundamental na pesquisa, me desafiou a ir além, me despertou para a História e para a Filosofia que, sinceramente, eu não via sentindo na Biologia.

Às minhas amigas, **Maria Caranha**, **Ilze Leão** e a **Joelma Santos Melo**, vocês são incríveis, obrigada por me apoiarem e incentivarem, por verem lá atrás o que eu seria hoje.

Aos “irmãos do Clã Aguiar”, que com o tempo se tornaram verdadeiros amigos de pesquisa, **Glenda Gabrielle** e **Leandro Batista**, parceiros de orientação. Agradeço de coração pelas conversas, saídas para descontrair, pelo compartilhamento de textos e agendas, além de serem ótimos parceiros de viagem, vocês são maravilhosos amigos e pesquisadores.

Aos **colegas da turma de 2018**, pelos momentos de diálogos, pelo compartilhamento de materiais, pelas risadas soltas e brincadeiras para nos distrairmos nos momentos de estresse, pelo companheirismo nas atividades, pelo apoio na organização do SECAM 2018, que foi um grande desafio e de muita responsabilidade.

Ao grupo de Pesquisa Fundamentos da Educação e Ensino de Ciências e aos professores do Programa pelas disciplinas ministradas, ensinamentos compartilhados e experiências trocadas.

Ao **grupo de pesquisa do Laboratório de Ecologia Aplicada**, uma equipe fantástica que me acolheu em seu grupo e que pude contribuir e receber ajuda, em especial à professora **Maria Clara Forsberg**, por me receber de braços abertos e aos colegas de campo na pessoa da **Lana Cynthia Silva Guimarães**.

Ao Parque Estadual Sumaúma na pessoa do gestor responsável **André Passos** pela alegre e contagiante recepção e ao Senhor Secretário, Eduardo Costa Tavares, pela autorização do espaço do Parque em prol da pesquisa.

Agradeço também à **comunidade da Escola Estadual Senador João Bosco Ramos de Lima** pelo apoio e espaço concedido, **Aos alunos** por participarem e a Professora **Clícia Pedrosa**, regente maravilhosa e a gestora **Roquelene Rocha** por confiar em meu potencial e trabalho.

EPÍGRAFE

Somos para além de meros organismos, somos corpo, alma e espírito com um propósito: glorificar o Criador através de sua criação.

SaLuz

RESUMO

A ideia de Vida é um tema bastante discutido pelos biólogos e pesquisadores de modo geral, tendo em vista a dificuldade de um conceito que abranja a amplitude que este assunto requer. O objetivo desta pesquisa consiste em compreender a concepção de vida a partir da forma como ela vem sendo ensinada no 1º ano do Ensino Médio. A pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa de natureza descritiva e analítica. O percurso metodológico utilizou como técnicas de coleta de dados a observação participante, questionário e análise documental, visitas de campo e o método fenomenológico para descrever as experiências dos alunos no Parque Estadual Sumaúma. A análise dos dados se deu pela Análise de Conteúdo de Bardin. O primeiro capítulo aborda de forma panorâmica a história da ciência na busca de compreender como se dá a compreensão de vida e suas implicações no ensino de Biologia, com vista às suas implicações no Ensino Médio. O segundo capítulo descreve o percurso metodológico pretendido. No último capítulo, são apresentadas as concepções dos alunos de Biologia do 1º ano do Ensino Médio sobre o tema vida o desenvolvimento de atividades tendo como plano de fundo o Parque Estadual Sumaúma para contribuir com a ampliação das representações que os alunos possuem sobre a temática vida. Conclui-se que é necessário ampliar a discussão para além da concepção biológica. Por isso, faz-se necessário uma reflexão sobre o que é vida numa concepção filosófica, histórica e religiosa ausente nos livros didáticos, cujas respostas dadas pelos alunos nos mostram a importância desta ampliação.

Palavras-chave: Ensino dos seres vivos, vivente, Parque Sumaúma, estudo dos seres vivos, Vida.

ABSTRACT

The idea of Life is a topic widely discussed by biologists and researchers in general, in view of the difficulty of a concept that covers the breadth that this subject requires. The objective of this research is to understand the conception of life from the way it has been taught in the 1st year of high school. The research presents a qualitative approach of descriptive and analytical nature. The methodological path used participant observation, questionnaire and documentary analysis, field visits and the phenomenological method to describe the students' experiences in the Sumaúma State Park as data collection techniques. The data were analyzing the data by Bardin's Content Analysis. The first chapter approaches in a panoramic way the history of science in the search to understand how life is understood and its implications in the teaching of Biology, with a view to its implications in high school. The second chapter describes the desired methodological path. In the last chapter, we presented the conceptions of biology students of the 1st year of high school on the theme of life the development of activities having as background the Sumaúma State Park to contribute to the expansion of the representations that students have about the theme life. It is concluded that it is necessary to broaden the discussion beyond biological conception. Therefore, it is necessary to reflect on what life is in a philosophical, historical and religious conception absent in textbooks, whose answers given by the students show us the importance of this expansion.

Keywords: Teaching of living, living beings, Sumaúma Park, study of living beings.
Life.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa conceitual com as principais correntes filosóficas e concepções de vida.....	33
Figura 2 – Localização do Parque Estadual Sumaúma	46
Figura 3 – Playground Infantil - Parque Encantado Infantil	48
Figura 4 – Mãe da Mata.....	49
Figura 5 – Mapa do Parque Estadual Sumaúma.....	50
Figura 6 – Estruturas Físicas do Parque	50
Figura 7 – Estruturas Físicas do Parque	51
Figura 8 – Estruturas Físicas do Parque	52
Figura 9 – Desenho Metodológico da pesquisa.....	54
Figura 10 – Desenho Teórico- Metodológico	60
Figura 11 – Nuvem de Palavras.....	70
Figura 12 – Distribuição das palavras evocadas pelos alunos, por categoria.....	72
Figura 13 - Slide utilizado para discutir as representações dos alunos	77
Figura 14 – Gráfico das respostas associadas a categorização de Correa (2008)	78
Figura 15 – Representação do experimento de F. Redi.....	79
Figura 16 – Representação da importância da alimentação para a vida.....	81
Figura 17 – Ilustrações do sistema circulatório	82
Figura 18 – Portal Sumaúma	84
Figura 19 – Estruturas Físicas do Parque	85
Figura 20 – Estruturas Físicas do Parque	86
Figura 21 – Estruturas Físicas do Parque	88
Figura 22 – Estrutura: Mãe da Mata.....	88
Figura 23 – Alunos em contato com uma exúvia	89
Figura 24 – Alunos no momento final pós trilha.....	92
Figura 25 – Representação de vida da aluna	93
Figura 26 – Representação de vida da aluna	93
Figura 27 – Representação de vida da aluna	94
Figura 28 – Representação de vida da aluna	95

LISTA DE QUADROS

Tabela 1 – Lista de livros analisados.....	62
Tabela 2 – Relação Características dos seres vivos e autores	64
Tabela 3 – Frequência das palavras citadas pelos alunos do 1º ano do Ensino Médio, maio de 2019	71
Tabela 4 – Frequência das palavras citadas pela professora e as categorias	73
Tabela 5 – Algumas imagens enviadas pelos alunos que representam vida.....	76
Tabela 6 – Categorias de Correa (2008).....	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALEAM	Assembleia Legislativa do Amazonas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio
CNS	Conselho Nacional de Saúde
PCN	Parâmetros Nacionais Curricular Comum
SEDUC	Secretaria de Estado da Educação e Qualidade do Ensino no Amazonas
TCL	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
1. HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O ENSINO DE BIOLOGIA	20
1.1 A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E A BIOLOGIA	20
1.2 SOBRE A POTENCIALIDADE DAS COISAS	27
1.3 ALGUMAS ABORDAGENS DE PENSAMENTO SOBRE VIDA	32
1.4 O ENSINO DE BIOLOGIA	35
1.5 OS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E SUA RELAÇÃO COM O ENSINO DE BIOLOGIA	39
1.6 ESPAÇOS NÃO FORMAIS E O PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA	43
1.7 ESTRUTURA FÍSICA DO PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA	47
2. PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA	53
2.1 FUNDAMENTO METODOLÓGICO	53
2.1.1 A ABORDAGEM DA PESQUISA	53
2.1.2 AS TÉCNICAS E O DESENHO DA PESQUISA	54
2.1.2.1 A OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE	55
2.1.2.2 OS DIAGNÓSTICOS	56
2.1.2.3 A ANÁLISE DOCUMENTAL	56
2.1.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	57
2.1.4 A ANÁLISE DE DADOS	57
2.2 CONTEXTO DA PESQUISA	57
2.2.1 O LÓCUS DA PESQUISA	57
2.2.2 A ESCOLA	58
2.2.3 OS PARTICIPANTES	58
2.3 QUESTÕES ÉTICAS DA PESQUISA	59
3. AMPLIAÇÃO DAS REPRESENTAÇÕES SOBRE A IDEIA DE VIDA	60
3.1 A CONCEPÇÃO DE VIDA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO	60
3.2 A CONCEPÇÃO DA IDEIA DE VIDA DOS ALUNOS E PROFESSOR DE BIOLOGIA	69
3.3 AS REPRESENTAÇÕES DOS ALUNOS SOBRE A IDEIA DE VIDA ATRAVÉS DE TEXTO E IMAGENS	74
3.3.1 ESTAÇÃO 1: O QUE É VIDA?	75
3.3.2 ESTAÇÃO 2: ORIGEM DA VIDA NA TERRA	79

3.3.3	ESTAÇÃO 3: ALIMENTAÇÃO E VIDA.....	80
3.3.4	ESTAÇÃO 4: SANGUE	82
3.4	AS REPRESENTAÇÕES DE VIDA ATRAVÉS DE UM ESPAÇO NÃO FORMAL: VER, OUVIR, SENTIR NO PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA	84
3.4.1	1º MOMENTO: ASPECTO BIOLÓGICO DA VIDA.....	87
3.4.2	2º MOMENTO: ASPECTO RELIGIOSO	90
3.4.3	3º MOMENTO: ASPECTO FILOSÓFICO DA VIDA	90
3.4.4	4º MOMENTO: AVALIAÇÃO	91
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
	REFERÊNCIAS.....	98
	ANEXO A- Exemplos de Termo de Consentimento aos responsáveis.....	101
	ANEXO B- Exemplo de Termo de Consentimentos aos participantes da pesquisa.....	102
	ANEXO C- Ofício à Escola Estadual Senador João Bosco Ramos de Lima solicitando autorização para a pesquisa.....	103

INTRODUÇÃO

No meu último ano do Ensino Médio tive a oportunidade de fazer parte do Projeto de Iniciação Científica Junior – (PIBIC-Jr) no Instituto Nacional de Pesquisa na Amazônia (INPA), essa foi uma etapa muito significativa em minha vida escolar pois possibilitou que eu ampliasse meus horizontes, na verdade foi determinante, eu não sabia o que queria na época, na verdade, queria fazer medicina, mas qual é o adolescente que tem realmente estabelecido sua profissão com os objetivos mais sinceros, digo, sem pensar no financeiro. Nunca me imaginei como professora apesar de na infância brincar muito de escolinha.

Quando entrei na faculdade no curso de Ciências Biológicas na turma de bacharel em uma universidade privada esperava sair sabendo tudo sobre os seres vivos, sobre a alimentação dos bichos, sobre microbiologia, a genética, área que chama a atenção da maioria dos alunos do ensino médio porque querem saber sobre os motivos de algumas pessoas nascerem com deformações.

A disciplina Anatomia também é outra área da Biologia que chama a atenção porque nós, seres humanos, queremos saber sobre o funcionamento do nosso corpo e principalmente sobre a origem dos seres vivos, sobre como crescem os bebês, queremos saber como funciona o nosso corpo e onde origina a vida, sendo este último um dos temas que levanta muitas discussões e nos leva a reflexão.

Ao longo da graduação aconteceram alguns contratemplos e por conta destes refiz meu vestibular e passei no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas-IFAM, lá praticamente recomecei o curso, a matriz curricular era diferente pois agora não faria mais bacharelado e sim Licenciatura. Meu primeiro projeto na Licenciatura foi o Programa de Iniciação à Docência – PIBID, durante seu desenvolvimento me apaixonei pela docência e ampliou minha visão sobre o ser professor, claro, sabemos que a graduação não nos ensina a ser professor mas nos mostra um pouco do que é ser professor e a importância desta profissão para a sociedade bem como sobre a pesquisa na educação.

A professora coordenadora da Área de Biologia sempre nos desafiava com leituras a respeito da pesquisa na docência o que contribuiu muito na minha formação acadêmica. Participei do Projeto de Monitoria na Disciplina Anatomia Humana e comparada e vislumbrei à docência no ensino Superior. Mas para mim, faltava explorar o outro lado da Biologia, a parte específica, ou seja, eu queria ter uma experiência para além da docência, queria experimentar o laboratório, o campo, o outro lado da moeda.

Em 2016 passei no processo seletivo para o Programa de Iniciação a Pesquisa no INPA novamente para desenvolver uma pesquisa no laboratório Temático de Biologia com o projeto Biogeografia de *Bucco capensis*, foi uma experiência incrível pude satisfazer em parte minha curiosidade e perceber a diferença entre o ensino de Biologia e a pesquisa científica, mas ainda assim parecia que estava faltando algo, queria conciliar o espaço escolar com o espaço de pesquisa, elaborei um projeto sobre espaços não formais e vi nisso uma abertura e uma ligação ao mesmo com as duas coisas que eu mais gostava.

Antes de concluir a graduação me propus a desenvolver e ampliar meus conhecimentos na pesquisa em educação, me inscrevi no processo seletivo e não imagina os desafios que viriam pela frente. Percebi no primeiro ano de mestrado o quanto eu estava despreparada e o quanto desconhecia sobre a pesquisa, sobre a Ciência e sobre a Biologia. Ao longa desta pesquisa me vieram dois questionamentos acerca da minha formação: Como eu pude passar por uma graduação em Licenciatura sem nunca ter me aprofundado na história da Ciência e não conhecer Bachelard? e como nunca tinha refletido sobre a vida para além da minha área, minha zona de conforto?

Quanto mais estudamos mais queremos saber, esta pesquisa me desafiou como professora e como ser humano pois me possibilitou ver a pesquisa em educação por um outro ângulo que jamais imaginei. Ver a História da Ciência, e a vida para além da minha caixinha com um novo olhar, colocando em suspenso aquilo que eu penso ou pensava a respeito e fica para minha reflexão o que é a vida?

A vida para nós é formada com a maneira que a enxergamos, logo, nossas perspectivas irão influenciar a maneira como investimos nosso tempo, nosso dinheiro, nossos relacionamentos, a forma como experienciamos o mundo.

Ao longo da existência humana muitas questões surgiram na busca de compreender a sua origem e de tudo que existe no planeta, no universo e o motivo de sua existência.

Uma das tentativas de explicar a existência de tudo foi através da Religião e da Ciência. No Antigo Egito, uma das civilizações mais antigas, por exemplo, se acreditava que o faraó era um deus e que após a morte existia vida que dependeria das atitudes em vida de cada indivíduo. A vida humana, de acordo com a Religião, é composta por corpo, alma e espírito, onde o corpo é a parte material, essência física; a alma é personalidade e o espírito é a bateria da vida (HATCHER, 2013). É bom lembrar que alma para os gregos tem um sentido diferente dos religiosos. A Alma é causa e princípio do corpo vivente (ARISTOTÉLES, 2007).

Na Ciência, a vida pode ser discutida na Filosofia através da vivência, da consciência e do cuidado com o corpo, ou seja, o cuidado de si. Na Biologia, a vida é tratada como tema

central, pois Biologia é a ciência que estuda a vida ou, como alguns autores conceituam, Biologia é a ciência que estuda os seres vivos.

Neste sentido, se observa a dificuldade de encontrar um padrão nos livros didáticos ou em artigos sobre o conceito de Biologia. Isso se justifica pelo fato de também haver uma ampla discussão sobre o conceito de vida. Atualmente existem teorias e hipóteses, como: Geração espontânea ou Abiogênese (a mesma que geração espontânea, a partir de uma matéria bruta ou inanimada), Biogênese, a teoria de Oparin e Haldane e entre outros que tentam explicar como se deu a origem do universo e da vida. Além desses, há alguns como o Animismo, Mecanicista, Essencialismo, Vitalismo, Neodawismo, Autopoiético e Biossemiótica que visam compreender sobre a vida. Começar a nos questionar sobre a vida é como mergulhar em um mar de dúvidas.

O conceito de vida é crucial para entender a diferença ou similaridade entre os humanos e os outros seres vivos, entre os seres vivos e os não vivos. Conceituar vida pode nos ajudar a compreender os organismos, seus fenômenos, suas causas e efeitos e pode nos ajudar na manutenção da vida, protegendo e cuidando. Pode-se entender vida como sendo organização universal da matéria e/ou como a experiência de um ser vivo, ou seja, consciência da vida (CANGUILHEM, 2012).

Quando pesquisamos a respeito do tema na História e na Ciência, normalmente os conceitos estão relacionados aos cuidados com o corpo, pois essa discussão teve início com a questão de manter o corpo saudável.

A teoria da evolução tem um papel significativo no entendimento das origens morfológicas e comportamentais de nossa espécie, pois a partir desta questão a ideia da origem passou a ser discutida como resultado de modificações biológicas ao longo do tempo, porém o corte entre o ser vivo e o não vivo é um problema decisivo (FOUCAULT, 1992).

Tendo em vista os pressupostos e o que ainda precisamos esclarecer sobre o tema vida, o objetivo desta investigação é compreender a concepção de vida e como o tema vem sendo trabalhado no 1º ano do Ensino Médio, cujos objetivos específicos são: verificar as bases teóricas, epistemológicas e metodológicas que podem articular para a compreensão e abordagem do tema vida no ensino de Biologia; Conhecer as concepções que os alunos de Biologia do 1º ano do ensino médio possuem sobre o tema vida e elaborar e aplicar atividades sobre o tema vida tendo como plano de fundo o Parque Estadual Sumaúma de modo a possibilitar a ampliação das representações dos alunos.

O percurso metodológico utilizou como técnicas de coleta de dados a observação participante, questionário e análise documental, visitas de campo e o método fenomenológico para descrever as experiências dos alunos no Parque Estadual Sumaúma. A pesquisa apresenta

uma abordagem qualitativa de natureza descritiva e analítica. A análise dos dados se deu pela Análise de Conteúdo de Bardin. A fundamentação teórica teve como principais autores, Bergson (2005), com a ideia de vida como sendo um impulso vital, Canguilhem (2012), organização universal da matéria e/ou como a experiência de um ser vivo, Hans Jonas (2006) acredita na vida como sendo uma superação do dualismo entre corpo e alma, logo a vida é constituída ao mesmo tempo pela matéria e espírito e Jacob (1983) que defende a vida pelo ponto de vista da hereditariedade e nos faz refletir sobre a história da biologia.

O primeiro capítulo aborda de forma panorâmica a história da ciência na busca de compreender como se dá a compreensão de vida e suas implicações no ensino de Biologia, com vista às suas implicações no Ensino Médio. O segundo capítulo descreve o percurso metodológico. No último capítulo, são apresentadas as concepções dos alunos de Biologia do 1º ano do Ensino Médio sobre o tema vida, cujo desenvolvimento as atividades foram realizadas no Parque Estadual Sumaúma visando contribuir com a ampliação das representações que os alunos possuem sobre a temática vida. Conclui-se que é necessário ampliar a discussão para além da concepção biológica. Por isso, faz-se necessário uma reflexão sobre o que é vida numa concepção filosófica, histórica e religiosa ausente nos livros didáticos, cujas respostas dadas pelos alunos nos mostram a importância desta ampliação.

1. HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O ENSINO DE BIOLOGIA

Neste capítulo, temos como base os seguintes autores: GRIBBIN (2002); BYNUM (2014); MAIA (2007) e POPPER (1982) para retratar de forma panorâmica a história da Ciência na busca de compreender como se iniciou o estudo sobre a ideia de vida e suas implicações no ensino de Biologia em uma perspectiva filosófica, com vista às suas implicações no Ensino Médio, além de ser uma tentativa de explicar a mim mesma como me aconteceu de ter sido lançada do ensino de Biologia para a história da Ciência.

1.1 A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E A BIOLOGIA

Na história da ciência o homem busca resposta a diversas perguntas, tais como: De onde viemos? Como surgiu tudo o que existe? Do que são formadas as coisas? Qual a origem da vida? Diante destes e outros questionamentos, o homem criou estratégias e teorias que

explicassem a origem do universo e mecanismos para compreender a si próprio e a origem das coisas que o cercam.

A ciência, por sua vez, consiste em uma busca incessante pela verdade, respostas, mesmo momentâneas, uma vez que verdade absoluta é histórica (RODRIGUES; GRUBBA, 2012) e são sucessivas as tentativas de colocar novas questões em evidência, ou melhorar, colocando as antigas questões de maneira nova (JACOB, 1983). A Ciência, então, é uma maneira de investigar as coisas que existem, é a ponte para a descoberta, seja na educação ou em algum campo específico como a Biologia, a Antropologia ou a História.

Para Bachelard (1978), Ciência é um produto do espírito humano, conforme as leis de nosso pensamento e adaptação ao mundo exterior. A Ciência é “essencialmente uma atividade de solução de problemas” (LAUDAN, 2011, p.17).

Aristóteles acreditava que todos os homens desejavam saber mais sobre a natureza e sobre si mesmo. Assim, a Ciência surge como uma ferramenta primordial na busca por respostas para aquilo que não se conhece ao longo da existência humana (BYNUM, 2014), neste sentido:

Os cientistas querem saber o que acontece e por que, seja a partir de perguntas simples como O que deixa as folhas marrons, amarelas e vermelhas no outono, uma vez que estavam verdes o verão inteiro? A perguntas mais complexas como o que faz com que uma célula comece a se dividir sem cessar, resultando no desenvolvimento de câncer em uma pessoa? (BYNUM, 2014, p.30).

É interessante perceber que todas as coisas que o homem inventou ao longo de sua existência são respostas às necessidades momentâneas e que foram sendo melhoradas a partir de uma pergunta inicial ou, como afirma François Jacob (1983), é através dos questionamentos incessantes remanejados ao longo do tempo de forma gradual que transforma a maneira de considerar a vida e o ser humano.

O progresso científico se constrói passo a passo, tijolo por tijolo, “dado que a ciência não terminou de modo algum” (GRIBBIN, 2002, p.19) e para que haja um progresso científico, se fazem necessárias as revoluções científicas (KARL POPPER, (2013), as revoluções científica de Thomas Kuhn (2009) e Karl Popper (2013) com o processo de refutabilidade e as quebras de paradigmas (THOMAS KUHN, (2009) ou ainda a superação dos obstáculos epistemológicos abordadas por Bachelard (1996), uma vez que a ciência está em constante processos de retificações, em busca de novas certezas (PRIGOGINE, 2003), logo,

“o que a história, especialmente a história do pensamento científico ou técnico? Um cemitério de erros, ou até mesmo uma coleção de monstra relegados com razão ao quarto de despejos bons apenas para um canteiro de demolição”. (KOYRÉ, 2011, pág. 265).

Portanto, é preciso “desconfiar das apreciações demasiado prematuras – aquilo que ontem era admirável hoje pode não ser mais e, ao contrário, aquilo que ontem era ridículo hoje pode absolutamente não ser”. (KOYRÉ, 2011, p.265).

Atualmente, teorias e hipóteses como: Geração espontânea, Abiogênese, Biogênese, a teoria da evolução molecular postulada por Oparin e Haldane, e a pseudoteoria do Design Inteligente, por exemplo, buscam explicar como se deu a origem do universo e da vida no planeta, sendo esses temas normalmente um dos primeiros assuntos a serem trabalhados em Biologia, com exceção do design inteligente, por ser considerada por alguns críticos uma variação sofisticada do criacionismo.

Para que o homem tivesse o conhecimento de como a vida surgiu, foram e são necessários vários estudos sobre a composição dos organismos vivos, a começar pela anatomia e fisiologia. Afinal, para que o homem compreendesse como funciona minuciosamente o seu próprio corpo, foi importante começar a entender as partes que o compunham. Portanto, para se conhecer uma máquina é preciso conhecer cada peça para então percebê-la como um todo (BYNUM, 2014).

Um dos filósofos que se dedicou a estudar os seres vivos foi Aristóteles, que trouxe como contribuição a organização dos organismos como vegetais e animais em grupos e suas funções. Suas pesquisas tiveram abertura a partir da sua curiosidade em saber como se desenvolviam antes de nascer, chocar ou germinar e, depois disso, como cresciam.

O homem logo soube interpretar e explorar a partir da observação a permanência das formas através das gerações e as semelhanças entre os seres a partir das observações (JACOB, 1983). Aristóteles, por exemplo, atribuiu às funções de animais superiores, como os seres humanos, as atividades de uma “alma” que tem diversas faculdades ou funções. Nos humanos havia seis faculdades principais da alma: nutrição e reprodução, sensação, desejo, movimento, imaginação e razão, sendo algumas delas aceitas como características dos seres ainda hoje. Portanto, para Aristóteles, todos os seres vivos têm algumas dessas capacidades.

Já para Hans Jonas, na obra *Vida, Técnica e Responsabilidade*, a vida precisa ser pensada de uma forma nova, o que quer dizer de maneira integral. Ele afirma que “a vida é uma história de um desenvolvimento contínuo da matéria e do espírito” (JONAS, 2015, p.20) e que se faz necessário que a partir da própria Biologia e dos elementos trazidos pela fenomenologia um novo tipo de reconhecimento da vida a partir do monismo, onde a matéria e o espírito seriam apenas um elemento. Neste sentido, reconhece-se a vida como uma unidade, ou seja, tanto a

matéria quanto espírito são vistos como um só elemento e não como coisas distintas, como já foi feito anteriormente.

François Jacob, professor de genética da célula, estudioso da fisiologia e da medicina, aborda a questão da vida a partir do micro, ou seja, desde a composição das células até o organismo. Ele postula que “o ser vivo representa certamente a execução de um projeto” o que nos levaria a crer em um ser que criou todas as coisas. Entretanto ele complementa, dizendo que o ser vivo “não foi concebido por uma inteligência alguma”, e ainda ressalta que não acredita em um ser superior. Para o autor, a hereditariedade é a chave e a reprodução se tornou uma reprodução de moléculas, isso porque a estrutura das macromoléculas é minuciosamente determinada pelas sequências de quatro radicais químicos (JACOB, 1983). Jacob aqui vai além daquilo que Aristóteles configurava como uma característica dos seres vivos. O teórico explica que a reprodução é ao mesmo tempo a origem e o fim.

