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

GISELA MARIA BERNAL OVIEDO

A IDEIA DE VIDA, EVOLUÇÃO, CORPO E CORPOREIDADE: PERSPECTIVAS E POSSIBILIDADES DE ARTICULAÇÃO NO ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA

Linha. 2 - Ensino de Ciências: Epistemologias, Divulgação Científica e Espaços Não Formais

MANAUS - AM
2022

GISELA MARIA BERNAL OVIEDO

A IDEIA DE VIDA, EVOLUÇÃO, CORPO E CORPOREIDADE: PERSPECTIVAS E POSSIBILIDADES DE ARTICULAÇÃO NO ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, para obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof. José Vicente de Souza Aguiar

MANAUS – AM

2022

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.

209191 Bernal Oviedo, Gisela Maria
0023i A Ideia De Vida, Evolução, Corpo E Corporeidade: Possibilidades De Articulação No Ensino Das Ciências Da Natureza / Gisela Maria Bernal Oviedo. Manaus : [s.n], 2022.
127 f.: color.; 29 cm.

Dissertação - Programa De Pós Graduação Em Educação E Ensino De Ciências na Amazônia - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2022.
Inclui bibliografia
Orientador: José Vicente de Souza Aguiar

1. Vida. 2. Evolução. 3. Corpo. 4. Ensino de ciências da Natureza. I. José Vicente de Souza Aguiar (Orient.). II. Universidade do Estado do Amazonas. III. A Ideia De Vida, Evolução, Corpo E Corporeidade: Possibilidades De Articulação No Ensino Das Ciências Da Natureza

Elaborado por Jeane Macelino Galves - CRB-11/463

FOLHA DE APROVAÇÃO

A IDEIA DE VIDA, EVOLUÇÃO, CORPO E CORPOREIDADE: PERSPETIVAS E POSSIBILIDADES DE ARTICULAÇÃO NO ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, para obtenção do título de mestre.

Aprovado em: 29 de março de 2022.

BANCA EXAMINADORA

José Vicente de Souza Aguiar

Prof. Dr. José Vicente de Souza Aguiar
Orientador – UEA

Prof. Dr. Whasgthon Aguiar de Almeida
Membro Interno – UEA

Davi Avelino Leal

Prof. Dr. Davi Avelino Leal
Membro Externo

AGRADECIMENTOS

Minha gratidão é principalmente a Deus pela vida e pela oportunidade que tive em cursar o mestrado em uma Universidade Pública no Brasil, almejado por muitos, mas realizado por poucos. Dentre os poucos, sou apenas uma mais que teve esta experiência intelectual e pessoal, com intensas reflexões, diálogos, leituras e práticas para a vida toda. Mesmo assim, não tive durante o curso um contato intenso com os meus colegas e professores por causa da pandemia de Covid-19. Mesmo assim, agradeço infinitamente pelos momentos vividos com eles durante o mestrado. Ao professor José Vicente de Souza Aguiar, pessoa admirável e inspirador, meu profundo agradecimento pelo voto de confiança que depositou em uma estrangeira desconhecida e, de igual modo, pelas orientações oferecidas de forma simpática, tranquila e cuidadosa, pois não se recusava a ler e dar seus palpites sobre o que escrevi, às vezes um pouco confusa pela gramática da língua portuguesa e da minha fala com o sotaque próprio do espanhol. Aos professores e às professoras do Programa pela criação de oportunidades de leituras e discussões coletivas de ideias e obras. Aos professores Whasgthon Aguiar de Almeida, Davi Avelino Leal, Mauro Gomes da Costa, Salatiel da Rocha Gomes pelos diálogos e orientações escritas por ocasião do exame de qualificação. Aos colegas e às colegas do mestrado e do grupo de pesquisa, pela acolhida e pelas discussões e observações feitas ao longo de nossos encontros de socialização nas aulas e sobre a temática escolhida para a pesquisa. Aos técnicos e administrativos do Programa pela forma profissional de tratamento dos alunos. À minha família, mãe, pai, irmã e ao meu irmão no céu, pelo apoio incondicional e por aceitar a minha experiência de viver, estudar e explorar o Brasil, visto que minha vocação sem dúvidas começou pelo trabalho intelectual e pelas ciências da natureza e do ambiente; portanto, não se recusaram para que eu tivesse uma experiência de vida em outro pais, longe deles, enfrentando a saudade e o caloroso tempo no Amazonas brasileiro. Enquanto apoio institucional, agradeço à Universidade do Estado do Amazonas-UEA, pela oportunidade de ter uma formação profissional e pessoal absolutamente maravilhosa; à CAPES, GCUB Grupo Coimbra de Universidades Brasileiras e à Organização dos Estados Americanos OEA, pela bolsa de mestrado oferecida durante todo o período de estudo e de pesquisa.