Entre a origem e fim da vida, alguns autores nos relembram a questão da permanência, sobrevivência e existência do ser. Isso possibilita a reflexão sobre o porquê de estudarmos a vida. Por que os seres humanos sempre procuraram saber a respeito da origem da vida? A resposta pode parecer simples: para continuar existindo, para melhorar suas condições de vida, para dar vida, para reviver os mortos. Ou, talvez, essa seja uma pergunta complexa, não é mesmo? Mas quando olhamos pelo viés da história, essas perguntas podem ter respostas determinadas a partir de um dado momento histórico. A princípio, o homem queria conhecer a respeito das origens das coisas para manipulá-las e se aproveitar delas. Vemos isso, por exemplo, com a agricultura, com as plantas medicinais e com a domesticação dos animais em seu benefício. Portanto, o homem logo procurou interpretar e explorar a natureza para cultivar, plantar, criar animais, aprimorá-los para torná-los comestíveis ou domésticos, o que nos dá a ideia de hereditariedade para usá-los em benefício próprio, seja na forma de alimentação ou na cura das doenças, como o caso dos chineses que fizeram uma lista com aproximadamente 365 ervas, prescrições e venenos em três volumes, cujas receitas encontradas ainda são usadas na terapia moderna. Logo, “o poder de transformar em seu próprio benefício está assinado no âmbito de uma necessidade absoluta em fazê-lo, dada a ameaça constante do não-ser que ele mesmo carregou para dentro da existência” (JONAS, 2015. p. 24). A medicina, a exemplo do interesse do homem, “é uma tentativa consciente do homem de combater a doença, então ela é tão antiga quanto a própria consciência” (MONDADORI, 1967, p. 8).

Entendemos com isso que o homem busca sua existência, o continuar a existir, a partir de sua liberdade em usar a natureza em seu benefício próprio, pois a vida é uma luta constante em continuar existindo, onde viver é fugir da morte, o que torna a existência uma aventura

perigosa (JONAS, 2015) ou conforme Darwin, a vida é uma luta pela existência, pela conservação das espécies (FREZZATTI JR, 2015).

Vemos isso hoje com a questão do COVID-19, com a busca de uma cura, pois a preocupação não está apenas em encontrar a cura, mas em manter-se vivo e seguro. Ou seja,

A morte é um problema dos vivos. Os mortos não têm problemas. Entre as muitas criaturas que morrem na Terra, a morte constitui um problema só para os seres humanos. Embora compartilhem o nascimento, a doença, a juventude, a maturidade, a velhice e a morte com os animais, apenas eles, dentre todos os vivos, sabem que morrerão; apenas eles podem prever seu próprio fim, estando cientes de que pode ocorrer a qualquer momento e tomando precauções especiais — como indivíduos e como grupos — para proteger-se contra a ameaça da aniquilação. (ELIAS, 2001, p. 7)

Portanto, o estudo da vida se configura como:

[...] um vasto, moderno e arrojado estudo pelo qual procuramos compreender a natureza mais íntima de cada fenômeno que se passa no interior da célula, numa fascinante investigação para explicar cada procedimento normal ou anormal do organismo, justificando a natureza das doenças, procurando corrigi-las ou evitá-las e entendendo melhor a própria vida.” (SOARES, 1999, p. 66).

A partir das investigações sobre doenças que se iniciou com Hipócrates e que teve influência de vários fatores incluindo a medicina empírica tradicional, a astronomia assírio-babilônica e as leis sanitárias judaicas e egípcias que formaram as fundações do maior influenciador da medicina (MONDADORI, 1967), é que se deu a busca pelo funcionamento do corpo humano, afinal “[...] o ser humano é muito mais que um emaranhado de células, tecidos e órgãos regidos por leis mecanicistas” (TEXEIRA, 2017, p.155), e os organismos são como unidades metabólicas onde cada corpo vivo traduz a vida como uma eterna necessidade (JONAS, 2015).

Os seguidores de Hipócrates acreditavam que o corpo humano era constituído pela união de quatro elementos (terra, ar, água e fogo) e pela união suas propriedades (quente, frio, molhado e seco), e que a vida teria como condição básica o calor inato e, caso esse falhasse, a vida cessaria além do *pneuma* que deveria penetrar por todo o corpo através da traqueia e circular pelas veias junto com o sangue (MONDADORI, 1967).

Neste sentido, a busca por conhecer sobre o corpo humano e seu funcionamento suscitou em várias pesquisas desde a locomoção do corpo à genética, afinal não é apenas estudar as estruturas anatômica e fisiológicas buscando apenas conhecê-las e melhorá-las a partir das doenças, mas seria a:

verificação do grau de risco de desenvolvimento de doenças, os testes genéticos, o aconselhamento genético, a terapia para doenças genéticas, as células-tronco para regenerar tecidos, a terapia celular, a escolha de embriões para reprodução humana. (PUTTINNI, 2015, p 450).

Tudo depende da perspectiva em que atribuímos sentido à vida, ou seja, “tudo depende do sentido do termo ‘vida’, ora significando o partícipio do presente (vivente), ora o partícipio do passado (vivido), em uma relação entre o conceito e a vida mesma, que sugere o acesso à própria vida” (PUTTINNI, 2015, p.457). Neste sentido, estudar a vida e o vivo inclui praticamente tudo, seja o espaço em que os seres vivos habitam, seja os objetos que compõem esse ambiente. Pois um ser vivo “não se resume unicamente à sua estrutura visível. Ele representa uma malha da rede secreta que compõe e une um todo” (JACOB, 1983, p. 28). Portanto, tudo o que existe conta uma história.

A partir de pesquisas arqueológicas sobre a história da medicina em relação às doenças, foram encontradas placas de argila com manuscritos do Babilônicos, que acreditavam no sangue como fonte de todas as funções vitais, sendo que o fígado era o principal órgão, ou seja, o centro da distribuição do sangue em todo o corpo é portanto a origem da vida (MONDADORI, 1967). Este pensamento originou à crença de que a continuidade da vida dependia da renovação do sangue através da alimentação. Para os egípcios, o princípio vital era a respiração, mesmo sabendo que a circulação era o centro da circulação do sangue, acreditavam que a vida dependia da respiração. Os chineses, por outro lado, acreditavam que “todo o sangue no corpo humano é controlado e regulado pelo coração” (MONDADORI, 1967, p. 19).

Para que nós nos conhecêssemos melhor enquanto organismo e para que entendêssemos sobre nossa origem, diversos estudiosos começaram a pesquisar mais sobre o corpo humano em comparação a outros animais, tanto que a julgar pelos registros dos egípcios, os chamados hieróglifos, a anatomia parece ter evoluído do estudo de animais, em um destes registros que representa o coração, apresenta a forma do coração de bovino, o útero em nada se parece, representa com o de uma mulher (MONDADORI, 1967). Assim, percebemos a falta de interação e visibilidade concreta do corpo humano por considerá-lo algo mais sagrado, que não pudesse ser aberto, violado, por conta das divindades ou a julgar pelos egípcios e chineses a necessidade de manter a integridade do corpo para após a morte.

Galeno, trouxe grandes contribuições para a ciência, como a descoberta da pulsação ampliando desta forma o conhecimento sobre o que faziam os órgãos a partir de dissecação e desmonte de animais, pois presumiu que a anatomia de porcos ou macacos apresentava uma semelhança à de seres humanos. De certa forma, ele estava certo, mas também havia diferenças

o que foi descoberto mais tarde por Vesalius através de quebras de paradigmas da época (BYNUM, 2014).

A leitura de Galeno levou Vesalius (1481-1512) “a redescobrir a importância que o mestre atribuía à prática de dissecação na formação de anatomistas e médicos” (NATÉRCIA, 2003), por sua vez deu início a constatação de que os animais teriam estruturas anatômicas e fisiológicas diferenciadas dos seres humanos tendo em vista que era preciso respirar, se alimentar e se locomover, algo parecido com o que afirmava Aristóteles. Para o filósofo e cientista, “tudo dentro dos vegetais e animais tem um objetivo (função) específico, porque o Criador não projetaria nenhuma parte sem utilidade alguma” (BYNUM, 2014, p. 68).

Em sua busca pela explicação de como os organismos são formados, Aristóteles suscitou perguntas, como: Como os animais fazem para respirar? Como funcionam os músculos? e como os animais são formados? (BYNUM, 2014). A partir destas indagações passou a observar ovos fertilizados e fez a descrição minuciosa de como os pintos se desenvolvem dentro do ovo. O primeiro sinal de vida que observou foi “uma nódoa de sangue pulsando no que se tornaria o coração do pinto” (BYNUM, 2014, p. 28), o que o convenceu de que o coração era o principal órgão nos animais, comandante das emoções contrariando o que acreditavam os gregos e Platão.

Com o passar do tempo, Aristóteles, em sua busca incessante por uma explicação que pudesse ser aceita pela sociedade da época, “encontrou uma boa maneira de descobrir o que é feito pelas diversas partes de um vegetal ou de um animal, como folhas, asas, estômago ou rins” (BYNUM, 2014). A partir de suas observações, “presumiu que a estrutura de cada parte era projetada tendo em mente uma função específica”, ou seja, na concepção dele as “asas eram projetadas para o voo, assim como o estômago, para a digestão dos alimentos e os rins, para o processamento da urina”, cada parte era diferenciada tendo em vista a função que exercia no organismo (BYNUM, 2014).

Para ele, existiam duas ideias importantes para explicar a natureza das coisas, como o porquê de uma maçã cair da árvore, ou o motivo pelo qual os seres vivos têm um ciclo (nacer, crescer e morrer). A primeira ideia era a da potencialidade, onde cada coisa tem seu potencial. Segundo ele, uma pilha de tijolos tem o potencial de se tornar um muro ou uma casa, assim, a construção se transforma a pilha de tijolos que no caso, são objetos inanimados de um tipo de potencial para um tipo de coisa acabada ou “atualidade” que seria a segunda ideia. A atualidade é “uma extremidade da potencialidade, quando as coisas com potencialidade encontram seu ‘estado natural’”, portanto, tudo volta de certa forma ao ponto inicial, o fim pelo qual foi criado,

uma vez que “as causas finais suscitam um conjunto distinto de questões” (BYNUM, 2014, p. 28).

1.2 SOBRE A POTENCIALIDADE DAS COISAS

Galeno tinha uma vasta experiência no tratamento cirúrgico de ferimentos e com base nela começou a escrever sobre anatomia e fisiologia de seres humanos e animais, e como um dos seus feitos importantes postulou a doutrina hipocrática dos humores na maneira como foi utilizada por mais de mil anos, a qual tinha como foco a ideia de equilíbrio e desequilíbrio os humores já discutida pelos indianos. Com base em seu herói Hipócrates, defendia também a ideia da existência de quatro humores, sendo eles: sangue, bile amarela, bile negra e fleuma – eram, de formas especiais, quentes ou frios, úmidos ou secos. Conhecer esses humores era essencial para determinar o diagnóstico dos pacientes. Outra contribuição foi prática de sentir o pulso do paciente – algo que os médicos fazem até hoje (MONDADORI, 1967; BYNUM, 2014).

A respeito dos chamados humores, para os Indianos, eram divididos em humores físicos atribuídos ao espírito, a bÍlis e a fleuma, e humores morais que poderiam causar doenças físicas, o que seria uma ideia prévia das doenças psicossomáticas (MONDADORI, 1967).

Galeno aprendeu sobre anatomia humana e ampliou seus conhecimentos na área a partir de dissecações de animais, como porcos e macacos, e por lances de sorte – a descoberta de um cadáver em decomposição ou ferimentos graves que mostravam a estrutura da pele, dos músculos e dos ossos. A técnica de dissecação era mal vista na época por considerar o corpo como algo sagrado, que deveria ser preservado e não invadido. Seus estudos iniciais deram origem a inúmeras publicações, entre elas a “Dos usos das partes, analisando as estruturas das ‘partes’, ou órgãos, e a função que exerciam no funcionamento de todo o corpo humano”. Como já discutia Aristóteles, tudo tem sua funcionalidade.

Diante de suas descobertas e com base no que acreditavam os gregos, em especial Empédocles, membro da escola greco-latina, que o coração era o centro do sistema circulatório e que o sangue fluía incessantemente, enquanto que o *pneuma* ou sopro de vida era distribuído pelo corpo inteiro através dos vasos, logo, a vida era um *pneuma*, ou seja, “no centro de toda a função corporal estava uma substância que os gregos chamavam de *Pneuma* que transmitia a ideia de “ar”; ela deu origem a vários termos médicos como “pneumonia” (MONDADORI, 1967; BYNUM, 2014; MARTINS, 2007). Os tipos de *pneumas* estão

associados a órgãos importantes (fígado, coração e cérebro). Este sistema foi utilizado por vários anos para explicar como funcionava o corpo saudável.

Para entender como cada um dos *pneumas* funcionava era importante compreender como ocorria o funcionamento do corpo, o tipo mais basal era associado ao fígado. Neste órgão, acreditava Galeno, era capaz de obter material do estômago, depois passar pela digestão por uma transformação de nutrientes em sangue e, a seguir, infundi-lo com espírito “natural”. Por isso, acreditava-se que o sangue do fígado percorria as veias por todo o corpo para nutrir os músculos e outros órgãos. O sangue era distribuído em uma parte que iria para o coração onde ocorria o refinamento por outro espírito, o “vital”, que iria posteriormente para nutrir os pulmões onde se misturaria ao oxigênio. Nesta etapa, Galeno observou que o sangue tinha um tom vermelho mais escuro e passou a acreditar que neste sangue havia a presença de um espírito. Outra observação importante foi que parte “do sangue do coração também percorria o cérebro, onde era misturado com o terceiro tipo de *pneuma*, o espírito animal. Portanto, acreditava-se que “esse era o tipo mais refinado de espírito, pois dava ao cérebro funções especiais próprias que fluía pelos nervos, permitindo a movimentação dos músculos e a experimentação do mundo externo através dos sentidos como o sabor do alimento através do paladar ou o toque a uma estrutura áspera através do tato (MARTINS, 2007).

Dando continuidade aos trabalhos sobre a incrível máquina humana, outros grandes estudiosos do corpo humano foram Andreas Vesalius (1514-1564) e, décadas depois, William Harvey. Andreas Vesalius trouxe grandes contribuições ao trabalho de Galeno quanto à anatomia, inclusive a ele podemos atribuir na área anatômica como o maior influenciador na arte de ilustrar com precisão cada membro do corpo humano, as imagens que produzia “eram tão boas que médicos de toda a Europa passaram a copiá-las para uso próprio” (BYNUM, 2014; JACOB, 1983) por conta das riquezas de detalhes. Vesalius era fascinado pelas estruturas (anatomia) do corpo, mas os cadáveres, diferentemente dos seres vivos, não realizam funções (fisiologia) como respirar, digerir e caminhar (BYNUM, 2014).

William Harvey, por sua vez, realizou várias dissecações e experimentos, um dos mais conhecidos é o do torniquete, onde se amarrava uma atadura bem apertada em volta do braço. Quanto mais apertada, mais impossível era de o fluxo sanguíneo passar, o que deixava a parte isolada pálida e gelada. Esse simples experimento serviu para explicar como o sangue podia circular pelo nosso corpo, contribuindo assim com a parte fisiológica pouco estudada por Vesalius. Um dos fascínios do médico Harvey era o sangue, por acreditar ser a parte essencial para a vida, o que concorda com o que Galeno discutia sobre os *pneumas* e o coração, pois sem

as batidas do coração não existia vida (BYNUM, 2014; FOUCAULT,1992). Neste sentido, observa-se a importância que Harvey dava a análise dos funcionamentos.

Harvey queria entender como ocorria o funcionamento do coração, o que de fato fazia ele bater e o que realmente acontecia em cada batida. Para isso, dissecou diversos animais e comparou os batimentos. Nisto observou que reptéis, diferentemente dos mamíferos, tinham as batidas mais lentas. Além disso, para ajudar os outros a compreenderem, realizou diversos experimentos, tornando-se o pioneiro na experimentação na Biologia e na Medicina.

Até aqui observamos a interligação entre Biologia, ciência que estuda os seres vivos, e a Medicina, ciência ligada à manutenção e regeneração do corpo, ambas com o mesmo propósito: estudar a vida e o que a envolve de modo geral.

Com o avanço da tecnologia e o surgimento de novas ferramentas, como o microscópio, Marcello Malpighi, discípulo de Harvey, demonstrou como realmente funcionava o sistema circulatório, passando por um processo de retificação (Bachelard, 1996). Com isso, conseguiu responder os motivos pelos quais existem variações de um animal para outro, e o que nos torna tão diferentes de outros animais. Com as variações que ocorrem de um animal para outro, Malpighi, agora com novos equipamentos, pode visualizar de perto as estruturas delicadas do pulmão, os rins e outros órgãos, descobrindo os minúsculos canais que conectam as menores artérias e veias: as capilares e com isso percebe que sempre há fatores a seres descobertos.

Materiais não viventes ganharam vida, e desde então nada na terra tem sido igual. Mas como uma coisa tão complexa quanto um organismo vivo pode ter surgido de algo inanimado? A vida surge então de uma sopa química? Nasceu de rochas da superfície da terra? E o que foi a primeira coisa vivente? O que criou a vida? O homem então continua a buscar resposta para esse mistério, o mistério para as origens da vida.

O enigma para descobrir como começou a vida na terra ainda é um quebra cabeça cheio de lacunas que os cientistas buscam preencher desde o início da humanidade. Responder estas perguntas é difícil, pois partimos da simplicidade de um mundo geoquímico que vai desde pedras, água e gases. Essas lacunas podem ser respondidas através de estudos geológicos, astronômicos e químicos. Quando buscamos em um livro de Biologia do 1º ano, esses são os principais elementos a serem discutidos: a origem do universo, que inclui as teorias do Big Bang e a estrutura do Universo; a origem da vida na terra, que compreende a teoria da Geração Espontânea, o experimento de Pauster, a hipótese (também chamada de teoria) de Oparin e Haldane. Mas a descoberta pela origem da vida envolve, além disso, a História e a espiritualidade.

A humanidade vem tentando responder até mesmo antes de saber questionar a origem da vida. Assim, enquanto se tenta compreender a vida, outros trabalhos eram desenvolvidos, como, por exemplo, de que forma os seres humanos se desenvolvem e evoluem? Como a terra era a bilhões de anos atrás? Assim, a partir destes conhecimentos seria possível remontar as origens. Quando questionamos a origem da vida, não estamos perguntando apenas a respeito de como surgimos. É uma pergunta mais profunda relacionada a origens. Cada cultura já tentou responder este tipo de questão. A vida vai muito além de uma questão científica.

Assim emergem então as perguntas: Como explicar as pequenas diferenças e a rica variedade da natureza? Como organizá-la? Um dos grandes estudiosos que buscava responder a estas perguntas foi Buffon (1707-1788), naturalista responsável por descrever quase tudo que pode sobre os animais e alguns vegetais quanto à anatomia, à alimentação, à locomoção e à reprodução. Buffon acreditava que a natureza conhecia apenas o particular, ou seja, não havia ordem na natureza. Lineu (1707-1778), pai da taxonomia, seu grande rival, contrapunha, classificando os animais e vegetais em nomenclaturas e afirmando que as espécies biológicas são fixas. Lineu teve um papel fundamental, classificou tudo o que existia, desde os vegetais, rochas, animais e doenças, dando um passo significativo na ciência, incluindo os seres humanos na árvore da vida.

Conforme destacou, no entanto, não havia motivos biológicos para que os seres humanos não fossem apenas animais, como o são cães e macacos, e, por isso, precisavam ser incluídos nesse sistema da natureza. (BYNUM, 2014, p.103).

Sua classificação dos seres vivos foi um ponto de partida, pois além de nomear os vegetais, animais, os nomeou de acordo com seus princípios.

Com as descobertas de fósseis e dos estudos geológicos, muitas lacunas foram e são preenchidas do enigma da origem do nosso planeta e das espécies, isso porque a partir de perguntas sobre as rochas e a paisagem são imprescindíveis para remontar a história, pois

Não é possível que montanhas e vales tenham sempre tido a mesma aparência de hoje, tendo em vista que a paisagem se altera a cada ano em razão de terremotos, erupções vulcânicas, rios e geleiras. A mudança em um ano pode ser modesta, mas, no decorrer de uma vida, ocorrem diferenças visíveis. A linha costeira desgasta-se, e as residências, às vezes, caem no mar. Multiplique isso por diversas, ou muitas, gerações e as mudanças são ainda maiores. (BYNUM, 2014, p.131)

As rochas se tornaram personagens importantes na história da origem do planeta, pois “os tipos de rochas encontrados em determinado local representavam uma pista da idade do

lugar em relação a outros lugares” (BYNUM, 2014, p.131) ou como se questiona Prigogine (1996, p. 50): “Quem diria que o universo possui uma história? [...] Quem diria que pudéssemos passar de um universo geométrico para um universo narrativo, que nos conta alguma coisa, que é um elemento temporal fundamental?”. Ou seja, há uma contribuição na história do universo, logo,

[...] o universo é um narrador parecido com Sherazade, que conta uma história para logo se interromper e contar uma outra história. Existe a história cosmológica, no interior da qual se encontra a história da matéria, a história da vida e, finalmente a nossa própria história. (PRIGOGINE, 1996, p. 50)

Em 1830, Lyell iniciou a busca pela origem das espécies a partir dos seus estudos geológicos, e viu com mais clareza do que a maioria dos geólogos da sua época que a ideia dos catastrofistas de criações sucessivas de vegetais e animais, aproximando-se cada vez mais dos que estavam vivos nos dias atuais, se assemelhava em muito com a evolução (GRIBBIN, 2002; BYNUM, 2014).

Charles Lyell ajudou a criar a geologia moderna e demonstrou que, se a Terra teve uma história longa o bastante e que boa parte podia ser explicada pela mera observação do que está acontecendo agora e utilizando eventos geológicos ou forças atuais para explicar o passado. (BYNUM, 2014, p.135).

Ou seja, a afirmação de Aristóteles sobre a terra ser igual em todas as eras agora estava sendo contestada, pois “nem todas as rochas são iguais. Algumas são rígidas, outras suaves e porosas, compostas de diferentes tipos de materiais. Também pareciam ser de eras distintas. A nomenclatura e a análise de rochas e minerais possibilitaram a geólogos que os estudavam montar um quadro da história da Terra” (BYNUM, 2014, p.132). Trazendo para os fatores biológicos, “os fósseis em qualquer uma das diversas camadas mostravam diferenças óbvias entre os de cima e os de baixo. Os estratos mais novos continham fósseis mais semelhantes aos vegetais e animais vivos dos dias atuais do que aqueles nas camadas mais antigas”. Então, por que tanta diferença entre os organismos?

De acordo com Gribbin (2002) sobre os estudos da origem das espécies, tais estudos já eram desenvolvidos desde os tempos dos antigos gregos. Não havia nada de novo quanto à ideia da evolução na altura em que Charles Darwin surgiu em cena, as discussões acerca do modo como as espécies mudam já eram discutidas por Francis Bacon (1620) e Buffon no século XVIII, refletindo sobre as diferentes espécies com poucas diferenças ocorrem em outros lugares devido o processo migratório, discutidos anos mais tarde (GRIBBIN, 2002), ou seja, “bem antes

de Darwin e bem antes de Lamark, o grande debate do evolucionismo teria sido aberto por Telliamed, a Palingénésie e o Rêve de D'Alembert” (FOUCAULT, 1992).

Darwin, no entanto, levou o mérito da descoberta por ter acumulado mais evidências, por ter surgido com uma teoria bem fundamentada para explicar como a evolução ocorria, em vez de apenas dar sugestões e especular.

O que Darwin percebeu é que as variações entre os pais e a prole são importantíssimas, sejam perceptíveis ou não. Mesmo que nem sempre seja possível reconhecê-las, a natureza consegue e o faz. A estrada que Darwin percorreu para chegar a esse lampejo vital estava repleta de aventura e reflexão silenciosa (BYNUM, 2014, p. 137).

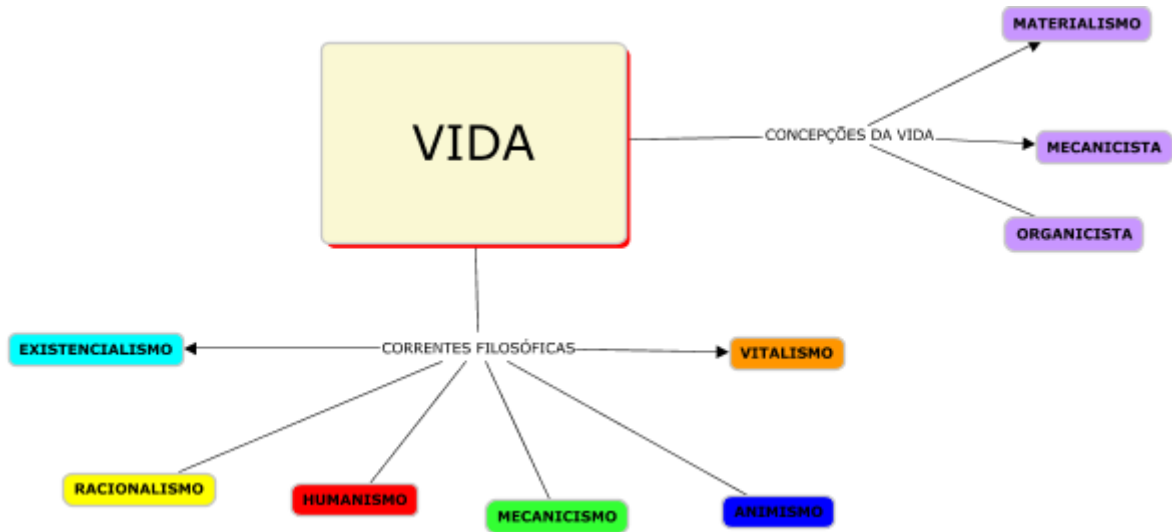
O então naturalista e autor da origem das espécies sofreu críticas em relação a concepção de vida. Se, por um lado, Darwin defendia o impulso básico vital como sendo a conservação, Nietzsche, um crítico das ideológicas de Darwin, postulava que o impulso básico vital é um movimento de autossuperação contínua. Esse movimento de autossuperação configura-se como as características mais frequentes e não as mais vantajosas.

1.3 ALGUMAS ABORDAGENS DE PENSAMENTO SOBRE VIDA

Chegar a uma definição de vida é um grande desafio. Os cientistas buscam primeiro a origem, a gênese da vida para então elaborar uma definição que englobe todas as explicações possíveis, inclusive a evolução das espécies. Para responder a esta indagação, muitas são as considerações, sendo elas desde à filosófica até as teóricas.

O conceito de vida tem sido discutido ao longo da história da Biologia e em determinados momentos associados às diferentes abordagens de pensamento como o vitalismo e o organicismo (CORRÊA, 2008).

Figura 1 – Mapa conceitual com as principais correntes filosóficas e concepções de vida



Fonte: SILVA, A. M; AGUIAR, J.V.S, 2019.

A concepção vitalista, de acordo com Teixeira (2017), pode ser classificada em 4 concepções, sendo elas: a concepção vitalista da medicina homeopática, a concepção vitalista da medicina tradicional chinesa, a concepção vitalista da medicina tradicional indiana (AYURVEDA) e a concepção vitalista da medicina tradicional antroposófica.

A concepção vitalista da medicina homeopática teve como percussor Samuel Hahnemann (1755-1843). Para ele a concepção vitalista tem a força vital ou princípio da vida homeopática que se assemelha à *vis medicatrix*, termo muito discutido por Hipócrates. Tal concepção tem como argumento a propriedade de manter o equilíbrio orgânico no estado de saúde. Logo, quando o corpo está doente, a força ou o princípio vital perde a capacidade de equilíbrio orgânico. Assim, para existir vida é necessário um equilíbrio biológico (orgânico), caso contrário o desequilíbrio leva a doença. Hahnemann conceitua vida então como sendo uma força vital presente em um corpo. Se a força vital conservadora da saúde e da vida sair, este ficará exposto às leis da química e da física.

A concepção vitalista da medicina tradicional chinesa tem como embasamento o Livro de Acupuntura do Imperador Amarelo, “[...] no qual tem como pressuposto a questão da energia vital como o responsável pela manutenção da vida” (TEIXEIRA, 2017, p. 148). Se na primeira concepção vitalista a questão da vida era atrelada à função de animar e estruturar o organismo físico, cuja doença é a ocorrência da debilidade, da perda da resistência e da atividade. Na China antiga ensinava-se que o corpo era composto por um complexo de sistemas de canais ou meridianos de energia, no qual circulava a *força vital* que era responsável pela manutenção da vida e essas concepções eram utilizadas na cura de doenças. Nesta segunda concepção

acreditava-se na existência de cinco formas básicas de energia circulando no organismo humano: “[...] energia Young, energia oé, sangue, energia ancestral (associada à energia mental) e energia mental” (corresponde ao conjunto dos sentimentos e pensamento humano) (TEXEIRA, 2017, p. 148).

Na terceira, a concepção vitalista da medicina tradicional indiana (AYURVEDA) entendia que o corpo físico é envolto por um corpo etérico e que este corpo físico se constitui pelo éter, força vital, quintessência ou prâna, uma corrente do oceano de vitalidade ou fluido cósmico universal (TEXEIRA, 2017, p.148-155).

A concepção vitalista da medicina Antropofílica “[...] é uma concepção antropofilosófica criada por Rudolf Steiner (1861-1925). Segundo esta concepção o corpo vital tem a capacidade de reprodução e crescimento, conferindo com as características individuais às diversas espécies vivas” (TEXEIRA, 2017, p.150).

Com relação a esta concepção, ela foi erradicada em 1930, pois não havia experimentos que demonstrassem a existência de uma força vital. Assim surge uma nova Biologia, a qual passaria a responder aos problemas tradicionalmente impostos pelo vitalismo. Isso fortaleceu a Biologia como ciência autônoma (CORRÊA, 2008).

Até então, a ideia de vida está sendo conceituada como uma força vital e está intimamente relacionada ao corpo.

A abordagem de pensamento Organicista seria uma negação ao pensamento mecanicista e vitalismo, associado ao emergentismo que visa a ideia de vida no aspecto da filosofia espontânea. Entretanto, o pensamento organicismo perdeu a força na Biologia por conta de uma lacuna conceitual em relação aos organismos como centro de interesse da Biologia e o esquema teórico conceitual que se tornou dominante nas ciências biológicas no século XX (EL-HANI, 2002). Para Corrêa (2008), o organicismo era concebido como uma corrente que via o mundo como um organismo orientado para um fim, e a natureza era vista como um mecanismo regido pelas leis precisas e rigorosas.

O animismo, por sua vez, defendido por Georg Ernst Stahl no início do século, acreditava que existia uma substância que controlava o corpo, a alma ou *anima*. Esta substância controlava diretamente nos movimentos e auxiliava no processo de decomposição dos corpos sem vida. Para o médico e químico alemão, os seres vivos só eram considerados assim, quando tinham a presença de uma alma, e o inanimado, sem vida, era tido como aquele que não tinha alma e que esta alma estava relacionada também com a saúde. Portanto, “[...] a alma, quando sujeita a paixões desagradáveis ou nocivas, era responsável por causar as doenças corporais” (PORTUGUAL, 2013. p. 23).

A fisiologia define um ser vivo como sendo um organismo capaz de realizar funções básicas, como comer, reproduzir, metabolizar, excretar, respirar, movimentar, reagir a estímulos e crescer. No entanto, algumas bactérias, mesmo com a ausência de oxigênio, respiram, o que constitui esta afirmativa com falha.

A genética, por sua vez, define um sistema vivo como aquele capaz de evoluir por seleção natural. Para a Bioquímica, os seres vivos são aqueles que têm informações hereditárias que são transmitidas, codificadas em moléculas e que controlam a velocidade de reações de metabolização.

Ainda sobre o conceito de vida, existem três paradigmas que vem direcionando estudos sobre o problema epistemológico do conceito de vida, sendo eles o Neodarwinismo, a Autopoiese e a Biossemiótica (STEDILE, 2012, p. 6).

O Neodarwinismo busca explicar o conceito de vida por meio de conceitos evolucionistas, apontando a seleção natural como o centro. Nesta perspectiva, vida “é basicamente a seleção natural de entidades que conseguem se autocopiar, passar e herdar informações ideais para sobrevivência de sua futura linhagem” (STEDILE, 2012, p.11). Esse paradigma é totalmente biológico, restringindo-se apenas a aspectos biológicos visto nos livros didáticos. Esse conceito ainda é defendido, tendo em vista as explicações acerca da origem da vida e das características de um ser vivo.

A autopoiese, o segundo paradigma, define vida como um sistema puramente físico e que se autoalimenta. Essa concepção não leva em consideração as questões genéticas, e sim no paradigma dos sistemas fechados de organização circular. Os principais defensores deste paradigma são Maturana e Varela (1980) (STEDILE, 2012).

1.4 O ENSINO DE BIOLOGIA

Maia (2007) classifica a ciência em dois aspectos fundamentais, sendo eles: Ciência-disciplina (objeto da nossa pesquisa) e Ciência-processo.

A Ciência-disciplina, como a exemplo a Biologia disciplina, é aquela ministrada pelos professores em todos os níveis de complexidade aos alunos e que tem como objetivo fazer com que:

[...] os alunos aprenderem a linha pela qual é ensinada para que possam fazer exames e ser aprovados. Aliás, os alunos aceitam a disciplina que lhes é ministrada na base da autoridade dos seus professores e dos livros em que estudam (MAIA, 2007, p.13).

A Ciência-processo é aquela dita como a ciência inacabada, desenvolvida pelos cientistas, dividida em dois estágios: sendo o primeiro baseado em atividade, com base em metodologia científica que tem como objetivo a formulação de descrições, interpretações, leis, teorias, modelos, etc., sobre uma parcela da realidade, por exemplo, um geneticista trabalha com partes do DNA e não o todo e com espécies em particular. O segundo estágio, ao contrário do primeiro, tem como objetivos as divulgações dos resultados obtidos.

A ciência está constantemente presente em nossa vida, seja diretamente ou indiretamente, “muitos são os exemplos da presença da Ciência e da Tecnologia, e de sua influência no modo como vivemos, pensamos e agimos: do transporte aos eletrodomésticos; da telefonia celular à internet; dos sensores óticos aos equipamentos médicos; da biotecnologia aos programas de conservação ambiental; dos modelos submicroscópicos aos cosmológicos; do movimento das estrelas e galáxias às propriedades e transformações dos materiais” (BNCC, 2018, p.547). Mostrar como usá-la e como ela vem sendo trabalhada na sociedade é um dos objetivos das ciências-disciplinas, como a Biologia.

A Biologia como ciência-processo é um campo das ciências naturais, que estuda o comportamento dos organismos, seja de forma individual ou em seu coletivo de acordo com seus níveis de organização, cujo campo principal consiste na sistemática que organiza cada espécie, animal ou vegetal.

As Ciências Biológicas como ciência processo teve suas ideias difundidas (lentamente) logo após das discussões de Newton, ou da própria Física. As ciências biológicas estabeleceram padrões e relação entre as coisas vivas, constituindo um percurso essencial, como a descoberta das leis pelas quais o mundo vivo funciona, em particular a lei da evolução e a teoria da seleção natural. Assim, a Biologia e a Química se tornaram mais científicas e menos místicas (GRIBBIN, 2005).

A Biologia em si é tida como a ciência que estuda os seres vivos desde a origem da vida até o seu fim, levando em consideração os fatores externos, como o ambiente.

A disciplina Biologia é vista, com base na perspectiva de Maia (2007), como uma Ciência-disciplina, que serve como uma articulação com outras disciplinas, pois apresenta como plano de fundo a Biosfera, um tema transversal inseparável das outras Ciências, proporcionando aos estudantes a compreensão de como acontecem os fenômenos e os processos naturais (BRASIL, 2014). Sobre a educação em ciências, Moreira (1998) destaca que o seu objetivo consiste em permitir aos alunos o compartilhamento dos conhecimentos do contexto científico; a interpretar os fenômenos à luz da ciência. Como por exemplo, o ensino de ecologia com o qual é possível apresentar aos alunos os problemas ambientais que vem a cada dia

crescendo devido a necessidade de aumentar a produção de mercadorias para atender às necessidades de consumo que vindo sendo estimulados profundamente nos últimos anos do século XX.

Se a Biologia é a Ciência que estuda vida em seus mais diversos aspectos, o que é vida afinal? Essa pergunta já se estende por muitas épocas. A palavra vida é um “norte”, um guia para que se possa compreender a Biologia, pois é uma referência central para a diversidade de informações que estão aglutinadas em relação aos seres vivos, que é o objeto desta ciência.

Compreender como se originou a vida é ainda um dos enigmas mais questionados desde a origem da ciência. Ter um conhecimento sobre o que é vida, ou uma tentativa de compreendê-la, nos permite refletir sobre o cuidado de si, a importância dos organismos e seus fenômenos, o que nos ajuda a cuidar da vida e protegê-la, seja em relação ao micro (individual) ou ao macro (familiares, sociedade).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC), na Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o ensino de Ciências da Natureza tem como destaque privilegiar os conhecimentos conceituais, considerando a continuidade desde o Ensino Fundamental, com ênfase para o ensino de Física, Química e Biologia e sua adequação ao Ensino Médio, além da aprendizagem dos alunos dos conteúdos conceituais, visando a aplicabilidade dos conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de problemas no dia a dia, de modo a aprofundar os conhecimentos das temáticas que foram abordadas no Ensino Fundamental, sendo elas: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo.

Os estudos das temáticas Vida, Terra e Cosmos têm por finalidade “que os estudantes analisem a complexidade dos processos relativos à origem e à evolução da Vida (em particular dos seres humanos), do planeta, das estrelas e do Cosmos, bem como a dinâmica das suas interações, e a diversidade dos seres vivos e sua relação com o ambiente” (BRASIL, 2018, p. 549). Quanto às competências atreladas a essas temáticas está a de “analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis” (BRASIL, 2018, p. 553).

Neste sentido, a BNCC destaca que aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado de seus conteúdos conceituais, ou seja, é necessário que se saiba utilizar no dia-a-dia os conhecimentos obtidos (BRASIL, 2018), e que, por meio de um olhar articulado da Biologia, da Física e da Química, os alunos poderão ampliar e sistematizar os conhecimentos essenciais desenvolvidos no Ensino Fundamental no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses

conhecimentos; e aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza, ou seja:

Diante da diversidade dos usos e da divulgação do conhecimento científico e tecnológico na sociedade contemporânea, torna-se fundamental a apropriação, por parte dos estudantes, de linguagens específicas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Aprender tais linguagens, por meio de seus códigos, símbolos, nomenclaturas e gêneros textuais é parte do processo de letramento científico necessário a todo cidadão. (BRASIL, 2018, p. 551).

Assim um dos objetivos do Ensino Médio é promover a compreensão e a apropriação desse modo de “se expressar” próprio das Ciências da Natureza pelos estudantes. Isso significa estimular nos estudantes o uso da linguagem científica e de processos e conceitos, como o conceito de vida pouco discutido nos livros didáticos ou pelos professores (BRASIL, 2018).

Os objetivos do Ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio consistem em “garantir aos estudantes o desenvolvimento de competências específicas”. Organizadas em três capacidades, sendo elas:

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global. (BRASIL, 2018, p.553).

Na primeira competência se observa a questão da natureza como objeto para futuras pesquisas e isso se confirma quando o documento afirma: “Dessa maneira, podem-se estimular estudos referentes a estrutura da matéria; transformações químicas; leis ponderais; [...] efeitos biológicos das radiações ionizantes; mutação; poluição; ciclos biogeoquímicos; desmatamento; camada de ozônio e efeito estufa [...] entre outros”.

A segunda capacidade consiste em:

Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. (BRASIL, 2018, p. 553).

A segunda competência tem como finalidade “mostrar que os processos de transformação e evolução permeiam a natureza e ocorrem das moléculas às estrelas em diferentes escalas de tempo” além de proporcionar uma compreensão sobre “a vida em sua diversidade de formas e níveis de organização, permite aos estudantes atribuir importância à natureza e a seus recursos, considerando a imprevisibilidade de fenômenos, as consequências

da ação antrópica e os limites das explicações e do próprio conhecimento científico” (BRASIL, 2018. p.556), o que está intimamente ligado aos primeiros capítulos dos livros didáticos no 1º ano do Ensino Médio de Biologia. Portanto, nesta competência é possível “ser mobilizados conhecimentos conceituais relacionados a origem da Vida; evolução biológica; registro fóssil; exoBiologia; biodiversidade; origem e extinção de espécies; políticas ambientais; biomoléculas; organização celular; órgãos e sistemas; organismos; populações; ecossistemas; história e filosofia da ciência; entre outros” (BRASIL, 2018, p. 556).

A terceira capacidade consiste em:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação. (TDIC) (BRASIL, 2018. p.553).

Na terceira competência específica observa-se a influência da inserção da tecnologia e da informação por meios digitais na aprendizagem dos estudantes e a necessidade do desenvolvimento da capacidade de identificar as informações confiáveis e a importância de se discutir sobre os impactos das tecnologias nas relações humanas. O texto afirma que “é fundamental que os estudantes possam experienciar diálogos com diversos públicos, em contextos variados, utilizando diferentes mídias, dispositivos e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), e construindo narrativas variadas sobre os processos e fenômenos analisados” (p.558). Assim, não basta saber utilizar a tecnologia, mas verificar através dela quais são as informações mais seguras sobre determinados temas.

Neste sentido, o ensino de Biologia busca apresentar o estudo da vida guiando os alunos a compreenderem sobre a vida e como aplicar esses conhecimentos no dia a dia. Assim, um dos primeiros assuntos da Biologia nas escolas são sobre as teorias e hipóteses sobre a origem do universo e da vida na terra.

1.5 OS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E SUA RELAÇÃO COM O ENSINO DE BIOLOGIA

Trabalhar o conhecimento científico em sala de aula tem se tornado um desafio aos professores, principalmente nos anos iniciais, base de toda uma vida escolar. Maia (2007) afirma que o ensino não deve ter sempre um caráter dogmático. O professor é um personagem

que pode possibilitar a iluminação da mente de seus alunos com problemas científicos, tendo como ponto de partida a inserção deles em projetos de pesquisas e incentivando-os a enxergarem a ciência como uma possibilidade de soluções e explicações para problemas atuais.

Neste sentido, Bachelard postula sobre os obstáculos epistemológicos e cita entre eles a experiência primeira, em que o pesquisador perpassa por uma ruptura entre a observação e a experimentação, ou seja, ao colocar a experiência primeira como um parâmetro para tudo isso poderia ser facilmente contestado ou, conforme Popper (1980), seria falseado. Para Bachelard, “seja qual for o ponto de partida da atividade científica, essa atividade não pode convencer plenamente, a não ser abandonando o terreno de base: se experimenta, precisa raciocinar, se raciocina, precisa experimentar” (BACHELARD, 1996, p.92).

Os obstáculos são andaimes para o desenvolvimento científico. Eles seriam os erros, ou seja, “quando se procuram as condições psicológicas do progresso da ciência, logo se chega à convicção de que é em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado” (BACHELARD, 1996, p.17). Os obstáculos epistemológicos são: a inércia, lentidão e conflitos, é a estagnação ou a regressão do conhecimento científico.

Outro conceito de obstáculos epistemológicos baseado em Bachelard “são uma espécie de contra pensamento que pode surgir no momento da constituição do conhecimento ou numa fase posterior. São uma forma de resistência do próprio pensamento ao pensamento” (RODRIGUES E GRUBBA, 2012, p. 318).

A ciência para Bachelard (1996, p. 18) é uma objeção à opinião e postula:

A ciência, tanto por sua necessidade de coroamento como por princípios, opõe-se absolutamente a opinião. Se, em determinada questão, ela legitima a opinião, é por motivos diversos daqueles que dão origem à opinião, de modo que a opinião está, de direito, sempre errada. A opinião pensa mal; não pensa: traduz necessidades em conhecimento. [...] Não se pode basear nada na opinião: antes de tudo, é preciso destruí-la.

Assim sendo, a opinião se constitui como um obstáculo. Para o autor, não basta a opinião, pois o “espírito científico proíbe que tenhamos uma opinião sobre questões que não compreendemos, e sobre questões que não sabemos formular com clareza (...) é preciso saber formular problemas” (BACHELARD, 1996, p.18). Além da opinião como um obstáculo para aprendizagem, ele também traz outros obstáculos, sendo eles: experiência primeira; o conhecimento geral; obstáculo do conhecimento geral; obstáculo verbal; o conhecimento unitário e pragmático; obstáculo substancialista; o obstáculo animista e os obstáculos do conhecimento científico.

Vale suscitar que não vamos abordar todos os obstáculos postulados por Bachelard em sua obra “A formação do espírito científico” (1996), apenas aqueles que consideramos mais evidentes ao ensino de Biologia no conteúdo de Botânica baseado nas observações de Andrade (2002). Sobre a noção de obstáculo epistemológico “pode ser estudada no desenvolvimento histórico do pensamento científico e na prática da educação” (BACHELARD,1996, p.21).

Andrade (2002) entende que, para Bachelard, os conhecimentos subjetivos, essencialmente os de cunho afetivos se tornam entraves para o conhecimento objetivo, ou seja, os conhecimentos subjetivos estão relacionados a aspectos imediatistas, intuitivos e sensíveis, está relacionada à experiência primeira, a imaginação, ao conhecimento geral e aos outros obstáculos propostos por ele. Sobre tais pressupostos Andrade (2002) aponta que “Bachelard, em ‘Formação do espírito científico’, tipifica as principais categorias de obstáculos ao progresso da ciência. Paralelamente, faz referência a situações pedagógicas onde estas mesmas categorias de obstáculos são uma barreira à apropriação do conhecimento científico”. (ANDRADE, 2002, p.185).

Os obstáculos epistemológicos são também os obstáculos vivenciados nas atividades pedagógicas e foram destacados em:

- a) O conhecimento geral é um conhecimento vago, que imobiliza o pensamento. Fornece respostas demasiado vagas, fixas, seguras e gerais a qualquer questionamento, [...], b) A experiência primeira, pitoresca, concreta, fácil, é a experiência situada antes e acima da crítica, que capta o imediato, o subjetivo; que tem dificuldade de abandonar o pitoresco da observação; que subordina a prática científica ao efeito das imagens; que dá grande atenção ao que é natural; que aborda fenômenos complexos como se fossem fáceis; que tem a marca de um empirismo evidente [...], c) Obstáculo verbal é uma falsa explicação obtida à custo de uma palavra explicativa. Uma só palavra, funcionando como uma imagem, pode ocupar o lugar de uma explicação [...], d) O conhecimento pragmático traduz-se na procura do caráter utilitário de um fenômeno como princípio de explicação. Bachelard afirma que muitas generalizações exageradas provêm de uma indução pragmática ou utilitária [...], e) O obstáculo animista traduz-se numa tendência para, de um modo ingênuo, animar, atribuir vida e muitas vezes propriedades antropomórficas a objetos inanimados. (ANDRADE, 2002, p.185-186)

Andrade (2002) conclui sobre tais obstáculos a necessidade da ruptura entre o conhecimento científico e o conhecimento comum, pois enquanto tais conhecimentos estiverem entrelaçados, o ensino será meramente um ato pedagógico com poucos efeitos compreensivos, pois a aprendizagem requer rupturas entre o conhecimento primeiro, aquele que se adquire na experiência de vida, para a formulação de novos entendimentos.

Conforme os PCNs, a disciplina Biologia, campo das ciências naturais, que estuda o comportamento dos organismos, seja de forma individual ou em seu coletivo, de acordo com seus níveis de organização, tem como campo principal a sistemática que organiza cada espécie, animal ou vegetal. O ensino da disciplina Biologia no Ensino Médio serve como uma articulação com outras disciplinas, pois apresenta como plano de fundo a Biosfera, um tema transversal inseparável das outras Ciências, proporcionando aos estudantes a compreensão de como acontecem os fenômenos e os processos naturais (BRASIL, 2014).

A curiosidade sobre a existência do mundo, como surgiu à vida ou porque existe vida na terra, entre outras dúvidas, nos levam a fazer várias interpretações de mundo, logo, “o mundo com todas as suas representações está sujeito às nossas interpretações e, ao mesmo tempo em que damos sentido a esse mundo, também damos sentido a nossa própria existência dentro dele” (FIRMINO, 2014, p.19).

No que se refere ao conteúdo da disciplina Biologia muitos são os que se destacam, principalmente quando se estão relacionados ao corpo humano. No curso de Licenciatura em Ciências Biológicas muitos são os entraves que dificultam o entendimento. Sobre as dificuldades encontradas para a apreensão dos conteúdos no decorrer da graduação, Oliveira (2012), em seu trabalho intitulado Argumentação no ensino de ciências: o uso de analogias como recurso para a construção do conhecimento, relata:

Senti dificuldades em Citologia, Histologia, Parasitologia, Imunologia e várias outras por um motivo bem simples: eu não sei desenhar. Olhar o que o microscópio me revelava e transcrever para uma folha de papel era quase impossível. Minhas bolinhas não tinham muita personalidade e então me afastei como que por instinto de tudo o que incluía essa atividade. Concomitantemente, os estudos de Botânica, Anatomia, Zoologia (dentre outras) me revelaram uma face mecânica das pesquisas biológicas, herança latente do positivismo científico. Assim, a rotina de cortar, limpar, esticar, alfinetar, secar, verificar, costurar, observar e identificar despertou um sentimento de que algo me faltava. (OLIVEIRA, 2012, p.11).

No de sentir dificuldade sobre determinados temas é possível de se vislumbrar a importância dos professores de verificarem as dificuldades como um obstáculo e de buscar ajudar seus alunos a vencerem tais problemas de aprendizagem, uma vez que não é se afastando do problema e pulando para outro conteúdo que se resolvem os problemas, os bloqueios para determinados temas. É necessário “na educação a noção de obstáculos pedagógicos” (BACHELARD, 1996.p.23), pois é em termos de rupturas epistemológicas que ocorrem o avanço da Ciência.

Firmino (2014) aponta, por exemplo, em seu trabalho intitulado *Obstáculos epistemológicos no ensino e na aprendizagem da teoria da evolução na formação inicial de professores de Biologia: implicações do conhecimento religioso*, que a religiosidade é um dos maiores obstáculos para a compreensão nos conteúdos que envolvem a teoria da evolução. Tomando como base esta pesquisa, observa-se que no ensino de Botânica também existem obstáculos.

Portanto, falar sobre plantas, animais, fungos, por exemplo, pode nos remeter a vários temas, como ambiente, água, solo, desmatamento, leis ambientais, relações ecológicas, entre outros, o que possibilita então uma multidisciplinariedade por parte da disciplina Biologia. Neste sentido, Bachelard traz uma crítica sobre o processo de ensino e aprendizagem. Quando o professor imagina seu aluno como uma folha de papel em “branco”, mas ocorre que ele possui conhecimentos empíricos já construídos, “isso não significa dizer que os conhecimentos prévios dos alunos não têm valor algum, mas que para se aprender de fato um conceito científico é preciso abandonar a cultura do conhecimento geral” (FIRMINO, 2014, p.124).

No ensino dos conteúdos de Biologia, o uso da experiência primeira é muito recorrente, pois o professor busca fazer uma aproximação daquilo que o aluno sabe ou já teve como experiência para auxiliar o entendimento sobre o conteúdo que está sendo ensinado em sala de aula.

Outro obstáculo é o uso de imagens, frequente no ensino de Biologia. Sua utilização ocorre na maioria dos conteúdos biológicos que são abstratos. Em relação a isto, Andrade (2002) diz que é “bastante interessante observar que, já em 1785, havia autores que se preocupavam com o obstáculo apresentado pela imagem da esponja e com as dificuldades de se livrar dela” e traz um alerta sobre a utilização exagerada para o ensino.

Quanto ao obstáculo do conhecimento unitário e pragmático, Andrade (2002) conclui que estes utilizaram de amplas analogias, já o obstáculo animista traz uma preocupação de Bachelard (1996), que diz: “se preocupa com as relações analógicas feitas entre os fenômenos biológicos e os fenômenos físicos, que constituiriam obstáculos para a compreensão destes”. Ele se refere à atribuição, aos fenômenos físicos, de características próprias dos fenômenos biológicos, como fecundidade e vivacidade. Neste sentido, atualmente como possibilidade a ampliação das representações dos alunos sobre temas como botânica, ecologia e educação ambiental vem-se utilizando dos espaços externos a sala de aula e da escola como o Parques, as praças, os museus e zoológicos.

1.6 ESPAÇOS NÃO FORMAIS E O PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA

Conforme os PCNs do Ensino Médio para o Ensino de Biologia, os conhecimentos biológicos têm como objeto o fenômeno da vida em toda a sua diversidade de manifestações. Além disso, postula que os conhecimentos em Biologia devem subsidiar no julgamento de questões polêmicas que estejam relacionadas ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais, a intervenção do homem na natureza, além e levar os alunos a refletirem sobre a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, bem como a conhecerem a importância da biodiversidade para a vida no planeta.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, uma das competências específicas do ensino de Biologia consiste em construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da vida, da terra e do cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo e fundamentar decisões éticas e responsáveis, ou seja, não basta conhecer, é importante saber como aplicar esses conhecimentos biológicos (BRASIL, 2017).