RESUMO

Na escola, além das temáticas básicas que concerne às Ciências da Natureza, diferentes conceitos e ideias sobre vida e evolução são objeto de estudo, especialmente em áreas como a biologia, a ecologia, e outras ciências básicas afins, mas de forma fragmentada e descontextualizada. No que se diz ao corpo, é visto como objeto de discussão e reflexão especificamente nas áreas de educação física, ciências sociais, psicologia e não com muito interesse no campo educacional ou das ciências da natureza na perspectiva fenomenológica, crítica e histórica. Neste sentido, o estudo dissertará sobre a vida e evolução no ensino de ciências da natureza, cujo objeto central visa entender a ideia de vida e evolução, e sua articulação com o corpo e corporeidade no ensino de ciências. A pesquisa caracteriza-se pela fundamentação epistêmica com base fenomenológica, e aporte na abordagem qualitativa. Inicialmente, realizou-se uma investigação documental para a construção do referencial teórico à luz de elementos epistemológicos presentes nas obras de François Jacob (1983) e (1998), Merleau-Ponty (1999), Henri Bérgson (2005) e (1999), George Canguilhem (2009), Francisco Varela e Humberto Maturana (1998). Posteriormente se fez a elaboração, implementação e análise de uma unidade didática a partir do método fenomenológico, para a aplicação em campo das análises desenvolvidas. Como resultados obtidos, o estudo sinaliza a necessidade de entender como um indivíduo biológico, especialmente o ser humano, transforma-se em uma pessoa, com aproximações dos fenômenos concretos ou eventos em sua materialidade vivencial, entendimento do mundo, da vida e da própria história. Por fim, a pesquisa busca fornecer pressupostos teóricos e práticos como possibilidades e contribuições para o ensino de ciências da natureza a partir de diferentes autores, posturas e trabalhos de importância relevante.

Palavras-chave: Vida. Evolução. Corpo. Ensino de ciências da Natureza.

RESUMEN

En la escuela, más allá de las temáticas básicas que conciernen a las Ciencias de la Naturaleza, diferentes conceptos e ideas sobre vida y evolución son objeto de estudio, especialmente en áreas como la biología, la ecología, y otras ciencias básicas afines, pero de forma fragmentada y descontextualizada. En lo que se dice del cuerpo, es visto como objeto de discusión y reflexión específicamente en las áreas de educación física, ciencias sociales, psicología y no con mucho interés en el campo educativo o de las ciencias de la naturaleza desde una perspectiva fenomenológica, crítica e histórica. En este sentido, el estudio disertará sobre la vida y evolución en la enseñanza de las ciencias de la naturaleza, cuyo objeto central procura entender la idea de vida y evolución y su articulación con el cuerpo y corporeidad en la enseñanza de las ciencias. La investigación se caracteriza por la fundamentación epistémica con base fenomenológica, y aporte en el abordaje cualitativo. Inicialmente, se realizó una investigación documental para la construcción del referencial teórico a la luz de elementos epistemológicos presentes en las obras de François Jacob (1983) y (1998), Merleau-Ponty (1999), Henri Bérgson (2005) y (1999), George Canguilhem (2009), Francisco Varela y Humberto Maturana (1998). Posteriormente, se hizo la elaboración implementación y análisis de una unidad didáctica a partir del método fenomenológico, para la aplicación en campo de los análisis desarrollados, Como resultados obtenidos, el estudio señala la necesidad de entender como un individuo biológico, especialmente el hombre, se transforma en una persona, con aproximaciones de los fenómenos concretos o eventos en su materialidad vivencial, entendimiento del mundo, de la vida y de la propia historia, Por fin, la pesquisa busca ofrecer presupuestos teóricos y prácticos como posibilidades y contribuciones para la enseñanza de las ciencias de la

naturaleza a partir de diferentes autores, posturas y trabajos de importancia relevante.