Neste sentido, atualmente são considerados três espaços para o ensino de Ciências, sendo estes divididos em: Espaço Formal, Informal e Espaço Não Formal (GOHN, 2010), que podem auxiliar o professor no Ensino de Biologia.

Os espaços não formais de educação podem ser caracterizados erroneamente como sendo aqueles espaços utilizados apenas para recreação e passeio, quando na verdade estes espaços podem ser utilizados também para o ensino de Ciências, possibilitando maior aproveitamento da natureza por ser um laboratório vivo (QUEIROZ MOREIRA, 2011; ROCHA, 2014). Atualmente, o espaço não formal tem duas classificações: Espaços Não Formais Institucionalizados e Não Institucionalizados. Os espaços não formais institucionalizados são conceituados como espaços que dispõem de uma estrutura regida por uma organização sistematizada, possuindo monitoramento feito por pessoas qualificadas com fins não lucrativos que conservam, pesquisam, exibem e possuem o propósito de estudos (MARANDINO, 2009).

Dentre os Espaços Não Formais Institucionalizados temos os Museus, os Parques Estaduais, as Bibliotecas Públicas, as Unidades de Conservação, os Institutos de Pesquisa, como o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, entre outros.

As unidades de Conservação são divididas em Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável, esses dois grupos são conceituados em:

As do grupo de Proteção Integral têm por objetivo preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, enquanto as de Uso Sustentável têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. (OLIVEIRA, p.14, 2012).

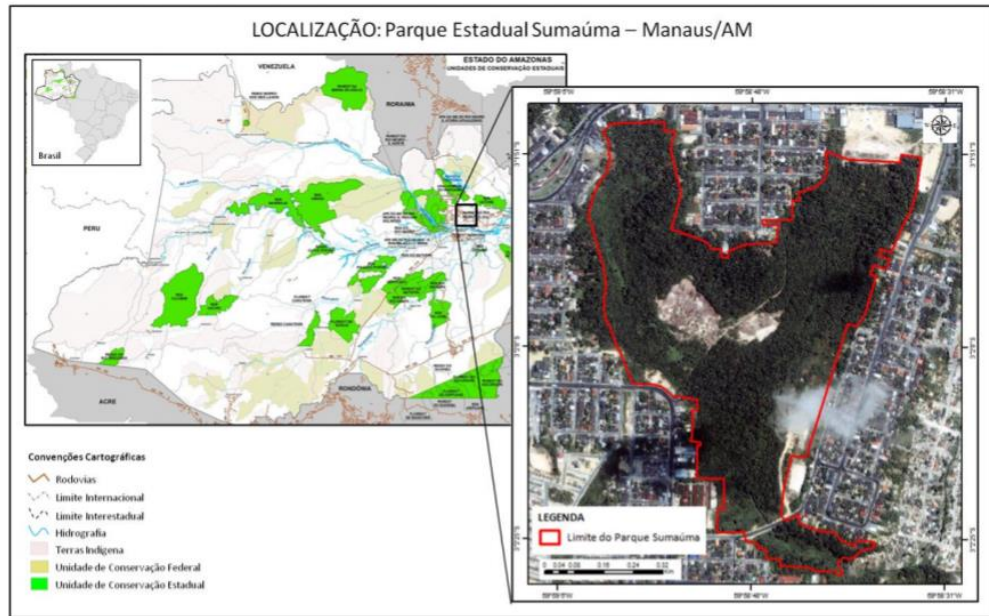
O Estado do Amazonas possui 41 Unidades de Conservação na esfera estadual, sendo que 08 são Unidades de Conservação de Proteção Integral e 33 são Unidades de Conservação de Uso Sustentável, resultando em 18,8 milhões de hectares de áreas protegidas sob a gestão do Centro Estadual de Unidades de Conservação (CEUC/SDS). Dentre as unidades de conservação temos os Parques que são legitimados pelo poder público e têm como função preservar os ecossistemas naturais que, além de possuir uma grande relevância ecológica, podem ser utilizados como subsídios ao ensino de ciências.

Os Parques podem ser: Nacional, Estadual ou Natural Municipal (de acordo com o órgão responsável por sua criação). São de posse e domínio públicos; a visitação pública está sujeita à normas e restrições estabelecidas no Plano de Gestão/Manejo da unidade. Dentro dos 18,8 milhões de hectares desses apenas, 52, 57 hectares compõem o Parque Estadual Sumaúma, o que a torna a menor unidade do Sistema Estadual. Apresenta-se como um fragmento florestal e localiza-se em área urbana, o que torna uma resistência a ação antrópica (OLIVEIRA, 2012).

O Parque Estadual Sumaúma fica localizado na Avenida Bacuri, sem número, no Bairro Cidade Nova, na Zona Norte de Manaus (Figura 1), uma das maiores regiões do Município. Este espaço foi criado pelo Governo do Estado do Amazonas em 05 de setembro de 2003 através do Decreto nº 23.721, cujo uso público parte de duas premissas básicas: a proteção da natureza e o convívio da população com este espaço (OLIVEIRA, 2012), além de realizar atividades recreativas e de educação ambiental, voltado para às comunidades, bem como a proteção de nascentes da Bacia do Igarapé do Mindu, e a proteção da fauna e flora.

É considerada a primeira Unidade de Conservação Estadual localizada em área urbana de Manaus, no Brasil. A criação desta Unidade de Conservação é parte de um programa de Unidades de Conservação da SDS/ IPAAM (Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas). Entretanto, é um trabalho conjunto entre um grupo de voluntários de Fragmentos Florestais Urbanos, a Assembleia Legislativa do Amazonas-ALEAM e de instituições governamentais, visando a proteção deste espaço que resiste a diversos fatores ambientais e antrópicos.

Figura 2 – Localização do Parque Estadual Sumaúma



Fonte: Oliveira, 2012.

Com relação a flora, o Parque Estadual Sumaúma, de acordo com o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), é formado em parte por floresta de terra firme e sua vegetação original é denominada ombrófila densa, devido a alterações de vegetação, caracterizando-se como uma floresta secundária em diferentes estágios de regeneração. Essa modificação na vegetação é resultado da ação antrópica, uma vez que o parque teve sua área total alterada em decorrência da construção de uma avenida. Nesta alteração decorrente de uma nova via, o Parque, que tinha aproximadamente 50,99 hectares, perdeu com a passagem da obra, sendo incorporado outro trecho, totalizando 52,57 hectares (MAGALHÃES, 2015).

Sobre a vegetação existente no Parque, esta é caracterizada como vegetação secundária (Capoeira), resultado do alto grau de antropização, ou seja, a transformação que o ser humano exerce sobre o meio ambiente, biotipo e/ou biomassa (GORDO, 2006; BUENO E RIBEIRO, 2007; MAGALHÃES, 2015).

De acordo com Magalhães (2015), o Parque tinha em suas 48 famílias, 155 gêneros e 264 espécies pertencentes a 1710 indivíduos agrupadas em 8 famílias correspondendo a 49% do total de espécies estudadas. Este resultado mostra uma grande diversidade de espécies vegetais que podem ser usadas como ferramentas pedagógicas no ensino de Biologia.

Quanto à utilização das Unidades de Conservação para o ensino Biologia é de extrema relevância, tendo em vista seus aspectos bióticos conforme destaca Oliveira (2012, p. 25):

A vegetação do Parque é caracterizada em sua grande parte por floresta de terra firme e sua vegetação original é denominada floresta ombrófila densa (GORDO, 2006). Formada por estratos de vegetação arbórea; buritizais; lianas lenhosas e epífitas em abundância. Porém, devido a intensas alterações da vegetação, em quase toda a extensão da UC, caracteriza-se por floresta secundária, em diferentes estágios de regeneração. Nos terrenos mais íngremes e nos baixios a mata é mais alta com árvores de maior diâmetro, remanescentes da floresta primária que ali existia. Nos baixios é possível verificar floresta de várzea, com manchas de buritizais e tanto nos baixios como nas áreas próximas à borda verifica-se a presença de vegetação rasteira (gramíneas). As principais alterações da vegetação e da paisagem foram ocasionadas através de corte seletivo, corte raso, alterações do solo, relevo e qualidade da água.

Tendo em vista o aspecto da flora do Parque Estadual Sumaúma e da fauna, de acordo com Oliveira (2012) e Magalhães (2015), destacamos ainda a importância que a cobertura vegetal tem para a manutenção da vida além da relevância de se trabalhar os conceitos de Educação Ambiental nas escolas e em espaços não formais, como os Parques. Essas atividades visam sanar as dúvidas relacionadas a importância desses espaços e sobre a relevância de mantermos em ambientes o cuidado com a fauna e a flora. E nas atividades de Educação Ambiental, por exemplo, é comum a indagação sobre as espécies florestais relacionadas ao seu uso e sobre os animais que ali vivem (OLIVEIRA, 2012). Além de serem ambientes que podem contribuir para o ensino de ciências e biológica em vários conteúdos como o tema vida.

Com relação a fauna do Parque Estadual podemos encontrar a preguiça (*Bradypus variegatus*), cutia (*Dasyprocta aguti*), a iguana (*Iguana iguana*) e o sauim-de-colera (*Saguinus b. bicolor*), espécie encontrada apenas nas florestas de Manaus, embora atualmente esteja no quadro de extinção. A biodiversidade de aves é de aproximadamente de 89 espécies, entre elas a suiriri-de-garganta-rajada (*Tyrannopsis sulphurea*), que é natural de áreas com buritizais. Além dessa, espécies migratórias também foram encontradas, como maçarico-solitário (*Tringa solitária*), andorinha- azul (*Progne subis*) e o azulão-da-mata (*Passarina cyanooides*).

1.7 ESTRUTURA FÍSICA DO PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA

Durante as visitas foi possível observar várias esculturas que retratam as lendas amazônicas, como o Curupira, situado no Playground Infantil (Fig. 3). Este espaço pode ser utilizado como uma possibilidade ao ensino sobre a coleta seletiva utilizando as lixeiras temáticas e a abordagem sobre a importância da preservação do meio ambiente, o cuidado com o meio ambiente, o cuidado de si por meio do meio ambiente, ou seja, quando cuidados do meio ambiente automaticamente estamos cuidando da gente e dos outros. As esculturas foram

produzidas pelo artista plástico de Parintins Juarez Lima e têm como objetivo destacar a cultura indígena, o folclore da região, bem como retratar a relação do homem com a natureza e o cuidado da biodiversidade.

Figura 3 – Playground Infantil - Parque Encantado Infantil



a) Lixeiras temáticas; b) Portal de entrada do Parque encantado infantil.

Fonte: SILVA, A. M; AGUIAR, J.V.S, 2019.

A cultura indígena se baseia em elementos da natureza e ausência de escrita. Logo, para expressar suas crenças, os índios usam o conjunto de mitos a partir de figuras místicas para abordar a origem dos elementos da natureza e da vida. A valorização e o contato do homem com a natureza é uma característica das várias etnias indígenas brasileiras.

O mito é uma narrativa utilizada pelos gregos para explicar os fenômenos da natureza e sua origem ou fatos da realidade, o mito também é uma forma de falar as verdades que foram vivenciadas ou da forma que as pessoas usam para explicar a sua realidade e a maneira de como veem o mundo. Na mitologia indígena o Curupira, por exemplo, é um ser mitológico presente nas florestas amazônicas. Ele é conhecido como o defensor das florestas e permite o uso da natureza apenas para a subsistência. Esta figura vive em prol da natureza, é o guardião. No parque Estadual Sumaúma, esta figura está bem próxima aos brinquedos, onde também há uma placa com o seguinte texto: “Sou o guardião deste refúgio da vida, parte viva das raízes que correm por esse solo. Resistindo com as marcas que nos cercam e que nos fazem velejar como uma folha solta ao vento. Somos guardiões da floresta” estas placas que compõem o parque têm como objetivo aguçar a curiosidade das crianças oportunizando assim uma conversa sobre a preservação do meio ambiente.

A escultura da Mãe Mata (Fig. 4), de acordo com a mitologia indígena, é uma criatura protetora da mata e dos animais, conhecida também pelo nome de Caiçara ou Caipora, é um

duende da floresta, protetor da fauna e da flora. Para os habitantes das florestas este ser místico, semelhante ao curupira, é o protetor da vida.

Figura 4 – Mãe da Mata



a) Placa explicativa; b) Cenografia da Mãe da Mata.

Fonte: SILVA, A. M; AGUIAR, J.V.S, 2019.

Acompanhado da escultura temos uma placa com o seguinte texto: “Sinta o aroma que te cerca, e que me aproxima de ti. Perceba a floresta que ainda vive e pede que sejas o guia das novas gerações. Tu também fazes parte deste jardim”.

Neste texto observamos um apelo ao visitante quanto a preservação da natureza e a utilização desta escultura para chamar a atenção sobre as lendas como uma forma de valorização daquele espaço, a partir dos sentidos como o olfato.

Fica claro que as esculturas têm como objetivo aproximar os visitantes das questões ambientais, levando-os a reflexão acerca da utilização da natureza e da preservação. Outro aspecto que podemos vislumbrar são as narrativas mitológicas sobre a origem do mundo, da vida. Para Simas e Pereira (2016), “o mito é uma forma autônoma do pensamento ou de vida” (SIMAS; PEREIRA, 2016. p. 148) que tem como objetivo “reforçar a tradição e dar-lhe maior valor e prestígio, vinculando-a a mais elevada, melhor e sobrenatural realidade dos acontecimentos iniciais” (ABBAGNANO, 2003, p. 674).

O Parque estadual Sumaúma atualmente possui 5 trilhas guiadas que possibilitam a apresentação da fauna e da flora amazônica, sendo elas: Trilha Escada de Jabuti, Trilha do Buritizal, Trilha Nascente do Igarapé do Goiabinha, Trilha do Jupará e Trilha da Sumaumeira conforme a (Fig. 5 b). Entretanto, apenas 2 estão abertas à visitação, as outras 3 estão em manutenção para melhor atender aos visitantes.

Figura 5 – Mapa do Parque Estadual Sumaúma



Fonte: SILVA, A. M; AAGUIAR, J.V.S, 2019.

Além das trilha, o espaço conta com uma academia ao ar livre (Fig. 6a), um dos espaços mais utilizados pela comunidade circunvizinha, o Centro de visitantes e a Lanchonete no momento desativada, e o Palco Apogeu da Borracha (Fig. 6b), uma estrutura interessante por ter o formato da cúpula do Teatro Amazonas. Essa estrutura tem como objetivo representar a Amazônia como o palco da vida e o látex que foi considerado o ouro branco da Amazônia responsável pela economia do estado do Amazonas, entre 1890 e 1910, principalmente, pois foi um recurso natural que trouxe muita riqueza na era próspera da borracha.

Figura 6 – Estruturas Físicas do Parque

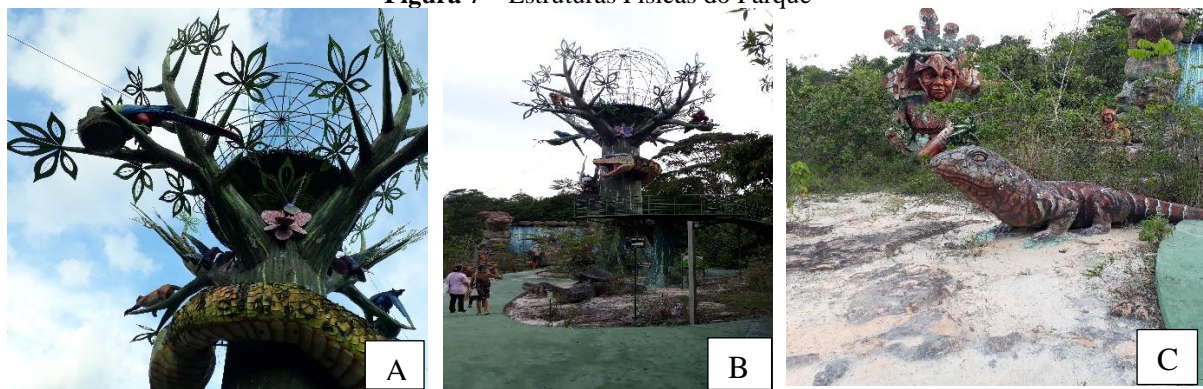


a) Academia ao ar livre; b) Apogeu da borracha.

Fonte: Silva, A. M; Aguiar, J.V.S, 2019.

Conta também como o Santuário das espécies, o Viveiro de mudas, o Centro de Mídia, espaço onde são realizadas reuniões com a comunidade e turmas das escolas nas proximidades do Parque, bem como exposição de filmes com a temática ambiental. Conta ainda com a Biblioteca, que possui um pequeno acervo com obras voltadas para a educação infantil e cartilhas sobre os principais animais, o cuidado com o meio ambiente e as principais datas comemorativas, como o dia da árvore e o dia do índio. Outra escultura bastante visitada é a *Árvore da vida* (Fig. 7 *a e b*), sua estrutura é composta por ferro, cimento e gesso, tem aproximadamente 20 metros e permite a subida de visitante através de uma rampa.

Figura 7 – Estruturas Físicas do Parque



a) Árvore da vida, posição próxima; b) Árvore da vida, posição mais afastada; c) Estrutura próxima, lagarto.

Fonte: Silva, A. M; Aguiar, J.V.S, 2019.

Nos galhos ficam distribuídas outras esculturas de animais (Fig. 7 *a*), como a arara, o sauim-de-cólera, o beija-flor, bem como de flores visando representar a árvore da vida composta de várias espécies e fazendo uma analogia a árvore da vida abordado por Darwin em seu livro a origem das espécies, o autor defende a ideia de que todos os seres vivos partilham a mesma origem e dão origem a novas.

O que se destaca na árvore é a cobra grande (Fig. 7 *b*) que se enrosca em sua estrutura, uma Samaumeira de 17 metros, na parte do solo, outras esculturas aparecem, algumas representações de répteis como tartaruga e um lagarto gigante (Fig. 7 *c*).

Figura 8 – Estruturas Físicas do Parque

a) Cenografia da lenda do boto; b) Portal de Entrada do Parque.

Fonte: Silva, A. M; Aguiar, J.V.S, 2019.

Próximo a árvore tem uma outra cenografia, representando a lenda do boto. Ao todo o Parque conta com 8 ambientes temáticos, incluído o portal de entrada (Fig. 8 b).

Quando buscamos compreender o espaço como um todo observamos que a maior preocupação dos organizadores é a preservação da natureza, a manutenção da vida e a educação ambiental, portanto,

“trata-se de garantir a continuidade da vida humana e extra-humana, não porque sem está a vida humana não poderia continuar existindo, mas pelo “apelo mudo da preservação de sua integridade [que] parece escapar da plenitude ameaça do mundo vital” pela interferência humana. (OLIVEIRA, 2015, p. 164)

As cenografias podem ser utilizadas como uma estratégia ao Ensino de Ciências e Biologia, entretanto, é necessário que o professor conheça o espaço e saiba utilizá-lo como uma ferramenta ao ensino.

2. PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

2.1 FUNDAMENTO METODOLÓGICO

Apresentaremos, neste capítulo, os fundamentos teóricos e nosso trajeto metodológico, que é centrado na abordagem qualitativa e tem como técnicas de coletas de dados a observação participante, o diagnóstico e a análise documental. Para a análise dos dados utilizamos a análise de conteúdo, proposta por Bardin (2016).

2.1.1 A ABORDAGEM DA PESQUISA

Como abordagem, optamos por ser uma pesquisa com abordagem qualitativa (MOREIRA, 2002; MARCONI E LAKATOS, 2010), buscando desvelar as concepções sobre o tema “Vida no processo de ensino e aprendizagem de Biologia tendo como subsídio o uso de espaços não formais institucionalizados”, neste caso, o Parque Estadual Sumaúma articulado a um estudo sobre a forma como os livros didáticos de Biologia abordam a questão da vida.

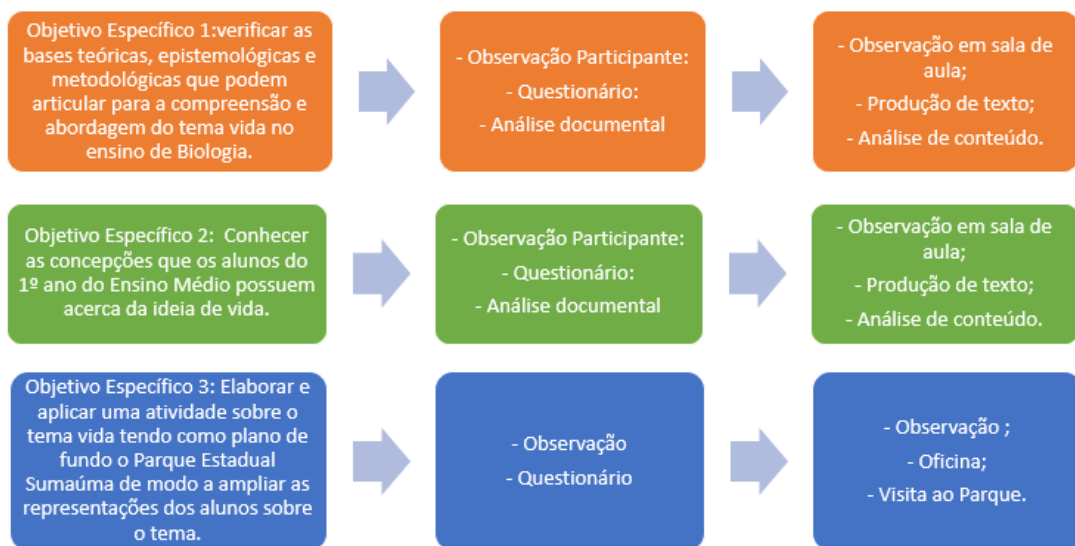
A pesquisa qualitativa é caracterizada como sendo uma pesquisa que abdica total ou parcialmente das abordagens matemáticas no tratamento dos dados, trabalhando uma postura que defende as especificidades do ser humano, ou seja, leva em conta que o homem não é um organismo passivo, mas sujeito a reflexões contínuas sobre o mundo em que vive. Portanto, a pesquisa qualitativa foca-se no ser humano enquanto agente e é muito utilizada na Antropologia e na Psicologia, com vista ao entendimento dos significados que ele atribui às coisas.

Como fundamentos compreensivos, recorreremos à abordagem fenomenológica, que consiste no estudo das essências, e, para a qual, todos os problemas voltam a definir as essências: a essência da percepção, a essência da consciência, por exemplo. Mas a Fenomenologia é também uma filosofia que recoloca a essência na existência, e não pensa que se possa compreender o homem e o mundo de outra forma, que não seja a partir de sua facticidade. É uma filosofia transcendental, que põe em suspenso, para compreendê-las, as

afirmações da atitude natural, mas é também uma filosofia para a qual o mundo já está sempre lá, antes da reflexão, como uma presença inalienável, e cujo esforço de reencontrar o contato ingênuo com o mundo pode lhe dar, enfim, um status filosófico (MERLEAU-PONTY, 1999). Entendemos por essência, os sentidos que são dados pelos sujeitos às coisas com quais eles têm contato, as coisas que estão relacionadas à vida.

2.1.2 AS TÉCNICAS E O DESENHO DA PESQUISA

Figura 9 – Desenho Metodológico da pesquisa



Fonte: SILVA, A.M; AGUIAR, J.V. 2019.

Para melhor compreender o percurso da pesquisa será descrito, a seguir, cada etapa de seu desenvolvimento a partir do segundo objetivo específico:

Com o intuito de compreender a concepção de vida e a utilização dos espaços não formais, inicialmente foi realizado a revisão bibliográfica sobre a História da Ciência na busca de compreender de que forma que se deu e se dá a concepção de vida e como isso vêm sendo discutido nos livros didáticos; e sobre os espaços não formais institucionalizados da cidade de Manaus, buscando problematizar e conhecer suas potencialidades para o ensino de Biologia; também procuramos conhecer a respeito dos obstáculos de aprendizagem nos conteúdos de Introdutórios a Biologia. Para isso, realizamos buscas em artigos científicos, dissertações e livros procurando aproximações e distanciamentos com o estudo pretendido. Como critérios de busca, foram utilizadas palavras chaves relacionadas ao tema nas seguintes plataformas: Google Acadêmico, Sites das Universidades, SciElo (Scientific Eletronic Library Online).

Quanto às visitas realizadas no Parque, foram divididas em 3 , cujo intuito foi de: a) conhecer o espaço físico, as atividades realizadas e falar com administração, apresentando a proposta do projeto, e visando o aceite para que o Parque seja utilizado para esta finalidade, sendo necessárias mais de uma visita para conhecer o espaço; b) e fazer observações quanto a visitação do espaço pelo público externo, para visualizar o perfil dos visitantes. Este momento de visita ao Parque é configurado como uma pesquisa de campo, conceituada como “uma pesquisa “utilizada com o intuito de conseguir informações ou conhecimento acerca do problema, para o qual se procura uma resposta” (MARCONI E LAKATOS, p.169, 2010).

Esta etapa visa contemplar o mapeamento dos espaços pedagógicos. Para isso, foram feitas observações dos espaços internos do Parque a fim de identificar os ambientes. Os espaços foram classificados de acordo com uma temática dentro dos conteúdos programáticos estabelecidos para o 1º ano do Ensino Médio.

Após a etapa do mapeamento do Parque foi selecionada uma escola das proximidades do Parque cujo critério se deu pelo aceite do gestor em colaborar com a pesquisa. Creswell (2010) retrata sobre a importância de obter acesso ao local de pesquisa para a obtenção de uma permissão para estudar os pesquisados e/ou o fenômeno para então ter o livre acesso ao espaço onde será realizada a pesquisa. O autor destaca ainda a necessidade de apresentar ao guardião, no caso, o gestor da escola, os objetivos da pesquisa, quais atividades serão desenvolvidas e quais os benefícios dela.

O contato com os alunos foi estabelecido mediante a apresentação do pesquisador pelo professor participante da pesquisa, momento em que foi exposto aos alunos o Projeto de Pesquisa e o objetivo da presença do pesquisador na sala de aula.

2.1.2.1 A OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE

A inserção do pesquisador com os alunos permitiu o compartilhamento das suas atividades no dia a dia escolar, o que é imprescindível para que o observador tenha uma maior interação. A observação permite além da interação, a compreensão sobre o movimento escolar com um olhar de quem está dentro, de quem faz parte daquele ambiente. Logo, é uma técnica que tem como objetivo uma observação sistemática sobre um fenômeno possibilitando ao pesquisador uma maior aproximação do ambiente de interesse. “As observações qualitativas são aquelas em que o pesquisador faz anotações de campo sobre o comportamento e as atividades dos indivíduos no local da pesquisa. Nessas anotações de campo, o pesquisador

registra, de maneira não estruturada ou semiestruturada as atividades no local de pesquisa” (CRESWELL, 2010, p. 214).

Ludke (1986) aponta a observação como uma ferramenta que possibilita um contato estreito entre o pesquisador e o pesquisado, que tem como vantagens: a) a possibilidade da verificação da ocorrência de um determinado fenômeno; b) permite que o observador chegue mais perto da “perspectiva dos sujeitos”; c) permite o acompanhamento *in loco* das experiências diárias dos pesquisados na busca de compreender a visão de mundo do outro, ou seja o significado que dão à realidade que os cerca e as suas próprias ações além de permitir a coleta de dados quando outras ferramentas não são viáveis.

2.1.2.2 OS DIAGNÓSTICOS

A utilização do diagnóstico em nossa pesquisa teve como objetivo mostrar as representações dos alunos e professores de Biologia sobre vida. Elaboramos uma pergunta aberta, de modo que possibilitasse aos alunos a liberdade de se expressarem sem serem induzidos. Isso foi necessário para que pudéssemos encontrar o sentido de suas ideias sobre o tema e por “considerarmos que o conhecimento científico apenas amplia o conhecimento comum ou negarmos a existência de conceitos prévios sobre os mais diferentes assuntos, não cuidamos para que os preconceitos e os erros das primeiras concepções sejam debelados, entravamos novos conhecimentos e cristalizamos falsos conceitos” (LOPES, 2003, p.325), ou seja, é importante levar em consideração os conhecimentos já obtidos pois ninguém é isento do conhecimento comum.

Portanto, o diagnóstico além de nos mostrar quais as concepções sobre a ideia de vida que os alunos e professor possui, serviria também como um desvelamento dos obstáculos epistemológicos.

2.1.2.3 A ANÁLISE DOCUMENTAL

A análise documental serviu como uma ferramenta para compreendermos como a temática vida está sendo abordada nos livros didáticos além de nos permitir refletir sobre a BNCC no ensino de Biologia.

Os livros didáticos e a BNCC são considerados documentos norteadores no ensino de Ciências e Biologia por serem documentos que testemunham acerca do ensino e dos conteúdos a serem abordados em sala de aula.

Portanto, neste sentido esta técnica nos permitiu relacionar de forma histórica se houve alterações significantes nos dois primeiros capítulos dos livros de Biologia do 1º ano do Ensino Médio e a ver como os documentos relatam sobre o tema.

2.1.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados utilizamos os seguintes instrumentos: roteiro, diário de campo, fotografias, gravador de voz e mensagens via WhatsApp. Tais instrumentos auxiliaram muito na compreensão dos fenômenos.

2.1.4 A ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados foi realizada com base no método fenomenológico que envolve os fenômenos subjetivos da experiência vivida, ou seja, o tema da fenomenologia e a forma como pela qual o conhecimento do mundo se revela. “O método fenomenológico aplicado à pesquisa tem como componente básico as duas reduções e frequentemente culmina com a descoberta das essências relacionadas ao fenômeno estudado” (Moreira, 2002, p. 113). Além disso, o proceder fenomenológico “trabalha com o sentido e significado que não se dão em si, mas que vão se constituindo e se mostrando em diferentes modos, de acordo com a perspectiva do olhar e na temporalidade histórica de suas durações” (BICUDO 2011, p. 41).

2.2 CONTEXTO DA PESQUISA

2.2.1 O LÓCUS DA PESQUISA

A região norte de Manaus é uma região administrativa estabelecida pela prefeitura de Manaus, englobando os bairros da região. Forma com a Zona Leste a Macro-Zona, conhecida simplesmente como "Zona de Crescimento".

É a segunda maior região da cidade. Apesar de ser superada pela Zona Leste, a Zona Norte tem sido a que mais cresce na última década em termo populacional. Ocupa a maior área do município de Manaus, no total com mais de 6.000 km do município. Existem bairros bastante

valorizados, como a Cidade Nova e a Nova Cidade; bairros com comércio popular e muito movimentados, como o Amazonino Mendes, Santa Etelvina e Parque das Nações; bairros estritamente residenciais com pouca movimentação no comércio como Águas Claras, Francisca Mendes e Vitória Régia; e bairros com população de baixa renda como o Alfredo Nascimento, Monte das Oliveiras, Nossa Senhora de Fátima, Novo Israel e Colônia Terra Nova.

Tem como destaque na atualidade a Cidade Nova, o maior bairro de Manaus abrigoando mais de 210 mil moradores.

2.2.2 A ESCOLA

A escola está situada na Zona Leste de Manaus. É uma instituição da Rede Estadual de Ensino, mantida pela Secretaria de Educação e Qualidade do Ensino. Funciona nos três turnos: matutino, vespertino e noturno, cuja clientela é oriunda dos bairros: Novo Mundo, Parque das Nações, Colônia Santo Antônio, Monte Sinai, Vale do Sinai e Cidade Nova.

Sua estrutura física é composta por: 12 salas de aulas, todas equipadas com projetor multimídia; 01 sala destinada aos professores e 01 banheiro; 01 sala destinada a diretoria e 01 banheiro; 01 Biblioteca; 01 sala de multimídia; 01 Secretaria; 01 sala destinada a coordenação de área; 01 sala destinada aos técnicos; 01 laboratório de ciências; 01 laboratório de informática; 01 sala de educação física; 01 quadra poliesportiva com banheiros, masculino e feminino, destinados aos alunos que realizaram atividades de Educação Física; 01 cantina; 01 reprografia e 01 estacionamento.

Atualmente, a escola oferece a modalidade Ensino Médio Regular. O ingresso dos alunos é realizado mediante matrícula, estabelecida previamente pelo calendário anual da sede mantenedora, a SEDUC (Secretaria de Estado da Educação e Qualidade do Ensino no Amazonas). A escola apresenta como missão propiciar conhecimentos, atitudes e valores que tornem a Comunidade Escolar mais solidária, crítica e participativa em seu contexto social.

Como visão, a escola busca ser reconhecida como instituição de ensino que se fundamenta no respeito mútuo, na inclusão social, na criação de um espaço de debates político-sociais e na suscitação e preconização da descoberta de novos conhecimentos. Como objetivos, visa-se transformar a Escola em espaço de debates político-sociais, suscitando e preconizando a descobertas de novos conhecimentos.

2.2.3 OS PARTICIPANTES

Os sujeitos participantes compreendem alunos do 1º ano do Ensino Médio da escola participante da pesquisa, os quais têm faixa etária entre 14 a 15 anos de idade. Para tanto, trabalhamos com 44 alunos.

Os critérios de escolha dos estudantes se deram primeiramente pela escolha das turmas, nesse caso utilizamos: Inclusão – Turmas do 1º ano do Ensino Médio. Exclusão – Ser turma do turno vespertino e noturno. Assim, as escolhidas foram no horário matutino.

E para os alunos, optamos nos seguintes critérios: Inclusão – estarem cursando o 1º ano do Ensino Médio e estarem regularmente matriculados na disciplina Biologia. Exclusão – Se recusarem a participar da pesquisa ou estarem ausentes no dia agendado.

2.3 QUESTÕES ÉTICAS DA PESQUISA

Os aspectos éticos na pesquisa com seres humanos são regulamentados pelas diretrizes da Resolução nº196/96 e fundamenta-se nos principais documentos internacionais que emanaram declarações e diretrizes sobre pesquisas que envolvem seres humanos incluindo o Acordo Internacional dos Direitos Civis e Políticos estabelecida e aprovada pelo Congresso Brasileiro em 1992, as Diretrizes Internacionais para Revisão Ética de Estudos Epidemiológicos (CIOMS, 1991). Tais regulamentos têm como objetivo ponderação e esclarecimentos sobre os riscos e benefícios, tanto atuais como potenciais, individuais ou coletivos (beneficência) aos participantes da pesquisa, comprometendo-se com o máximo de benefícios e o mínimo de danos e risco.

Conforme o Conselho Nacional de Saúde (CNS), toda pesquisa envolvendo seres humanos necessita ser submetida a apreciação de um Comitê de Ética em pesquisa e aponta como informações importantes na elaboração de projetos à elaboração dos termos sendo eles: o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

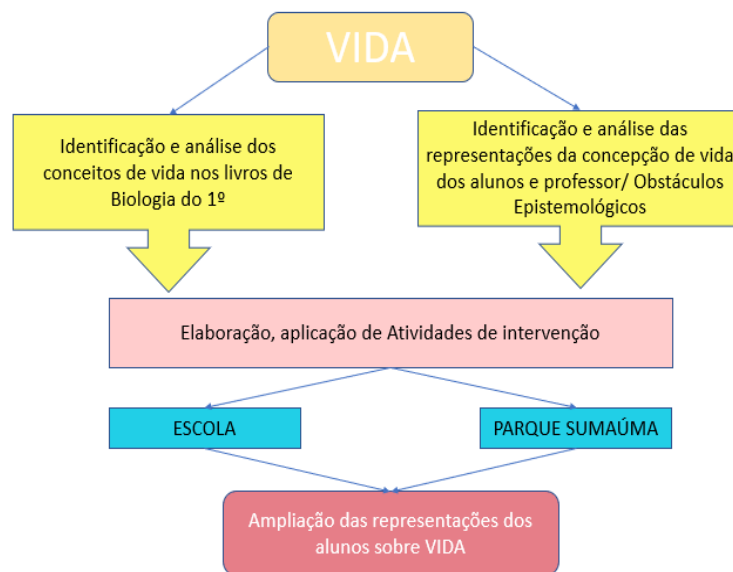
Este documento por sua vez se faz necessário para legitimar o processo de investigação na perspectiva das normativas éticas na pesquisa, cuja finalidade consiste em descrever os objetivos de todo o percurso metodológico da pesquisa para a apreciação do participante e para que este fique ciente dos objetivos da pesquisa.

Em nossa pesquisa foram destinados para os responsáveis dos alunos, os alunos e as instituições participantes da pesquisa, a escola e o Parque Estadual Sumaúma por meio da Secretaria de Meio Ambiente.

3. AMPLIAÇÃO DAS REPRESENTAÇÕES SOBRE A IDEIA DE VIDA

Neste capítulo, abordaremos sobre as concepções de vida apresentadas nos livros didáticos de Biologia e sobre as representações dos alunos e Professor do 1º ano do Ensino Médio na disciplina de Biologia de uma Escola Pública da Cidade de Manaus acerca da ideia de vida. Neste capítulo também descrevemos alguns diálogos que ocorreram durante o percurso da pesquisa.

Figura 10 – Desenho Teórico- Metodológico



Fonte: SILVA, A.M; AGUIAR, J.V. 2019.

Após os diálogos realizados em sala de aula e no Parque Estadual Sumaúma, analisamos as contribuições que as atividades geraram para a ampliação das representações dos alunos e reflexão acerca da ideia de vida.

3.1 A CONCEPÇÃO DE VIDA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

Como já vínhamos discutindo no tópico anterior, definir vida é bastante complexo e perpassa por vários campos do conhecimento. Assim, faz-se necessário mencionarmos como esse tema vem sendo abordado nos livros didáticos.

Os livros didáticos distribuídos pelo Ministério da Educação-MEC às escolas públicas de educação básica são inicialmente escolhidos pelas escolas, desde que estas estejam inscritas no Plano Nacional do Livro Didático-PNLD. Posteriormente passa por uma avaliação pedagógica coordenada pelo MEC. Após a escolha do material pela escola, as obras inscritas, conforme os critérios estabelecidos em Edital, são avaliadas por especialistas das diferentes áreas do conhecimento. Se aprovados, compõem o Guia Digital do PNLD, que orienta o corpo discente e corpo diretivo da escola na escolha das coleções para aquela etapa de ensino.

Neste sentido, o objetivo deste tópico é analisar como os livros selecionados vêm abordando a temática vida nos dois primeiros capítulos, que são os introdutórios, da disciplina Biologia no 1º (primeiro) ano Ensino Médio, tendo em vista que este é um dos principais recursos utilizados pelos professores, conforme aponta Kawasaki e El-Hani (2002) em sua pesquisa intitulada: “Uma análise das definições de vida encontradas em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio”.

Pesquisas realizadas sobre os livros didáticos e o conceito de vida no Ensino de Biologia mostram que é difícil definir vida mesmo no sentido biológico uma vez que os estudiosos da área não entram em consenso, pois nenhuma definição compreende todas as características estipuladas pelos pesquisadores.

Kawasaki e El-Hani (2002), em sua pesquisa sobre o conceito de vida nos livros didáticos, verificaram a facilidade de encontrar caracterização do que seriam os seres vivos e constatou que dos 8 livros analisados “todos afirmam a complexidade de definir vida, dado que nem todos os organismos podem ser encaixados facilmente em listas de propriedades comuns” (KAWASAKI; EL-HANI, 2002, p.2), o que corrobora com o que verificamos em nossa pesquisa.

A análise restringiu-se apenas aos dois primeiros capítulos de cada livro selecionados do 1º ano do Ensino Médio por serem estes os que abordam a temática estudo da vida e sua origem. Foram analisados 7 livros, sendo eles: 1. Biologia das células (AMABIS; MARTHO, 2004); 2. Biologia – Volume único (LOPES; ROSSO, 2005); 3. Biologia: Ensino Médio (SANTOS; AGUIAR; OLIVEIRA, 2010); 4. Bio: Volume 1 (LOPES; ROSSO, 2010); 5. Biologia: Ensino Médio (OSÓRIO, 2013); 6. #Contato Biologia (OGO; GODOY, 2016) e 7. Biologia Moderna (AMABIS; MARTHO, 2016).

Os critérios estabelecidos foram: (1) conter a definição para a vida, ou abordar a temática vida, (2) terem sido obras que foram ou são utilizados para o ensino de Biologia num intervalo de três em três anos a partir de 2010. Para fazer uma comparação histórica, utilizou-se dois livros mais antigos visando verificar se houve alguma alteração. A investigação da definição de vida foi realizada por meio do método de análise de conteúdo (BARDIN, 2016).

Com base na análise de resposta a questões abertas, proposta por Bardin, tivemos as seguintes perguntas condutoras: Como os conceitos de vida são discutidos nos livros didáticos? E quais os critérios ou características usadas para diferenciar os seres vivos dos elementos não vivos?

Tabela 1 – Lista de livros analisados

Livro	AUTOR(ES)	TÍTULO DO LIVRO	EDITORA	ANO
1	AMABIS, J. M; MARTHO, G.R.	Biologia das células	Moderna	2004
2	LOPES, S; ROSSO, S.	Biologia – Volume único	Saraiva	2005
3	SANTOS, F.S; AGUIAR, J.B.V; OLIVEIRA, M.M.A.	Biologia: Ensino médio	SM Ltda	2010
4	LOPES, S; ROSSO, S.	Bio: volume 1	Saraiva	2010
5	OSÓRIO, T. C	Biologia: Ensino médio	SM Ltda	2013
6	OGO, M; GODOY, L.	#Contato Biologia	Quinteto	2016
7	AMABIS, J. M; MARTHO, G.R.	Biologia Moderna: Amabis & Martho	Moderna	2016

Fonte: SILVA, A.M; AGUIAR, J.V.S, 2019

Após estabelecidos os critérios de seleção dos livros a serem analisados, foi realizada uma análise de conteúdo do tipo classificatório, tomando como base as perguntas: Qual a definição de Biologia nos livros didáticos? Como o conceito de vida é discutido nos livros didáticos? E quais os critérios ou características usadas para diferenciar os seres vivos dos elementos não vivos? A partir de uma primeira leitura flutuante (BARDIN, 2016), pode-se formular as categorias.

A análise permitiu encontrar definições detalhadas e completas sobre vida em apenas três dos 6 livros investigados na pesquisa, o que levou à designação de dois grupos: definição indeterminada (DI) e definição completa (DC). As duas categorias aqui organizadas foram estipuladas com base no trabalho de Bianco (2016), necessitando adaptação à pesquisa atual.

A Biologia tem sido considerada uma ciência que estuda a vida, mas a maioria dos livros didáticos conceituam a Biologia como “uma ciência muito ampla, que se preocupa em estudar

todos os seres vivos e compreender os mecanismos que reagem a vida” (LOPES; ROSSO, 2010, p.11) ou como “a ciência que se dedica ao estudo dos seres vivos, das unidades que os compõem, das relações que estabelecem entre si e com o meio em que vivem e de sua história evolutiva” (OGO; GODOY, 2016 p.13). Com a definição de Biologia apresentada, é possível identificar que para a maioria dos autores é mais fácil conceituar seres vivos do que vida propriamente dita.

Antes de partirmos para as análises dos livros, é importante descrever, de forma sucinta, a disposição dos conteúdos visando compreender a forma como foram estruturados os seus conteúdos.

O primeiro livro analisado é dos autores Amabis e Martho (2004), intitulado *Biologia das células*. Este exemplar é organizado em 5 partes, divididas em 19 capítulos: Parte I: A Natureza da vida; Parte II: Organização e Processos celulares; Parte III: O metabolismo Celular; Parte IV: A diversidade celular dos animais; Parte V: Reprodução e Desenvolvimento.

Neste primeiro livro, *Biologia das células*, a Biologia tem como objetivo “estudar a vida, em seus mais diversos aspectos” (AMABIS; MARTHO, 2004, p. 2). Entanto, não há um conceito de vida e sim uma tentativa de explicar, ou seja, definições. As definições são pontuadas com base em biólogos, como Ernst Mayr (1982), que afirmou que as tentativas de definir vida foram constantemente discutidas e chegou à conclusão de que definir vida exige esforços fúteis, pois não existe uma substância específica apenas para os seres vivos, uma espécie de marca que diferenciaria os seres vivos dos não vivos e conclui que é mais fácil falar sobre os processos da vida, que são os aspectos que caracterizam um ser vivo. De acordo com Amabis e Martho, outro pesquisador que buscava definir vida foi Horowitz (1959), para o qual, vida é conceituada pela capacidade de auto replicação, mutabilidade e troca de matéria e energia com o ambiente (AMABIS; MARTHO, 2004).

Essa afirmação de Horowitz vai ao encontro da concepção vitalista de vida ensinada na China antiga, que o corpo era composto por um complexo de sistemas de canais ou meridianos de energia, no qual circulava a força vital que era responsável pela manutenção da vida e essas concepções eram utilizadas na cura de doenças. Nesta segunda concepção, acredita-se na existência de cinco formas básicas de energia circulando no organismo humano: energia yong, energia oé, sangue, energia ancestral (associada à energia mental) e energia mental (corresponde ao conjunto dos sentimentos e pensamento humano) (TEXEIRA, 2017. p.148-155).

Outra definição de vida encontrada no livro de Amabis e Martho (2004) foi a de que vida é uma entidade com propriedades de multiplicação, variação e hereditariedade e que

entidades que não possuíam uma ou mais dessas propriedades era inanimada, ou seja, não vivo (AMABIS; MARTHO, 2004).

Quanto as características ou critérios para a diferenciação das entidades vivas das não vivas, os autores destacam: a composição química, a organização da matéria viva, o metabolismo, a reação e movimento, o crescimento e reprodução, a hereditariedade, a variabilidade genética e a seleção natural e adaptação (AMABIS, 2004, p .3-7).

O segundo livro analisado foi dos autores Lopes e Rosso (2005). Um dos livros mais utilizados nas escolas da rede pública intitulado *Biologia – Volume único*, este material é organizado em 7 unidade compostas por 41 capítulos: Unidade 1: Introdução à Biologia e origem da Vida; Unidade 2: Citologia; Unidade3: Reprodução, Embriologia e Histologia; Unidade 4: Seres vivos: Unidade 5: Genética; Unidade 6: Evolução e Unidade 7: Ecologia. Quanto à não definição de vida, Lopes e Rosso (2005) justificam dizendo que “definir vida não é simples, mas podemos definir o que é um ser vivo. Assim a Biologia passa a ser a ciência que estuda os seres vivos” (LOPES; ROSSO, 2005.p13), ou seja, as “entidades que apresentam as propriedades de reprodução, variação e hereditariedade” (LOPES; ROSSO, 2005. p. 13). Os autores completam intensificando a importância da caracterização dos seres vivos como uma tentativa de compreender o que é vida.

Para Lopes e Rosso (2005) as características que os seres vivos precisam ter são: organização celular; reprodução; crescimento; reação aos estímulos ambientais; evolução; composição química, conforme a Quadro a seguir.

Tabela 2 – Características dos seres vivos e autores

ID	AUTORES	CARACTERÍSTICAS DOS SERES VIVOS
1	AMABIS, J. M; MARTHO, G.R.	a)Composição química; b)Organização da matéria viva; c)Metabolismo; d)Reação e movimentos; e)Crescimento e reprodução; f)Hereditariedade; g)Variabilidade genética, seleção natural e adaptação.
2	LOPES, S; ROSSO, S.	a)Organização celular; b)Reprodução; c)Crescimento; d)Metabolismo; e)Reação aos estímulos ambientais; f)Evolução; g)Composição química.

3	SANTOS, F.S; AGUIAR, J.B.V; OLIVEIRA, M.M.A.	a)Composição química; b)Organização da matéria viva e metabolismo; c) Capacidade de nutrição e crescimento; d)Movimento e reação aos estímulos ambientais; e)Reprodução e hereditariedade; f)Crescimento e reprodução; g)Evolução;
4	LOPES, S; ROSSO, S.	a)Composição química; b)Organização celular; c)Reprodução; d)Metabolismo; e)Crescimento; f)Evolução; g)Reação; h)Movimento
5	OSÓRIO, T. C	a)Composição química; b)Organização celular e metabolismo; c) Capacidade de nutrição e crescimento; d)Movimento e reação aos estímulos ambientais e)Reprodução e hereditariedade; f)Evolução.
6	OGO, M; GODOY, L.	a)Composição química; b)Organização celular c)metabolismo; d) Crescimento; e)Reprodução; f)Capacidade de responder a estímulos; g)Hereditariedade; h) Capacidade de adaptação; i)Evolução; j)Ciclo de vida.
7	AMABIS, J. M; MARTHO, G.R.	a)Composição química dos seres vivos; b)Organização celular c)Metabolismo; d) Reação e Movimento; e)Crescimento e reprodução; f)Hereditariedade; g)Variabilidade genética, seleção natural e adaptação.

Fonte: SILVA, A.M; AGUIAR, J.V.S, 2019

O terceiro livro, intitulado *Biologia: Ensino médio*, dos autores Santos, Aguiar e Oliveira (2010), possui em sua composição 4 unidades organizadas em 18 capítulos: Unidade1: Introdução à Biologia; Unidade2: Citologia; Unidade3: Biologia do Desenvolvimento; Unidade 4: Histologia Animal.

Neste livro, o objetivo da Biologia é estudar “as características que distinguem os seres vivos dos componentes não vivos do ambiente, bem como o comportamento e a origem dos organismos, e as interações que eles estabelecem entre si e com os outros e o ambiente” (SANTOS; AGUIAR; OLIVEIRA, 2010, p.12). Observa-se que não existe uma definição de vida, mas de seres vivos.

Conforme Maturana e Varela (1995), conceituar vida é um problema difícil, o que suscita algumas perguntas: “Como saber quando um ser é vivo? Quais são meus critérios? Ao longo da história da Biologia, muitos critérios foram propostos” (MATURA; VARELA, 1995, p. 82).

A definição que é discutida no livro limita-se apenas a seres vivos. Para os autores Santos, Aguiar e Oliveira (2010), os seres vivos são “organismos formados por moléculas orgânicas, como a glicose, e por moléculas inorgânicas, como a água. Geralmente são formados por grande variedade de outros tipos de moléculas. Os seres vivos são formados por células, as unidades estruturais e funcionais de qualquer organismo” (SANTOS; AGUIAR; OLIVEIRA, 2010, p.13).

Como características ou critérios, os autores citam: composição química, organização celular e metabolismo, capacidade de nutrição e crescimento, movimento e reação aos estímulos ambientais, reprodução e hereditariedade e evolução (SANTOS; AGUIAR; OLIVEIRA, 2010, p.13).

O quarto livro, intitulado *Bio: volume 1*, cujos autores são Lopes e Rosso (2010), os mesmos autores do segundo livro, possui 2 unidades organizadas em 12 capítulos: Unidade 1: O Mundo em que vivemos; Unidade 2: Origem da vida e Biologia celular.

Para Lopes e Rosso (2010), Biologia é “uma ciência muito ampla, que se preocupa em estudar todos os seres vivos e compreender os mecanismos que reagem a vida” (LOPES; ROSSO, 2010, p.11). Assim, conforme Lopes e Rosso, outra concepção de vida é a apresentada pelo ponto de vista do pesquisador John Maynard Smith (1986) e apresenta como características ou critérios: composição química, organização celular, reprodução, metabolismo, crescimento, evolução, reação e movimento (LOPES; ROSSO, 2010), conforme o quadro 2. Entre as duas obras de Lopes e Rosso (2005; 2010) se observa que houve uma ampliação na discussão no livro de 2010. Os autores se apropriaram de conceitos utilizados pelos pesquisadores contribuindo para uma reflexão sobre a concepção de vida e não apenas citando as características ou o conceito de seres vivos observado no livro de mesma autoria de 2005).

O quinto livro, escrito por Osório (2013), é intitulado *Biologia: Ensino Médio*. Ele é composto por 4 unidades organizadas em 18 capítulos: Unidade1: Introdução à Biologia;

Unidade 2: Citologia; Unidade 3: Biologia do desenvolvimento; Unidade 4: Histologia Animal. Osório (2013) aponta a Biologia como “o ramo da ciência que estuda a vida e todos os seres vivos da terra” (OSÓRIO, 2013, p.12). Entre os objetos de estudo da Biologia estão “as características que distinguem os seres vivos dos componentes não vivos do ambiente, bem como o comportamento e a origem dos organismos, e as interações que eles estabelecem entre si e com os outros e o ambiente” (OSÓRIO, 2013, p.12).

Se observamos a organização, as características dos seres vivos, no Quadro 2, e o conceito de Biologia, citado do quinto livro de Osório (2013) e compararmos com o terceiro livro dos autores Santos; Aguiar e Oliveira (2010), veremos que embora os anos e autores sejam diferentes, os conteúdos latentes nos livros são os mesmos, trazendo como diferencial apenas o conceito de seres vivos como sendo “organismos constituídos por átomos que ligam-se formando diversos tipos de moléculas orgânicas e inorgânicas que organizam-se em estruturas maiores e mais complexas, as organelas, elas por sua vez desempenham funções específicas que constituem as células, as unidades básicas do organismo (OSÓRIO, 2013, p.16).

O sexto livro, intitulado *#Contato Biologia*, dos autores Ogo e Gody (2016), é organizado em 4 unidades, as quais se dividem em 14 capítulos: Unidade 1: Estudo da Vida; Unidade 2: Citologia; Unidade 3: Histologia Animal; Unidade 4: Reprodução e Embriologia. De acordo com Ogo e Gody (2016), “definir o termo vida é muito difícil, pois ele apresenta significados diferentes para as religiões, a Filosofia e a Ciência” (OGO; GODOY, 2016, p.18). Geralmente, quando pensamos em vida, logo relacionamos o viver em oposição à morte ou com elementos necessários a vida, como, por exemplo, a saúde que está relacionada ao bom funcionamento do corpo. Mas em Biologia, a vida é estudada como algo oposto aos elementos inanimados” (OGO; GODOY, 2016, p.18).

Em comparação com outros livros, este foi o único que trouxe uma reflexão sobre as questões filosófica e religiosa, permitindo assim uma reflexão para além das concepções biológicas apresentadas por quase todos os livros de Biologia.

Neste sentido, caracteriza os seres vivos como sendo aqueles que possuem uma composição química, uma organização celular, o metabolismo, o crescimento, a reprodução, a habilidade de responder aos estímulos, a hereditariedade e a capacidade de adaptação e evolução (OGO; GODOY, p.18).

O sétimo e último livro, intitulado *Biologia Moderna* dos autores Amabis e Martho, possui 4 módulos organizados em 12 capítulos: Unidade 1: Estudo da Vida; Unidade 2: Citologia; Unidade 3: Histologia Animal; Unidade 4: Reprodução e Embriologia. Quanto a

definição de vida, Amabis e Martho apenas reiteram as concepções abordadas nos livros e afirmam:

[...] nenhuma das definições formuladas até hoje é plenamente satisfatória. Entre as diversas tentativas de caracterizar e definir a vida, podemos citar algumas que consideramos mais elucidativas. Por exemplo, em 1959, o geneticista estadunidense Norman Horowitz (1915-2005) sugeriu que a vida “caracteriza-se por autorreplicação, mutabilidade e troca de matéria e energia com o meio ambiente” (p.19).

Isso nos mostra que após 15 anos (de 2004 a 2019), pouca coisa se alterou quanto a questão do conceito único de vida, o que nos remete ao que Mayr nos diz: Apesar de não conseguir conceituar a ideia de vida, existe a possibilidade de caracterizar a vida, pois não há dúvida que os organismos vivos possuem algo particular que os torna diferentes dos componentes inanimados (MAYR, 2005).

Neste sentido, cabe aqui uma reflexão para além do conceito biológico de vida, por haver “uma enorme diversidade de definições de vida, desde as mais amplas, religiosas até as mais científicas, que datam de séculos mais recentes” (SILVA, 2009, p.2). Por isso se torna importante continuar buscando compreender o que é vida, uma vez que “trabalhar uma definição de vida é extremamente importante para auxiliar o Ensino de Ciências e Biologia, tendo em vista que vida é o objeto de estudo da própria Biologia” (SILVA, 2009, p.6).

Bergson (2005), um dos percussores da evolução criadora, acreditava que os seres humanos deveriam ser explicados em termos de processo evolutivo, ou seja, os processos mecânicos de seleção aleatórios são inadequados para explicar o que acontece. Na verdade, para ele parece haver algum tipo de *impulso* que denomina como *elã vital*, *impulso vital*. O autor sugere que o *elã vital* seja uma força vital presente em toda forma de vida. Ser um organismo vivo vai além dos processos biológicos, cada ser vivo tem um potencial de existência. Neste sentido aborda que o tudo está em constante mudança e que o fluxo do tempo é fundamental a toda realidade baseada na criatividade.

De acordo com Silveira (2011) em sua análise aos trabalhos de Bergson, a criatividade é “um constante processo dinâmico criativo de transformação impulsionado por um *elã vital*” (SILVEIRA, 2011.p. 28), onde o novo surge a partir do esforço pessoal, ou seja, a criatividade consiste em produzir atos livres, mas também desvela que o universo é um movimento de expansão cujo germe está baseado em uma intuição espontânea, num *elã*, numa potência ativa e se torna uma força evolutiva que possibilita a criação (SILVEIRA, 2011.p. 32). O *elã vital* remete ao processo evolutivo dos seres vivos, em caráter individual ou coletivo, diz respeito a

potência que consiste na criação, ou seja, no ato de gerar em meio a um constante esforço direcionado ao fazer surgir (SILVEIRA, 2011). Com isso entendemos, com base em Bergson, que ter vida é estar em constante esforço para continuar existindo ao longo do tempo. Neste sentido fica claro que o tempo se comunica com todas as áreas da vida humana (SILVEIRA, 2011). Por exemplo, quando pensamos em questões, como: Em que momento surge a vida? Ou como me manter vivo? Tais questionamentos estão relacionados ao tempo. Logo, pensamos com os pressupostos do passado, com as experiências acumuladas na nossa história pessoal com o contexto biológico e cultural no qual estamos inseridos.

Na religião, o organismo vivo é composto por três partes: corpo, alma e espírito (HATCHER, 1993) e a vida “é uma atribuição temporária” (WARREN, 2013, p.56). O corpo é a essência física, o espírito é a bateria da vida e a alma é a personalidade de cada um.

Aristóteles conceitua alma como uma substância e o corpo como matéria. Aristóteles atribuiu as funções de animais superiores, como os seres humanos, às atividades de uma “alma”, que tem diversas faculdades ou funções. Nos humanos, havia seis faculdades principais da alma: nutrição e reprodução, sensação, desejo, movimento, imaginação e razão (BYNUM, 2014; ARISTOTÉLES, 2010).

Com essa breve reflexão, procuramos apontar o fato de uma conceituação sobre Vida pouco discutida nos livros didáticos e abordar a importância de fazer uma reflexão sobre os conceitos por eles discutidos sobre o tema, tendo em vista que a maioria dos livros pesquisados trouxeram em sua grande maioria apenas as características dos seres vivos, o que está diretamente ligado ao conceito de Biologia que cada autor apresenta. Além de nos permitir ampliar a discussão para além da concepção biológica, faz-se necessário, nos livros didáticos, uma reflexão sobre o que é vida nas concepções filosófica e religiosa.

Observa-se ainda que a maioria dos livros não traz um conceito, mas uma definição e características dos seres vivos, o que para muitos autores a definição de Biologia apresentada serve apenas para identificar os seres vivos, pois é mais fácil definir seres vivos do que pensar em conceituar vida, o que torna um fator limitante, tendo em vista que um ser vivo vai além de apenas questões biológicas, tem a questão do potencial e do tempo.

3.2 A CONCEPÇÃO DA IDEIA DE VIDA DOS ALUNOS E PROFESSOR DE BIOLOGIA

Para conhecer as concepções que os alunos possuem sobre a ideia de vida foi realizado um diagnóstico com uma questão aberta, de modo que possibilitasse a eles a liberdade para

expressarem suas concepções. Dessa forma, pedimos: Cite 10 palavras que você entende estar relacionada com a ideia de vida. Com esta pergunta se esperava que os alunos citassem palavras mais relacionadas aos conceitos biológicos, visto terem estudado esse componente curricular nas primeiras aulas de ensino de Biologia na Educação Básica, como: composição química, organização celular, reprodução, metabolismo, crescimento, evolução, reação e movimento (LOPES; ROSSO, 2010, p.13-18).

Para organizar as respostas foram elaboradas quatro categorias: Categoria 1 – Conceito Biológico (CB): tudo o que esteja relacionado a Biologia, evolução, reprodução, alimentação, locomoção e características comumente citadas nos livros didáticos; Categoria 2 – Conceito Filosófico (CF): tudo o que esteja relacionado com a subjetividade, vida como modo de existência; Categoria 3 – Conceito religioso (CR): relacionado ao divino, conceito veiculado aos pressupostos da fé e a Categoria 4 – Outros para aqueles que de alguma forma não se enquadram nas propostas. Assim, a categoria com maior frequência, conforme a Figura 1 e 2, foi a Filosófica.

A fim de sintetizar e visualizar os resultados prévios, optamos por elaborar uma nuvem de palavras (Figura 1).

Figura 11 – Nuvem de Palavras



Fonte: Elaborada pelos autores (2019) no site jasondavies.com

Com a evocação de palavras, as que foram mais frequências nas respostas dadas pelos alunos estão em fontes maiores conforme a **Figura 1**. De um total de 426 palavras, a que mais se destacou foi a palavra Felicidade, de acordo o **Quadro 3**, a qual foi citada pela maioria dos

estudantes. Dessa forma, entendemos que é a palavra que possivelmente tem um significado relevante para o entendimento que os alunos possuem sobre a ideia de vida.

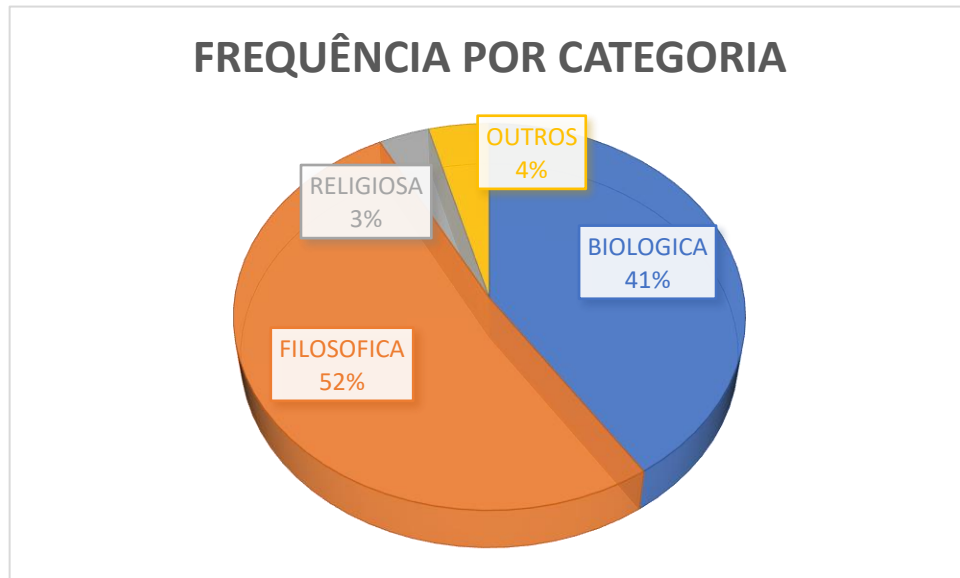
Tabela 3 – Frequência das palavras citadas pelos alunos do 1º ano do Ensino Médio, maio de 2019¹

PALAVRA	FREQ	CAT	PALAVRA	FREQ	CAT	PALAVRA	FREQ	CAT
Biologia	5	CB	Célula	7	CB	Comer	9	CB
Crescer	5	CB	Morrer	7	CB	Alegria	9	CF
Conhecimento	5	CF	Nascer	7	CB	Morte	11	CB
Dinheiro	5	OUTROS	Viver	7	CB	Reprodução	11	CB
Estudar	5	CF	Amar	7	CF	Família	13	OUTROS
Paz	5	CF	Amizade	7	CF	Tristeza	15	CF
Dormir	6	CB	Aprender	7	CF	Amor	16	CF
Amigos	6	CF	Respirar	8	CB	Felicidade	20	CF
Célula	7	CB	Deus	8	CR	TOTAL	426 PALAVRAS	

Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Outras palavras que se destacaram foram: Morte, Reprodução, Família, Tristeza e Amor. Aqui se observa que as palavras mais evocadas não estavam relacionadas à classificação biológica citada nos livros didáticos, pelo contrário, estão relacionadas às vivências ou àquilo que se define como vida a partir das apresentações da forma de vida, como existencial ao contexto civilizatório em curso, ou seja, a vida “[...] é o que os homens linguisticamente dizem o que é a vida” (ESPINDOLA, 2014.p. 164).

¹ Foram evidenciadas no quadro apenas as palavras com frequência igual ou superior a 5.

Figura 12 – Distribuição das palavras evocadas pelos alunos, por categoria

Fonte: SILVA, A.M; AGUIAR, J.V.S, 2019

Uma das justificativas para o aparecimento desta frequência nesta categoria pode estar relacionada com o que Merleau-Ponty (1999, p. 3) afirma quando diz que “a ciência não tem e não terá jamais o mesmo sentido de ser que o mundo é percebido, pela simples razão de que ela é uma determinação ou uma explicação dele”. Ou seja, a existência não é fruto apenas de questões biológicas, ser um organismo vivo vai além dos processos químicos e biológicos. Cada organismo tem uma potencialidade de existência.

[...] Eu sou não um “ser vivo” ou mesmo um “homem” ou mesmo “uma consciência”, com todos os caracteres que a zoologia, a anatomia social ou a psicologia indutiva reconhecem a esses produtos da natureza ou da história - eu sou a fonte absoluta; minha experiência não provém de meus antecedentes, de meu ambiente físico e social, ela caminha em direção a eles e os sustenta, pois sou eu quem faz ser para mim, e portanto, ser no único sentido que a palavra possa ter para mim. (MERLEAU-PONTY, 1999, p.3).

Quanto a concepção de vida por parte da professora, foi realizada um diagnóstico este, porém com três questões sendo: O que é vida? Qual a sua concepção de vida? e cite dez palavras que representem vida.

Em resposta a primeira pergunta a professora disse:

P: É um sopro, que começa com um folego, que acende numa centelha que mantém nossas células vivas e funcionando, sim, essa força da vida é sustentada pela respiração.

Na fala da professora observamos que sua concepção de vida dialoga muito com a ideia defendida por Bergson (2005) da vida como uma força vital e com Correa (2008) no que diz respeito a vida como a presença de uma substância específica dos seres vivos mais o complemento de uma característica dos seres vivos, a respiração.

Para segunda pergunta obtivemos:

P: A concepção de vida para mim é além do que a ciência descreve, nascer, crescer e morrer. Para mim, a vida é gerar outra vida, é educá-la, amá-la, mas antes é viver e realizar os planos propostos, que traçamos. É viver em amor, sem inveja, sem odiar, e por onde passar deixar esperança.

Stedile (2012) aponta que “estabelecer conceitos gerais remete a processos de abstração que, por sua vez, são derivados de um processo de desenvolvimento e amadurecimento da nossa consciência ao longo da infância até a vida adulta” (STEDILE, 2012, p.19). Logo, o conceito de vida para cada indivíduo está ligado à sua interpretação do mundo a partir de suas vivências.

Para a terceira questão obtivemos as seguintes palavras sobre o que representa vida para a professora:

Tabela 4 – Frequência das palavras citadas pela professora e as categorias

ID	PALAVRA	CATEGORIA	ID	PALAVRA	CATEGORIA
1	Amor	CF	6	Metas	OUTROS
2	Integridade	CF	7	Altruísmo	CF
3	Bondoso	CF	8	Reproduzir	CB
4	Felicidade	CF	9	Gerar	CB
5	Saudade	CF	10	Parir	CB

Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Assim como as respostas dos alunos, a maioria das palavras citadas pela professora se encaixam na categoria Conceito Filosófico, bem como o fragmento da resposta a segunda pergunta do diagnóstico como visto anteriormente. Observamos também a ausência de palavras relacionadas ao Conceito religioso, tendo em vista que a professora é cristã. Observamos a presença de apenas três palavras na categoria Conceito Biológico. Portanto, a professora vê a vida, os seres vivos para além do biológico. Entretanto, observamos durante as aulas do início do ano que não é discutido este assunto em sala de aula, apenas as características apresentadas nos livros didáticos.

Cada cultura já tentou responder este tipo de questão. A ideia de vida vai muito além de uma questão científica ou uma caracterização biológica abordadas nos livros. Nesta busca incessante surgem então alguns pensamentos: o Animismo, defendido por Georg Ernst (1660-1734); o pensamento Organicista, defendido por Willian Harvey (1578-1657); e o Pensamento Vitalismo, defendido por Henri Bergson (1859-1941).

Silveira (2001) aborda a contribuição teórica sobre o fenômeno criativo de Bergson e aponta que este fenômeno é tido como um constante processo dinâmico criativo de transformação impulsionado por um “elã vital”, impulso vital. (SILVEIRA, 2011, p. 28), onde o novo surge a partir do esforço pessoal, ou seja, a criatividade consiste em produzir atos livres, mas também desvela que o universo é um movimento de expansão, cujo germe está baseado em uma intuição espontânea, num elã, numa potência ativa e se torna uma força evolutiva que possibilita a criação (SILVEIRA, 2011.p. 32).

O elã vital remete ao processo evolutivo dos seres vivos, em caráter individual ou coletivo, e diz respeito a potência que consiste na criação, ou seja, no ato de gerar em meio a um constante esforço direcionado ao fazer surgir (SILVEIRA, 2011). Assim, entendemos, com base em Bergson, que ter vida é estar em constante esforço para continuar existindo ao longo do tempo.

Neste sentido, fica claro que o tempo se comunica com todas as áreas da vida humana (SILVEIRA, 2011). Por exemplo, quando pensamos em questões, como: Em que momento surge a vida? Ou como me manter vivo? Tais questionamentos estão relacionados ao tempo. Logo, criamos os pressupostos do passado, com as experiências acumuladas na nossa história pessoal com o contexto biológico e cultural no qual estamos inseridos em diálogo com a fenomenologia que tem como objeto a essência da percepção, ou seja, tem como foco entender o sentido e o significado do ser vivo, nesse caso, o significado da vida para o homem.

Merleau-Ponty (1999), em sua obra Fenomenologia da Percepção, afirma que o ser humano não é resultado de um entrecruzamento de múltiplas casualidades que irão determinar o nosso corpo ou nosso psiquismo, não podemos pensar-nos como uma parte do mundo, como simples objeto da Biologia, da psicologia e da sociologia, muito menos fechar sobre nós o universo da ciência. Cabe a nós trocar nossas experiências e exercitar as experiências de viver.

3.3 AS REPRESENTAÇÕES DOS ALUNOS SOBRE A IDEIA DE VIDA ATRAVÉS DE TEXTO E IMAGENS

Após a aplicação do diagnóstico que nos permitiu conhecer as representações da ideia de vida, organizamos uma sequência de atividades na tentativa de compreendermos as respostas.

Pensando em como conhecer a ideia de vida através do uso de imagens, elaboramos uma oficina, intitulada *Biologia em Foco*. Esta oficina teve como objetivo nos permitir conhecer as representações de vida. Ela foi organizada em quatro estações, sendo elas: ESTAÇÃO 1: O que é a vida? ESTAÇÃO 2: Origem da vida na terra; ESTAÇÃO 3: Alimentação e vida; e ESTAÇÃO 4: Sangue.

3.3.1 ESTAÇÃO 1: O QUE É VIDA?

A primeira Estação (O que é vida?) tinha como objetivo apresentar aos alunos o problema em torno do conceito de vida, além de trazer alguns conceitos apresentados por alguns cientistas, uma vez que as respostas dos alunos no diagnóstico estavam relacionadas aos aspectos biológicos no que diz respeito às características dos seres vivos e ao aspecto filosófico acerca do viver a vida se sobressaindo este último. Para que eles pudessem conhecer melhor a discussão a respeito do conceito de vida, objeto da Biologia, foi solicitado que utilizassem as mídias digitais para pesquisar sobre o conceito de vida ou o significado e uma imagem que representasse vida para eles. Para a primeira pergunta desta estação sobre a problemática em torno do conceito de vida para a Ciência, os alunos mostraram a dificuldade em reconhecer o que é vida para além de um aspecto filosófico, conforme a frase abaixo:

A: “para a ciência é aquilo que define o ser vivo do nascimento até a morte, conjunto de organismo cuja existência evolui”. (Diálogo do aluno, 2019).

Neste relato, verificamos o quanto o conceito de vida no ensino de Biologia passa despercebido pelos alunos e pelos professores, que por mais que estudassem ou ensinassem sobre os seres vivos, o conceito de vida é pouco explorado seja em sala de aula ou nos livros didáticos.

Em resposta a segunda questão ainda da estação um (Como conceituar vida e quais as características para ser considerado vivo?), os alunos responderam sobre conceituar vida:













A: “Pois tem um significa muito amplo, tudo pode ser o conjunto de organismos e presenciar um momento como: eu vivi isso. O conceito de vida é muito mais do que se mostra no significado, vida é muito mais que uma definição monótona”. (Diálogo do aluno, 2019).

A partir desta fala podemos reiterar a ideia de vida no aspecto do vivido, na questão da subjetividade do ser humano e na vivência, e que mesmo tendo acesso à informação por meio da internet ressaltando a vida apenas no aspecto biológico, eles conseguem ir além.

Para complementar esta atividade vimos a necessidade de solicitar uma imagem por grupo ou por membro (Quadro 4) que representasse vida para que pudéssemos visualizar as representações que possuíam sobre vida.

Abaixo, mostramos algumas imagens utilizadas como representação de vida. Vale salientar que todos tiveram a oportunidade de falar sobre a imagem enviada.

Tabela 5 – Algumas imagens enviadas pelos alunos que representam vida

 a)	 b)	 c)	 d)
 e)	 f)	 g)	 h)
 i)	 j)	 k)	 l)

Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

As imagens foram encaminhadas à pesquisadora, organizada em *Power Point* (Figura 11) e utilizadas como tema do próximo encontro com os alunos. No próximo encontro, iniciamos a aula perguntando se eles lembravam o que havíamos discutido na aula anterior sobre vida. Aquele momento seria para compartilhar as representações do que seria vida para eles. Cada aluno, ao ver sua imagem, faria um breve comentário sobre o que representava para ele e o porquê de tê-la escolhido para representar vida.

Na Figura 11, *C* e *D*, os alunos as relacionaram com o aspecto religioso, o que nos faz pensar sobre quais os motivos poderiam estar por trás das explicações, ou seja, o que

influenciou nas respostas dos alunos. De acordo com Corrêa (2008) pensar o aspecto da vida é pensá-la a partir dos signos, ou seja, pensar a partir das interpretações que fazemos do ambiente que nos cerca.

Figura 13 - Slide utilizado para discutir as representações dos alunos



Fonte: SILVA, A. M: AGUIAR, J.A (2019).

A participação da turma foi de muita agitação, pois alguns alunos escolheram imagens pessoais como dos bichinhos de estimação ou remetendo a uma situação que passou no dia a dia. Conforme a imagem que o aluno enviou era apresentada para eles, a turma mostrava sua reação através de aplausos quando concordavam e achavam a resposta bonita ou comentando algo para acrescentar. Essa interação permitia que os alunos fossem reelaborando seus conceitos e a ampliando suas representações.

Essa atividade teve como objetivo identificar nas respostas dos alunos elementos que estivessem relacionados as oito categorias históricas e filosóficas de vida estipuladas por Corrêa (2008), (Quadro 5) em seu texto sobre Aspectos históricos e filosóficos de vida bem como nas categorias estabelecidas por nós (Religiosa, Biológica e Filosófica).

Tabela 6 – Categorias de Correa (2008)

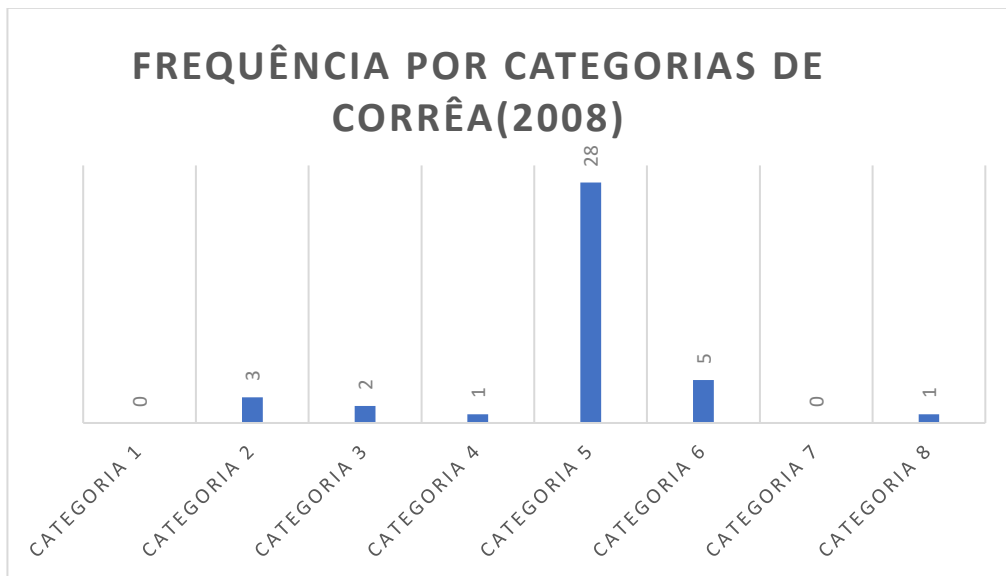
CATEGORIA	CATEGORIAS HISTÓRICAS E FILOSÓFICAS DE VIDA
1	VIDA COMO PRESENÇA DE UMA SUBSTÂNCIA ESPECIFICA DOS SERES VIVOS (PRINCÍPIO VITAL)
2	VIDA COMO UMA CRIAÇÃO DIVINA
3	VIDA COMO ORGANISMO QUE SURGE DA LUTA ENTRE SUAS PARTES (NIETZSCHE)
4	VIDA COMO AUTOPOIESE, CONSIDERADA COMO UMA REDE COMPLEXA
5	VIDA COMO INTERPRETAÇÃO DE SIGNOS, A PARTIR DO CAMPO DE CONHECIMENTO DA BIOSSEMIÓTICA

6	VIDA COMO SELEÇÃO DE REPLICADORES, A PARTIR DE UMA VISÃO NEODARWINISTA
7	VIDA COMO SISTEMA AUTONOMO COM EVOLUÇÃO ABERTA INTEGRANDO CONCEITOS DE AUTONOMIA E EVOLUÇÃO
8	VIDA COMO LISTA DE PROPRIEDADES (MAYR, 2005)

Fonte: Correa (2008).

Com base nas respostas dos alunos através das imagens elaboramos o seguinte gráfico:

Figura 14 – Gráfico das respostas associadas a categorização de Correa (2008)



Fonte: SILVA, A. M: AGUIAR, J.A (2019).

Dentre as repostas dos alunos a categoria 5 se sobressaiu em relação as demais categorias com 28 respostas, podemos perceber essas respostas no fragmento a seguir:

- A1: Vida para mim é minha mãe, minha família, é estar com as pessoas que nos fazem feliz;
A2: Vida é o contrário da morte, é encontrar um sentido, é poder ouvir uma música e mesmo sem saber a letra sentir algo no coração.

Dos quarenta alunos, apenas três apresentaram em sua definição referência a religião, enquadrando-se na categoria 2. Em comparação com a pesquisa feita por Corrêa (2008) realizada com alunos do Ensino Fundamental é possível observar a importância do ensino científico no contexto escola. Se no Ensino Fundamental não se discutia muito a questão da origem da vida e o que é a vida, no Ensino Médio com o ensino de Biologia entram por vezes o conflito entre religião e ciência.

Neste sentido Berry *et al* (2016), afirma que os cristão não devem se envergonhar em acreditar que Deus criou tudo o que existe pois a ciência ainda não pode provar o contrário, mas defende também que “isso não significa fazer a ridícula afirmação de que todas as religiões não cristãs são desprovidas de bons discernimentos; é exatamente o contrário (BERRY, *et al*, 2016, p. 269), todavia cabe a cada um escolher a que seja coerente, “que tenha veracidade histórica e que ofereça mais que um mundo de peregrinação” (p. 269). Sendo assim, não cabe a escola impor ou decidir pelos alunos, mas mostrar o que a ciência fala sobre o assunto.

Outra categoria que teve um resultado expressivo foi a categoria 5. Vida como seleção de replicadores, a partir de uma visão neodarwinista, para esta obtivemos cinco respostas que estão relacionadas a vida como genética, como herança de caracteres.

3.3.2 ESTAÇÃO 2: ORIGEM DA VIDA NA TERRA

Esta estação teve como objetivo discutir a questão da origem da vida na terra com base em uma teoria discutida no livro didático utilizado pelos alunos. Neste sentido, escolhemos uma imagem do experimento de Francesco Redi, um italiano que questionava a teoria da geração espontânea. Para esta estação havia 4 perguntas:

1. É possível gerar vida de algo inanimado?
2. O que Redi queria comprovar com este experimento?
3. Por que a sua teoria foi aceita?
4. Quais as contribuições desta teoria para a ciência?

Figura 15 – Representação do experimento de F. Redi



Fonte: Amabis (2016).

Em resposta, os alunos relataram:

R1: Não, pois só é possível ter vida a partir de outro ser vivo.

R2: Redi dizia que não tem possibilidade de criar vida de algo que é inanimado. Através do experimento que ele fez podemos ter essa certeza.

R3: Porque Redi fez esse mesmo experimento só que dessa vez ele lacrou o recipiente não permitindo a entrada do microrganismo e comprovando que materiais inanimados não podem criar vida.

R4: Para contestar a teoria da geração espontânea a qual defendia que as larvas teriam surgido da matéria sem vida. (Respostas dos alunos, 2019).

Se observa em contrapartida a compreensão obtida a partir das aulas do início do ano sobre as teorias, que nos permitiu relacionar sobre a concepção de vida que os alunos possuem, além de proporcionar uma reflexão acerca desta teoria com história e filosofia de vida.

Vemos que a partir desta possível discussão das teorias com as concepções de vida discutidas pelos cientistas, como Bergson, que relata a vida como impulso vital, ou Aristóteles, quando cita a questão do tempo, da matéria e do espírito (alma) além de relacioná-la com a postura vitalista defendida por Mayr (2005).

3.3.3 ESTAÇÃO 3: ALIMENTAÇÃO E VIDA

O alimento é uma condição essencial para a sustentação da vida, além de proporcionar energia, pode proporcionar prazer, como, por exemplo, o chocolate, um refrigerante bem gelado. Mas, para que a alimentação seja feita de maneira correta, tem que ser ingerida na quantidade e variedade adequada, caso contrário, o organismo não desenvolve corretamente suas funções e acaba por não conseguir prevenir doenças.

Esta estação teve como objetivo discutir a vida como uma lista de propriedades. Sabemos que, para que um ser vivo se mantenha vivo e saudável, é necessário uma boa e adequada alimentação, e que muitos livros didáticos abordam a vida apenas como uma lista de propriedades, sendo uma delas a alimentação. Assim, o objetivo desta estação era observar na escrita dos alunos a maneira como eles viam a alimentação em relação a vida, como uma das características essenciais aos organismos vivos e se poderiam citar outras, ir além do biológico.

Durante esta atividade as respostas que mais se destacaram foram:

A1: A alimentação é importante porque ela nos dá energia.

A2: Porque nos dá força para fazermos exercícios.

A3: Sem alimentação a gente morre.

A4: Precisamos dos alimentos para nos mantermos vivos.

Além das respostas surgiram outras perguntas, entre elas a seguinte:

A: Professora, se duas pessoas, uma gorda e uma magra, se perdessem por muito tempo em uma mata, quem sobreviveria por mais tempo?

Com esta pergunta observamos que os alunos fizeram a relação entre a massa corporal e saúde, o que configuramos como sendo um obstáculo epistemológico, pois para eles uma pessoa saudável seria uma pessoa magra, mas para este caso uma pessoa gorda sobreviveria por mais tempo porque tem mais gordura.

Aproveitamos para desmistificar algumas afirmativas dos alunos. Falamos que para que uma pessoa seja considerada saudável existe, além da aparência, vários fatores a serem levados em consideração e que a resposta a esta pergunta deve levar em consideração o bem-estar físico, mental e não apenas a ausência de doenças pois o nosso corpo é composto por um conjunto de sistemas que dependem um do outro para funcionar. Logo, depende muito de cada pessoa, pois além desses fatores temos os casos genéticos, como a obesidade.

Com isso vemos a importância de abordarmos os temas alimentação, vida e saúde, pois saúde está interligada a vida e ela está intimamente ligada às decisões alimentares que tomamos e assim diretamente ligado a saúde.

As imagens que se sobressaíram foram:

Figura 16 – Representação da importância da alimentação para a vida



Fonte: Alunos (2019).

Nas figuras acima observamos que os alunos veem a alimentação apenas como fonte de nutrientes e energia, não fazem a relação da alimentação com o prazer, com a cultura e com a

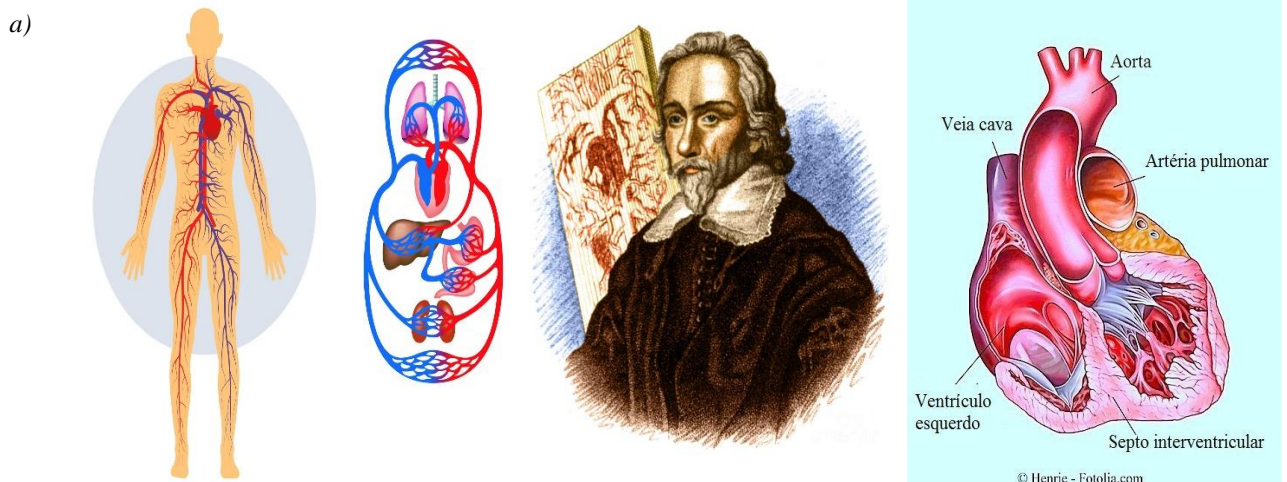
qualidade de vida. Portanto, a alimentação é vista apenas como uma das características dos seres vivos, ainda não a percebem para além disso.

3.3.4 ESTAÇÃO 4: SANGUE

William Harvey (1578-1657) sempre foi fascinado por sangue. Ele foi um médico britânico que, pela primeira vez, descreveu o funcionamento do sistema circulatório. Acreditava que o sangue era realmente a parte essencial do que significa estar vivo. Ele também abriu alguns ovos e viu que o primeiro sinal de vida era uma nódoa de sangue pulsando de modo rítmico. Ele se aplicava a outros animais que examinava quando ainda eram embriões (ainda em desenvolvimento no ovo ou no útero).

O coração, que há muito é associado ao sangue, também era fascinante para Harvey. Todos sabiam que, quando o coração cessa, a pessoa ou o animal morre. Assim, embora o sangue fosse fundamental para o início da vida, esta terminava quando o coração cessava de bater.

Figura 17 – Ilustrações do sistema circulatório



Representação do Sistema Circulatório; b) William Harvey; c) Estruturas internas do coração humano.

Fonte: Extraído da internet, 2019.

Esta estação tinha como objetivo mostrar aos alunos a relação da circulação sanguínea com a vida, tendo em vista que esta é uma das características dos seres vivos, com base em Aristóteles.

Dentro desta estação os alunos tinham as seguintes questões:

- Utilizando mídias digitais disponíveis pesquise sobre quem foi Harvey e a importância do sangue para os seres humanos.
- Selecione um ou dois membros do grupo, enrole uma atadura ou uma liga em volta do braço deste e observe. Registre essa etapa e escreva sua hipótese sobre o que acontece.

Como resposta à primeira questão desta estação, os alunos disseram apenas que o “sangue é importante para a vida, pois é através dele que nos mantemos vivos”. Essa resposta está correta em parte por conta da fisiologia, tendo em vista que o sangue está relacionado com o oxigênio no nosso corpo. Entretanto, vemos que esta fala nos remete a um dos obstáculos epistemológicos, o obstáculo da experiência primeira (BACHELARD, 1996), considerando que a referência que faz ao sangue estar ligado apenas àquela experiência que os alunos possam estar vivenciando em sala, ou seja, é um pensamento que está atrelado à ideia de sangue apenas como uma característica dos seres humanos, e os outros animais? Será que todos os outros possuem sangue? Como é o sangue dos outros animais? Qual a importância do sangue para os seres vivos? Qual a relação do sangue com a vida? Essas foram algumas perguntas que se sucederam a pesquisadora após a análise dos dados e que poderiam ter sido feitas aos alunos ou que eles poderiam ter feito no momento da atividade.

A segunda pergunta deixou os alunos bastante curiosos por conta de ser algo que eles já haviam observado antes, mas que não fizeram relação com a ciência. Toda criança alguma vez que seja já utilizou uma liga prendendo o dedo, ao mesmo tempo que percebeu que ele ficava roxo e gelado, mas quando perguntados sobre o que estava acontecendo eles utilizavam do conhecimento primeiro para explicar.

A: Acho que tem a ver com a circulação, professora, aqui onde fica roxo o sangue não está circulando.

A: É como se esta parte que está escura estivesse morta, está gelado que nem um defunto.

A: A parte escura está sem circulação por isso fica gelado. (Respostas dos alunos, 2019).

Estes comentários e outros que foram feitos pelos alunos nos mostram a importância de utilizar experimentação em sala de aula, pois pode motivá-los a pesquisar aquilo que os fazem ficar curiosos e a prestarem atenção ao que o professor está abordando.

Após os alunos criarem suas hipóteses, nós suscitamos outras perguntas relacionadas ao sangue, conforme os alunos respondiam a professora fazia as retificações. Por exemplo, os alunos acreditavam que o sangue era importante apenas por conta do sistema circulatório.

Sabemos, porém, que o sangue tem relação direta também com outros sistemas, como o circulatório, o urinário e com a própria genética. O interessante de se ressaltar é que os alunos não tiveram contato com os sistemas, pois este conteúdo seria abordado apenas no 2º ano do Ensino Médio, por isso não conseguem fazer a relação com um todo.

3.4 AS REPRESENTAÇÕES DE VIDA ATRAVÉS DE UM ESPAÇO NÃO FORMAL: VER, OUVIR, SENTIR NO PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA

A visita ao Parque Estadual Sumaúma foi realizada no dia 03 de dezembro de 2019 e teve como objetivo ampliar as representações dos alunos quanto a concepção de vida tendo como plano de fundo o Parque. Os alunos foram autorizados pelos seus responsáveis e se sentiram muito animados em realizarem uma atividade em um outro ambiente. Antes de saírem, a professora titular falou sobre comportamento e a professora pesquisadora falou sobre o objetivo da visita, foi solicitado que prestassem atenção às instruções que seriam dadas no espaço a ser visitado e que anotassem o que eles percebiam sobre vida.

Logo na chegada ao espaço se observou que os alunos ficaram curiosos quanto às estruturas que fica logo na entrada do Parque. Ali demos as boas-vindas ao espaço e fizemos um breve comentário sobre a origem daquela estrutura, o Portal Sumaúma. Explicamos que foi construída por um artista de Parintins. Agora observamos o quanto poderíamos ter explorado aquele momento de curiosidade.

Figura 18 – Portal Sumaúma



Fonte: SILVA, A. M; AGUIAR, J.A (2019).

Enquanto caminhamos, os alunos ficavam se perguntando sobre a existência de animais peçonhentos, talvez pelo medo de encontrarem um ao longo da visita, falamos da possibilidade

de encontrarmos algum e aproveitamos para falar sobre os cuidados que deveriam ter durante a visita.

Ao chegarmos na área central, centro de visitantes (Fig. 17), os alunos inicialmente foram questionados com as seguintes perguntas:

- Por que vocês acham que existe este espaço?
- O que esse espaço representa para vocês?
- Como vocês se sentem em relação ao espaço?

Após ouvirmos as respostas, contextualizamos de forma resumida sobre a origem do Parque, qual o objetivo de espaços como aquele e a relação deste com o ensino de Biologia.

Figura 19 – Estruturas Físicas do Parque



a) Área dos visitantes vista lateral; b) Área do visitante vista frontal; e c) Teto, interior da área dos visitantes.

Fonte: Silva, A. M; Aguiar, J.V.S, 2019.

Após ouvirmos as respostas contextualizamos de forma resumida sobre a origem do Parque, qual o objetivo de espaços como aquele e a relação deste com o ensino de Biologia.

Para a primeira pergunta obtivemos as seguintes respostas:

- R1: Porque é preciso preservar a natureza, os animais.*
R2: Para proteger os animais.
R3: Serve para mostrar a natureza.
R4: Proteger as espécies em extinção.
R5: Para a reserva natural.
R6: Para proteger o meio ambiente.
R7: Ser fonte de conhecimento.

Para a segunda pergunta responderam:

- R: Representa tranquilidade, paz.*

Em resposta a terceira pergunta:

- R: Tenho a sensação de que voltamos na antiguidade quando não tinha internet.*

R: Tenho a sensação de calor, mas está mais refrescado.

Quando perguntados sobre a relação do Parque Estadual Sumaúma com a Biologia, responderam:

R: Sim, vejo através das plantas, do solo, dos animais.

R: Aqui tem vida.

Fomos recebidos pelo gestor do Parque, André Passos, responsável pelas visitas e eventos. Ele nos encaminhou para a Sala Verde, espaço caracterizado pelos desenhos na parede de vários animais da fauna amazônica, como a arara, preguiça e outros animais, bem como a flora.

De acordo com o Gestor, este espaço foi criado com o intuito de abordar as questões ambientais. Ele iniciou seu diálogo com as normas de segurança, abordou sobre a estrutura do parque e sobre os animais em extinção, como o Sauim-de-coleira, espécie que representa o Parque. Ele destacou também a importância deste espaço, uma vez que é o único Parque Estadual em uma área urbana. Após as apresentações e instruções apresentou um vídeo intitulado: Projeto Sauim de Coleira (Figura X), que abordava as características do Sauim-de-coleira.

Figura 20 – Estruturas Físicas do Parque



a) Alunos na sala verde, figuras de animais da fauna amazônica nas paredes; b) Gestor do Parque abordando as regras do espaço; c) Projeção de um vídeo sobre a fauna amazônica e extinção.

Fonte: Silva, A. M; Aguiar, J.V.S, 2019.

Além disso abordou sobre a questão da ação do homem sobre a natureza e sobre a relação da vizinhança do parque com os animais. De acordo com o gestor, este momento

introdutório a visita é de esclarecimento sobre a fauna e a flora do Parque, uma vez que muitos moradores dos arredores veem os animais como uma ameaça e afirma:

Os vizinhos, muitas vezes, se sentem ameaçados pelos animais e acabam arremessando dando vassouradas e arremessando pedras por não conhecerem sobre os animais que vivem no Parque. (Gestor do Parque, 2019).

A visita foi organizada em 4 momentos: 1. Momento Biológico; 2. Momento Religioso, 3. Momento Filosófico e 4; Avaliação. Os momentos foram elaborados tomando como base o diagnóstico onde os alunos citaram palavras que significavam vida para eles.

3.4.1 1º MOMENTO: ASPECTO BIOLÓGICO DA VIDA

O Momento Biológico teve como objetivo a ampliação das representações de vida no aspecto biológico através dos sentidos, ver, ouvir e sentir. Para isso usamos algumas perguntas para instigar os alunos a falarem sobre o que eles estavam sentindo com aquela experiência, entre elas:

- O que vocês observam como organismo vivo neste espaço?
- A planta é um organismo vivo?
- Por que planta? Por que fungos, formigas, ar, animais, água?
- É um organismo? O que caracteriza um organismo?
- O que caracteriza os seres vivos?
- O que vocês estão observando?

Antes de começarmos, solicitamos que os alunos se organizassem em grupos de quatro participantes, no qual cada um ficaria responsável por um dos sentidos. Essa dinâmica foi utilizada com o intuito de identificar nas respostas elementos que necessitavam ser abordado durante as aulas posteriores.

Este momento foi iniciado na trilha Guiada (Figura 19 a) ou cimentada, e percorrida até a trilha do buritizal (Figura 19 b), conforme os alunos caminhavam pelo trajeto se observava a curiosidade deles em saber quais sobre o parque e sobre as espécies que existiam no parque.

Figura 21 – Estruturas Físicas do Parque



a) Placa indicando a entrada da trilha guiada; b) Alunos na entrada da Trilha do Buritizal.

Fonte: Silva, A. M; Aguiar, J.V.S, 2019.

Uma observação importante, logo de início, era a ansiedade dos alunos em encontrar algum animal durante o percurso e o medo de encontrar cobra. E para isso foi solicitado a eles que fizessem silêncio para que pudessem ouvir os sons emitidos pelos animais e que fossem comparando, sentido a variação do ambiente conforme íamos adentrando a trilha.

Não muito longe do ponto inicial da trilha nos deparamos com a primeira escultura, a Mãe da Mata (Figura X), neste local os alunos foram questionados sobre o que representava aquela estrutura? Quando falo mãe da mata, o que vem à mente de vocês? Destacamos as seguintes respostas:

A1: Ah professora, vem origem

A2: Mãe natureza, uma entidade que protege a mata, da natureza.

A3: Que dá origem.

Figura 22 – Estrutura: Mãe da Mata



a) Alunos observando a escultura da mãe da mata; Placa indicando a estrutura e trazendo uma mensagem sobre sentir o meio ambiente.

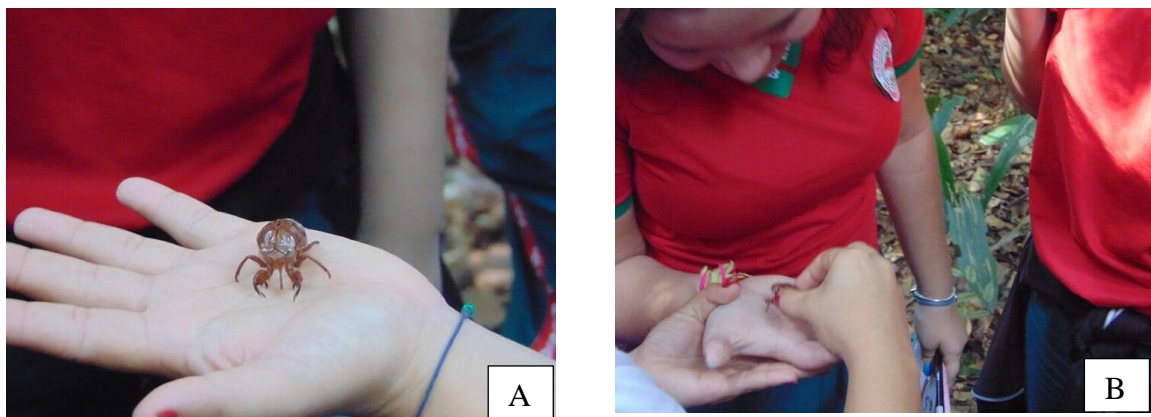
Fonte: Silva, A. M; Aguiar, J.V.S, 2019.

Após ouvirmos as respostas dos alunos abordamos os conceitos de sustentabilidade e preservação. A partir deles, observamos a relação que eles tinham com a natureza.

Preservar e manter uma área intocada, enquanto conservação é o ato de manter área protegida, porém pode interagir com o espaço. Entramos neste ponto para explicar a importância de conservarmos a vida e a importância de espaços como este para os organismos vivos além de mostrar que a vida não está relacionada apenas uma espécie isolada, a natureza, é composta por vários elementos, organismos que são imperceptíveis aos nossos olhos e que ao cuidarmos de outros organismos vivos estamos cuidando de nós mesmo pois necessitamos de outros organismos para continuarmos a existir.

Ao longo do trajeto encontramos uma ecdise ou muda de cigarra (Figura 23). De início os alunos ficaram com medo de tocar, por acharem que estava vivo, que aquele bicho poderia machucá-los. Aproveitamos aquela oportunidade para explicarmos que não precisariam ter medo, que era apenas o exoesqueleto de uma cigarra, era apenas a muda, que quando a cigarra cresce ela precisa mudar de “roupa” como as cobras e que aquela “pele” era chamada de exúvia. Os alunos se mostraram muito empolgados com aquela descoberta, embora alguns ainda receassem em tocar.

Figura 23 – Alunos em contato com uma exúvia



a) Exúvia de uma cigarra depositada na mão de um dos alunos; b) Aluna, quando estava sendo colocada a exúvia em sua mão, ela estava apreensiva e observava com atenção.

Fonte: Silva, A. M; Aguiar, J.V.S, 2019.

Um ponto que chamou a atenção foi o fato de observarem apenas as plantas e fungos como sendo organismos vivos, enquanto os insetos, os microrganismos não foram mencionados, ou seja, a nossa tendência é observar apenas o que está posto.

Quando questionados sobre os fungos serem um organismo vivo os alunos responderam:

A1: Eu acho que sim, professora, eles têm células, não é?

A2: Devem ter vida sim, professora

Nestas respostas observamos que os alunos ainda têm dúvidas quanto às características dos seres vivos, apenas dois alunos confirmaram os fungos como seres vivos e para tentar explicar abordaram reafirmando as características como reprodução e célula. Neste sentido o que ficou claro para eles é que para ser considerado o organismo vivo era preciso ter a capacidade de se reproduzir e ser composto de célula.

3.4.2 2º MOMENTO: ASPECTO RELIGIOSO

O Momento Religioso teve como objetivo a ampliação das representações de vida no aspecto religioso. Para isso, usamos a seguinte pergunta: Durante o percurso encontramos algumas figuras folclóricas, como a Mãe da Mata, o curupira, a cenografia da lenda do boto. O que essas figuras têm com a questão da vida? Destacamos as seguintes respostas:

A1: Tem relação com a origem da vida, alguma coisa deu o start para que tudo viesse a existir.

A2: A mãe da mata significa, então, que ela originou a mata a biodiversidade.

A3: Traz muito a questão da cultura indígena demonstrada nas estátuas.

A4: Estar em contato com a natureza remete a espiritualidade, nos sentimos mais próximos de Deus.

A5: A natureza é uma representação da glória de Deus.

Nas falas dos alunos A1 e A2, eles relacionam a natureza como um produto e a mãe natureza como uma figura responsável pela natureza, pela sua criação. Já na A3 entra a questão simbologia, onde para os indígenas a natureza é um deus e por isso temos que cuidá-la, assim como para os egípcios. Na fala dos alunos A4 e A5, eles abordam a natureza por meio do criacionismo, onde Deus criou todas as coisas que existem e que por meio dela (a natureza) podemos nos conectar com Ele.

3.4.3 3º MOMENTO: ASPECTO FILOSÓFICO DA VIDA

O terceiro momento teve como objetivo a ampliação das representações de vida no aspecto filosófico e para isso os alunos foram instruídos a tirarem os sapatos, porém, tiveram medo de realizar esta ação e não fizeram, fechar os olhos e sentir a natureza. Quando perguntado o motivo responderam:

A1: Algum bicho pode me morder.

A2: Não gosto de ficar descalço.

A3: É melhor não, professora, pode ter um bicho e é melhor ele lá e eu aqui, cada um nos seu lugar

Com essas afirmações podemos ver a falta de interação com o meio ambiente e os outros animais apenas como uma ameaça, que estar em contato com o ambiente natural causa estranheza, medo e que por mais que eles vissem os animais como algo essencial para nossa sobrevivência o ideal é eles estarem longe.

Ao longo do trajeto fomos perguntando a eles o que eles sentiam, se observavam alguma mudança no ambiente e o que eles sentiam. Destacamos as seguintes falas:

A1: Professora, percebi que aqui no parque parece ser mais friozinho do que lá na escola.

A2: O cheiro aqui é diferente, tem cheiro de mato.

A3: Aqui parece ser mais silencioso, conseguimos ouvir o som da água, dos pássaros, o vento nas plantas, dos insetos.

A4: Aqui é mais tranquilo, calmo, mas ainda dá para ouvir os carros de vez em quando.

A5: A terra parece diferente, mais fofinha.

A6: Eu sinto paz, calma e um pouco de medo, tem onça aqui? E cobra?

3.4.4 4º MOMENTO: AVALIAÇÃO

Para verificarmos se houve alguma alteração das representações dos alunos e possibilitar uma reflexão da experiência realizamos a mesma atividade do início da pesquisa, entretanto, agora com desenho e um breve texto

Após o término da visita ao espaço, solicitamos aos alunos que se reunissem em grupos, cada grupo iria descrever o que eles perceberam como sendo vida ao longo do percurso realizado.

Figura 24 – Alunos no momento final pós trilha



Fonte: Silva, A. M; Aguiar, J.V.S; BATISTA, L, 2019.

Sobre a atividade, observamos que os alunos se sentiram mais livres para perguntar sobre variados temas relacionados ao Parque e à Biologia. Além de proporcionar uma aproximação com a natureza e mostrar a vida no seu ambiente natural e na sua diversidade, nos permitiu vislumbrar outras ciências como a Geografia e a História, por meio das figuras instaladas no parque, por exemplo, o apogeu da borracha para retratar da extração no látex, chamando a atenção dos alunos para além do biológico.

Os alunos reconheceram a importância de se observar a natureza através dos sentidos, os seres vivos e a função de cada um para o meio ambiente, conforme a fala:

A1: A árvore representa vida pois fornece oxigênio, além de fornecer sombra, melhora o clima, deixando o ambiente mais frio e úmido.

A2: Senti que algumas plantas estavam úmidas, na minha opinião é por conta da transpiração. Notei uma diferença muito grande no clima, quando ainda não tínhamos entrado na mata, estava muito quente. Quando entramos na mata, esfriou.

Os relatos acima nos permitem concluir que a experiência que os alunos tiveram com estas atividades não se restringem apenas a cognição, mas ao corporal e mental, logo, “construímos a percepção com o percebido” (MERLEAU-PONTY, 2018, p.26). Sendo assim, os alunos irão ter uma percepção do meio ambiente através daquilo que eles observam na natureza, portanto, “o visível é o que se aprende com os olhos, e o sensível é o que se aprende pelos sentidos” (MERLEAU-PONTY, 2018, p.28), por isso é importante o contato com o vivo, com o vivente e ir além dos Livros Didáticos.

Dos desenhos selecionamos alguns para mostrar as possíveis retificações ocorridas ao longo das atividades desenvolvidas.

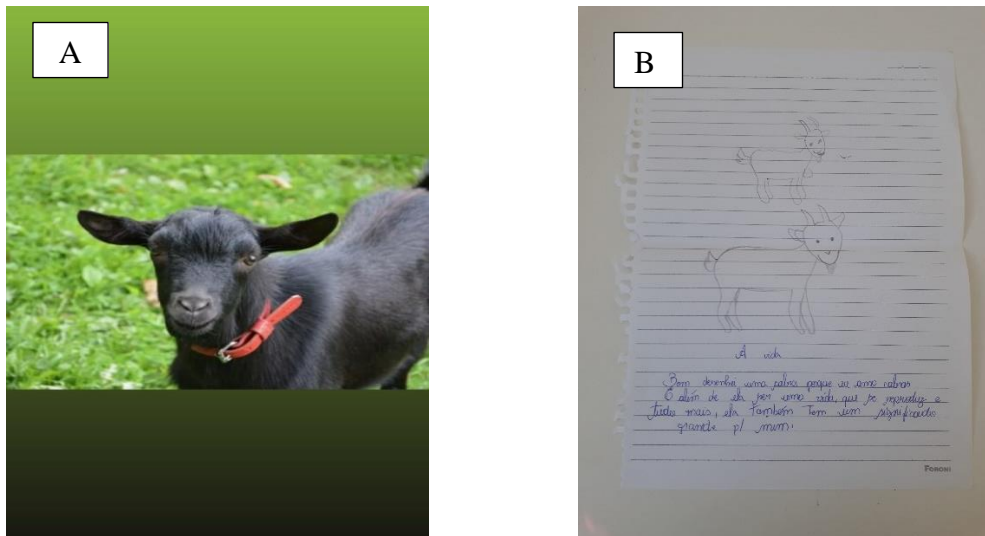


Figura 25 – Representação de vida da aluna

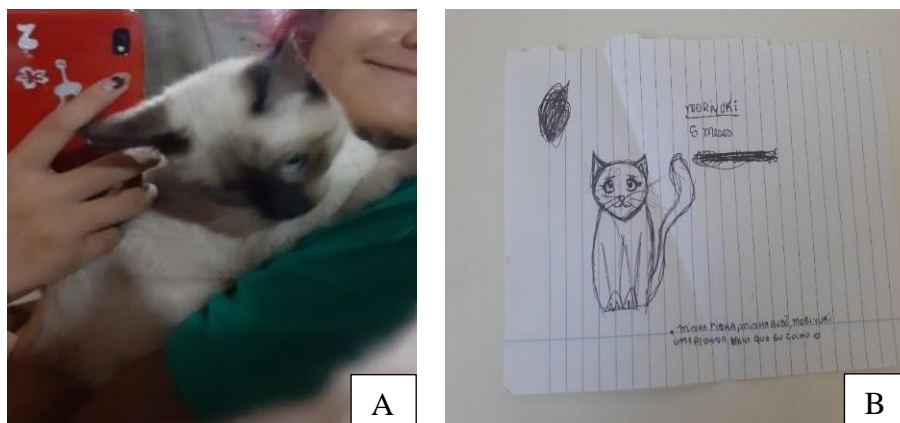
a) Representação de vida (Antes); b) Representação de vida pós atividades.

Fonte: Silva, A. M; Aguiar, J.V.S, 2019.

A1: Bem, decidi desenhar uma cabra porque eu amo cabras. Além de ela ser uma vida, que se reproduz e tudo mais, ela também tem um significado grande para mim.

Acima percebemos que não houve superação das observações realizadas na primeira observação. Logo, as atividades realizadas não possibilitaram uma alteração na ideia de vida apresentada anteriormente em sala de aula pela aluna. Portanto, vida é o que ela percebe do mundo.

Figura 26 – Representação de vida da aluna



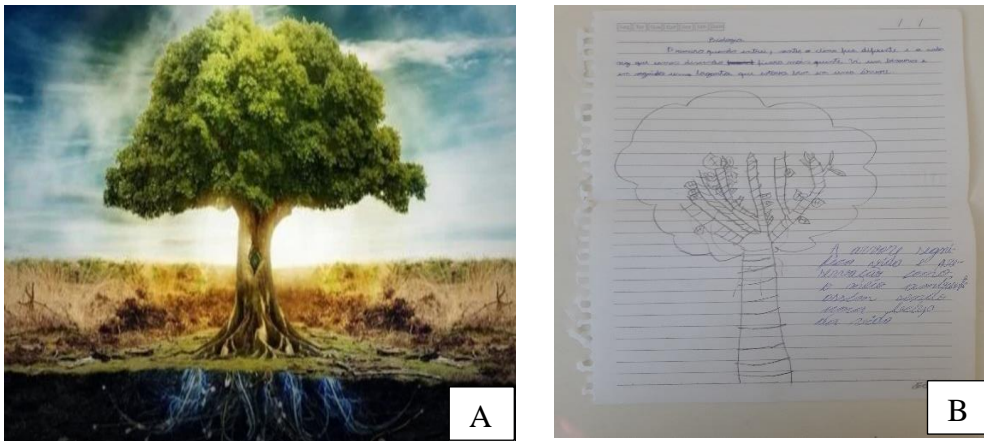
a) Representação de vida (Antes); b) Representação de vida pós atividades.

Fonte: Silva, A. M; Aguiar, J.V.S, 2019.

A2: Minha filha, minha bebê, uma pequena filha que eu cuido, ela é minha vida.

No fragmento acima observamos a presença do primeiro obstáculo epistemológico postulado por Bachelard (1996), pois a aluna não se desvinculou da lembrança afetiva e esse fator se mostrou como uma concepção de vida baseada em suas experiências, bem como uma troca de conceito entre vida e vivente comumente encontrado na maioria das respostas dos alunos.

Figura 27 – Representação de vida da aluna

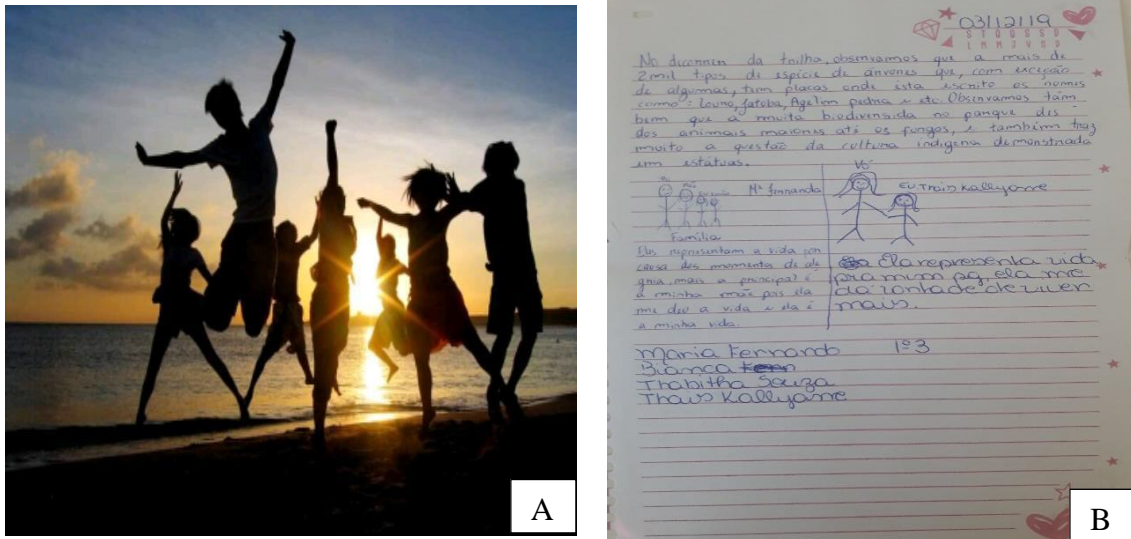


a) Representação de vida (Antes); b) Representação de vida pós atividades.

Fonte: Silva, A. M; Aguiar, J.V.S, 2019.

As experiências que os alunos possuem refletem significativamente no posicionamento que eles dão em relação ao tema vida. Observamos na imagem acima, por exemplo, que para eles, a maioria, a vida pode ser representada por uma árvore, pois ela cresce, amadurece, gera frutos, envelhece e morre. Nós, seres humanos, também passamos por este processo, entretanto, somos os únicos organismos vivos que refletimos a respeito do processo viver e morrer e sobre o ser social e a importância disto para nossa sobrevivência retratado na abaixo

Figura 28 – Representação de vida da aluna



a) Representação de vida (Antes); b) Representação de vida pós atividades.

Fonte: Silva, A. M; Aguiar, J.V.S, 2019.

Acreditamos que as atividades desenvolvidas permitiram aos alunos e ao pesquisador perceber a vida não apenas como um processo biológico mas principalmente no aspecto filosófico pois, “o cientista que deseja ampliar ao máximo o conteúdo empírico das concepções que sustenta e que deseja entender aquelas concepções tão claramente quanto possível deve, portanto, introduzir concepções novas”. (FEERABEND, 2011, pág. 40). Desta forma, sempre temos o que colocar em nossa bagagem epistemológica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa trajetória do mestrado e no presente trabalho, questionamo-nos quais ações poderiam ser elaboradas para compreendermos quais as concepções de vida que os alunos possuíam. Com base nesse questionamento, procuramos situar a pesquisa começando com a compreensão e esclarecimentos sobre o momento na História da Ciência em que se iniciou a discussão sobre vida. Diante disso, deparamo-nos com alguns bloqueios: as correntes filosóficas ficaram embaralhadas, os autores não se encaixavam, a verdade é que não conseguia montar o quebra-cabeça, as leituras não faziam sentido. Primeiro porque nunca tinha tido contato com alguns teóricos que me foram apresentados durante o mestrado e segundo não via a relação da biologia com a filosofia apesar de saber que a ciência teve sua origem na filosofia.

Apresentamos as concepções de alguns filósofos e estudiosos que defendiam a vida como um impulso vital e outros como uma lista de propriedades, entretanto, não atendiam as necessidades imediatas do pesquisador.

Com a aplicação do diagnóstico nossos dados iniciais evidenciaram a falta da discussão a respeito do conceito de vida e até da própria biologia pois a forma como definimos o que é a Biologia implicará na compreensão da ideia de vida.

Esperávamos que os alunos não relacionassem a ideia de vida à filosofia, pois nas aulas de Introdução a disciplina foi mencionado a questão da VIDA apenas como uma lista de características, ou seja, o que é necessário um organismo ter para ser considerado um ser vivo, entretanto, fomos surpreendidos.

A vida para os alunos é vista como uma passagem, uma montanha-russa ou como um carrossel, uma hora estamos em cima e em outras vezes em baixo ou ficamos simplesmente dando voltas.

Neste sentido à vida é apresentada como metáforas, quando perguntada sobre o que seria vida em dez palavras as primeiras estavam relacionadas as características dos seres vivos como respirar, reprodução, circulação, respiração, sistemas, plantas, fungos, animais, bem como se pode ver a maioria estava diretamente ligada a ideia de vida apenas no aspecto biológico.

O desafio se iniciou então a partir desta pergunta feita a mim. Normalmente só passamos a refletir sobre a vida quando fazemos aniversário ou quando estamos enterrando um ente querido, a vida para muitos seres vivos é apenas uma passagem que tem como objetivo a reprodução e para nós seres humanos?

A imagem que temos da ideia de vida é uma metáfora da descrição de como funciona a vida e o que esperamos dela, por isso as pessoas frequentemente expressam suas metáforas por meio de roupa, joias, carros e até tatuagens (Warren, 2013), portanto, a vida vai além daquilo que os livros didáticos apresentam e os professores discutem em sala de aula nas primeiras aulas de ensino de biologia.

Com essa reflexão acerca da discussão em torno do conceito de vida, procuramos tecer uma rede, cujos fios apenas nos deixam com mais inquietações sobre a concepção de vida, abrindo portas para mais trabalhos sobre o tema vida como objeto de estudo das ciências biológicas e de outras áreas do conhecimento, como a Filosofia e a Antropologia. Para aqueles que se identificam com as premissas desta temática, nosso intuito com esta pesquisa foi o de aproximar o pesquisador e o leitor a uma reflexão sobre o conceito de vida para além do biológico, das reações físico-químico, e trazer os conceitos aqui abordados a novas discussões.

Observa-se ainda que a maioria dos livros não traz um conceito, mas uma definição e características dos seres vivos o que para muitos autores a definição de Biologia apresentada, serve apenas para identificar os seres vivos, pois é mais fácil caracterizar seres vivos do que vida o que torna um fator limitante tendo em vista que um ser vivo vai além de apenas questões biológicas, tem a questão do potencial e do tempo.

A intenção foi apontar a discussão sobre Vida para além da ideia de organismo pouco discutida nos livros didáticos e, conseqüentemente, em sala de aula, além de abordar a importância de se fazer uma reflexão sobre as classificações de vida apresentadas pelos livros didáticos de ensino de Biologia do 1º ano do Ensino Médio, que em sua grande maioria traz apenas as características dos seres vivos. Consideramos que é necessário ampliar a discussão para além da concepção biológica.

Por isso, faz-se necessário uma reflexão sobre o que é vida em uma concepção filosófica, histórica e religiosa ausentes nos livros didáticos e, provavelmente, das discussões escolares, principalmente nos componentes curriculares do ensino de biologia, cujas respostas dadas pelos alunos nos mostram a importância desta ampliação.

REFERÊNCIAS

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia**. – 2. Ed.- São Paulo: Moderna, 2004.

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate. “Estratégias de ensinagem”. In: ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate. (Orgs.). **Processos de ensinagem na universidade**. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3. ed. Joinville: Univille, 2004. p. 67-100.

BACHELARD, Gaston. **Filosofia do não**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Portugal: Lisboa, 2016.

BIANCO, A. A. G. **Análise das definições de Bioquímica em livros didáticos do Ensino Superior**. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). Florianópolis, SC, Brasil, 2016.

BRASIL. “Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996”. In: **Diário Oficial da União, Brasília**, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais Do Ensino Médio**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso nov. 2017.

CANGUILHEM, G. **Estudos de história e de filosofia das ciências: concernentes aos vivos e à vida**. Trad. Abner Chiquieri. Forense. Rio de Janeiro, 2012.

CORRÊA, A.L; SILVA, P.R; MEGLHIORATTI, F. A; CALDEIRA, A.M.A. “Aspectos históricos e filosóficos do conceito vida: contribuição para o ensino de Biologia”. In: **Filosofia e História da Biologia**, v.3, p.21-40. 2008.

FEERABEND, Paul. **Contra o método**. São Paulo: Unesp, 2011.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo, Atlas S.A.2002.

GOHN, M. G. **Educação não formal e o educador social**. São Paulo: Cortez. Coleções questões da nossa época; v.1, 2010

GORDO, M. **Caracterização biológica do Parque Estadual Sumaúma (relatório de consultoria)**. Manaus, SDS, IPAAM, 2006.

JACOBUCCI, D. F. C. **Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica**. Em extensão, Uberlândia, v.7, 2008.

KAWASAKI, C.S. “Uma análise das definições de vida encontradas em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio”. In: **Encontro Perspectivas do Ensino em Biologia**, 8, São Paulo, 2002. Anais.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 3. ed. São Paulo, EDUSP, 2008.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. Perspectiva Ed. São Paulo, 2003.

LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LOPES, A.R.C. **Contribuições de Gaston Bachelard ao ensino de ciências**. Enseñanza de las ciencias, Barcelona, Universidade Autônoma de Barcelos, v.11, n.3, p. 324-330 1993.

LOPES, Sonia; ROSSO, Sergio. **Bio: Volume 1**. 1, Ed, São Paulo: Saraiva, 2010.

LÓPEZ, C; CHANLEY, P; FANTINI, A.C; CRONKLETON, M.C. **Riquezas da floresta: frutos, plantas medicinais e artesanais na América Latina**. CIFOR, p142, 2008.

LUDKE, M.A.M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARANDINO, M; SELLES, S., E; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. Coleção Docência em Formação. Série Ensino Médio. São Paulo: Cortez, 2009.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da Percepção**. Trad.: Carlos Alberto R. Moura. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

MOREIRA, D.A. **O Método Fenomenológico na Pesquisa**. Pioneira Thonsom. São Paulo. 2002.

MOREIRA, M.A. **O que é afinal, aprendizagem significativa?** Material de apoio aula inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da UFMG, Curitiba, MT 2010. Disponibilizado na disciplina Teorias de Aprendizagem do Curso de Pós-Graduação em Ensino de Biociências e Saúde, IOC, Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, 2010.

MOREIRA, M.A. “Pesquisa Básica em Educação em Ciências: uma visão pessoal”. In: **Congresso Iberoamericano de Educação em Ciências Experimentais**. La Serena. 1998).

NATÉRCIA, F. **A anatomia, segundo Vesalius – Ciência e Cultura**, 2003.

OGO, M. Y. **#Contato Biologia**, 1. Ed. São Paulo: Quinteto Editorial, 2016.

OLIVEIRA, V.L.F. **Subsídios para o plano de uso público do Parque Estadual Sumaúma**. Dissertação. Mestrado em Conservação e Uso de Recursos Naturais. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus. 2012.

OSORIO, T, C. **Ser Protagonista: Biologia**, 1º ano: Ensino médio 2, ed. São Paulo 2013.

PRIGOGINE.I. **O La fin des Certitudes**. Paris, Oddile Jacob. 1996.

QUEIROZ, R.M. **A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências.** Revista Areté, Manaus, v4, n.7, p.1223, agos. 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R1579-2.pdf>>.

ROCHA, Sônia, C. B; TERÁN, A, F. **Guia de visitas a espaços não formais amazônicos: estratégia para o ensino de ciências a partir de uma experiência no bosque da ciência.** Curitiba, PR: CRV, 2014.

SANTOS, Fernando Santiago; AGUIAR, João Batista Vicentin; OLIVEIRA, Maria Martha Angel. **Biologia: Ensino Médio, 1º ano – 1, ed.** São Paulo: Edições SM, 2010.

SILVA, R.S; *et al.* “O ensino de botânica na rede pública escolar de seis municípios da mesorregião do Marajó, Pará, Brasil”. Centro científico conhecer. In: **Enciclopédia biosfera.** Goiânia, v.10, n. 18; p.3614, 2014.

TEXEIRA, M. **Antropologia médica vitalista: uma ampliação ao entendimento do processo de adoecimento humano.** Revista de Medicina, v. 96, n.3, p. 145-158, 29 set. 2017. V

FREZZATTI JR., Wilson Antonio. **Nietzsche contra Darwin.** Cad. Nietzsche, Guarulhos/Porto Seguro, v.36 n.2, p. 253-262, 2015.

MONDADORI, (Nome do autor). **História Ilustrada da medicina.** Editora, Cidade, 1967.

EMMECHE, Claus; EL-HANI, Charbel Niño. **Definindo vida explicando emergências.** Disponível em: https://www.academia.edu/506344/Definindo_vida_explicando_emerg%C3%Aancia. Acesso em: fevereiro de 2020.

EMMECHE, Claus; EL-HANI, Charbel Niño. **Uma ciência da organização viva: organicismo, emergentismo e ensino de Biologia.** Disponível em: https://www.academia.edu/506335/Uma_ci%C3%Aancia_da_organiza%C3%A7%C3%A3o_viva_Organicismo_emergentismo_e_ensino_de_Biologia. Acesso em: fevereiro de 2020.

PORTUGAL, Valeria. “A alma de Stahl como agente inteligente e regulador das forças do corpo”. In: **Scientiarum História VI.** Rio de Janeiro, 2013. Livro de resumos do Congresso Scientiarum História VI. Rio de Janeiro, 2013. p. 23-23. Disponível em: file:///C:/Users/ams/Documents/Animismo_Georg%20Ernst%20Stahl.pdf. Acesso em: Dezembro de 2019.

FOUCAULT, M. **As palavras e as coisas: uma arqueologia das ciências humana.** Tradução Salma Tannus Muchail. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

MATURA, H, R; VARELA, F.G. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas do entendimento humano.** Tradução Jonas Pereira dos Santos. Campinas, São Paulo. 1995.

ANEXO A- Exemplos de Termo de Consentimento aos responsáveis



4/4

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Eu _____, portador(a)
da cédula de identidade _____, responsável pelo menor de idade
_____, domiciliado nesta cidade à rua
_____ telefone _____

declaro de livre e espontânea vontade que meu filho(a) participe da pesquisa intitulada "Potencialidade do Parque Estadual Sumaúma para o ensino de Biologia nos conteúdos de Botânica". O objetivo deste projeto "identificar o potencial pedagógico do Parque Estadual Sumaúma para o ensino e aprendizagem em Botânica".

Sendo que participação do meu filho(a) consiste em realizar alguns diálogos sobre a temática: Ensino botânica e o Parque Estadual Sumaúma, a participação do meu filho(a) será inteiramente voluntária e não receberá qualquer gratificação ou em outra espécie.

Eu, o (a) responsável pelo menor, fui informado(a) que em caso de esclarecimento ou dúvida posso procurar informações com a pesquisadora responsável Andrigessica Mota da Silva, por e-mail: andrigessica.mota@gmail.com, com ou pelo telefone (92) 98148-3334, portadora do CPF: 015.542.892.62 e RG: 2543471-3 e com a orientadora da pesquisa Prof. Dr. José Vicente de Souza Aguiar, por e-mail: vicenteaguiar1401@gmail.com ou pelo telefone (92) 99222-1818.

E, por estar de acordo, assino o presente termo.

Manaus, _____ de _____ de _____.

Assinatura do representante legal (a)

Assinatura do Pesquisador

Assinatura da Orientadora

ANEXO B- Exemplo de Termo de Consentimentos aos participantes da pesquisa



54

1.2 Consentimento da Participação da Pessoa como Participante da Pesquisa:

Eu, _____, inscrito(a) sob o RG/CPF/n.º de prontuário/n.º de matrícula _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado "*Potencialidade do Parque Estadual Sanaáma para o ensino de Biologia nos conteúdos de Botânica*". Informo ter mais de 12 anos de idade, e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui, ainda, devidamente informado (a) e esclarecido(a), pelo pesquisador(a) responsável Andrieggisica Mota da Silva, sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Manaus, de de

Assinatura por extenso do(a) participante

Assinatura por extenso do(a) pesquisador(a) responsável

Assinatura por extenso do(a) orientador(a)



Faculdade Humana/Superior
Av. Duquesne Saneada, nº 2478, Chapadão
CEP: 69064-001 - Manaus - AM
www.uea.edu.br

ANEXO C- Ofício à Escola Estadual Senador João Bosco Ramos de Lima solicitando autorização para a pesquisa



GOVERNO DO ESTADO DO
AMAZONAS



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
ESCOLA NORMAL SUPERIOR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA

Of. Nº. 014/2018 UEA-ENS-PGEEC

Manaus, 09 de abril de 2019.

Ilma, Senhora,
Roquillene Vargas Ocampo
Diretora da Escola Estadual Senador João Bosco Ramos de Lima

A Universidade do Estado do Amazonas por meio do Curso de Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia, apresenta a mestrandia **Andrjéssico Moto de Silva**, RG 2543471-3, CPF 015.542.892-62, sob orientação do Professor Doutor José Vicente de Souza Aguiar. Nesta oportunidade solicitamos a viabilização de sua pesquisa intitulada: "Experiências de Ensino e Aprendizagem em Biologia no Parque Estadual Sumaúma", neste local, a partir do dia 04 de maio a 31 de outubro de 2019, nos turnos matutino e vespertino. A pesquisa tem como objetivo: **Desenvolver atividade de ensino e aprendizagem a partir do Parque Estadual Sumaúma**. Na certeza de contar com o apoio de V.S. agradecemos atenciosamente pela relevante parceria.

Contato:
Andrjéssico Moto de Silva - mestrandia
92 - 98148-5324

Atenciosamente,



PROF. DR. MAURO GOMES DA COSTA
Coordenador do Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia



UEA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS

Escola Normal Superior
Av. Duílio Borillo, nº 2470, Chuapala
CEP: 69000-010 - Manaus-AM
www.uea.edu.br

Recebido em 09/04/2019

[Signature]

Recepção da UEA
Manaus-AM
Tel: 338.0714C

ANEXO D- Ofício ao Parque Estadual Sumaúma solicitando autorização para visita



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
 ESCOLA NORMAL SUPERIOR
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS
 MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA

Of. N°. 013/2019 UEA-EMS-PPGEEC

Manaus, 05 de abril de 2019.

Ilm. Senhor.

Luz André Souto Passos
 GESTOR DO PARQUE ESTADUAL SAMAÚMA

A Universidade do Estado do Amazonas por meio do Curso de Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia, apresenta a mestranda *Andrígessica Mota da Silva*, RG 2543471-3, CPF 015.542.892-62, sob orientação do Professor Doutor José Vicente de Souza Aguiar. Nesta oportunidade solicitamos a viabilização de sua pesquisa intitulada: "Potencialidades do Parque Estadual Samaúma para o Ensino de Biologia nos conteúdos de botânica", neste local, a partir do 01 de maio de 2019 a 31 de julho de 2019, nos turnos matutino e vespertino. A pesquisa tem como objetivo: Conhecer as Potencialidades do Parque Estadual Samaúma para o Ensino em botânica. Na certeza de contar com o apoio de V.S. agradecemos atentiosamente pela relevante parceria.

Contato:

Andrígessica Mota da Silva - mestranda
 92 - 98148-5334

Atenciosamente,

Andrígessica Mota da Silva
 Andrígessica Mota da Silva

Mauro Gomes da Costa
 PROF. DR. MAURO GOMES DA COSTA
 Coordenador do Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia

UEA

Escola Normal Superior
 Av. Capitan Balbino, Nº 2476, Chapadão
 CEP: 69250-010 / Manaus-AM
 www.uea.edu.br