Palabras-clave: Vida. Evolución. Cuerpo. Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza.

A IDEIA DE VIDA, EVOLUÇÃO, CORPO E CORPOREIDADE: PERSPETIVAS E POSSIBILIDADES DE ARTICULAÇÃO NO ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA

GISELA MARIA BERNAL OVIEDO

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

MANAUS - AM

2022

Lista de tabelas

Tabela 1 Unidade temática Vida e Evolução na BNCC 29
Tabela 2.Unidade temática Evolução e Diversidade da vida no RCA 31
Tabela 3.Unidade temática Ser Humano, Saúde e Sociedade no RCA 32
Tabela 4. Considerações sobre Vida, Evolução e sua articulação no ensino de ciências com base no Corpo/Corporeidade em Merleau-Ponty. 37
Tabela 5.Considerações sobre a ideia Vida - Evolução e sua articulação no ensino de ciências em François Jacob 51
Tabela 6. Considerações sobre a ideia Vida - Evolução e sua articulação no ensino de ciências em François Jacob) 56
Tabela 7.Considerações sobre a ideia Vida - Evolução e sua articulação no ensino de ciências em Merleau-Ponty. 65
Tabela 8. Considerações sobre a ideia Vida - Evolução e sua articulação no ensino de ciências em Henri Bérgson 71
Tabela 9. Considerações sobre a ideia Vida - Evolução e sua articulação no ensino de ciências em Henri Bérgson 78
Tabela 10. Considerações sobre a ideia Vida - Evolução e sua articulação no ensino de ciências em George Canguilhem 85
Tabela 11. Considerações sobre a ideia Vida - Evolução e sua articulação no ensino de ciências em Humberto Maturana e Francisco Varela. 90
Tabela 12. Lineamentos Curriculares na área de Ciências Naturais do Ministério de Educação Nacional da Colômbia 98
Tabela 13.tópicos relacionados 101
Tabela 14. Estrutura Unidade Didática 106
Tabela 15.Guia de observação. 116

Lista de Figuras

Figura 1. Significado de conhecer.....25
Figura 2.Estandartes e competências básicas em Ciências da Natureza 33
Figura 3. Chaves especificas para a leitura dos estandartes de Ciências da Natureza.....33
Figura 4. Estandartes Ciências da Natureza 1º ao 3º ano ensino fundamental.....34
Figura 5. Estandartes Ciências da Natureza 1º ao 3º ano ensino fundamental.....35
Figura 6. Estandartes ciências da natureza 4º ao 5º ano ensino fundamental 35
Figura 7. Estandartes Ciências da Natureza 4º ao 5º ano ensino fundamental.....36
Figura 8. Alunos 5º de ensino fundamental durante a Oficina Pedagógica.....108
Figura 9. Alunos 5º ano de ensino fundamental durante a Oficina Pedagógica.....108
Figura 10. Desenho do aluno.....110
Figura 11. Desenho do aluno.....110
Figura 12. Desenho do aluno.....111
Figura 13. Desenho do aluno.....111
Figura 14. Criança com máscara.....113
Figura 15. Leitura a vida no campo e na cidade.....114

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 13

CAPÍTULO 1: OS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA, VIDA, EVOLUÇÃO, CORPO E CORPOREIDADE 19

1.1 Vida, Evolução e Conhecimento 21

1.2 Corpo, Corporeidade e Ensino das Ciências nos anos iniciais 26

1.2.1 Perspectiva de Merleau-Ponty com vista à Unidade Temática Vida e Evolução para os anos iniciais 29

1.3 A fenomenologia como método formativo 47

CAPÍTULO 2: DIFERENTES CONCEPÇÕES DE VIDA E EVOLUÇÃO: CONTRIBUIÇÕES AO ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA 50

2.1 O rato, a mosca e o homem de François Jacob 51

2.2 A Lógica da Vida de François Jacob 56

2.3 Fenomenologia da Percepção de Merleau-Ponty 64

2.4 Matéria e Memória de Henri Bergson 70

2.5 A Evolução Criadora de Henri Bergson 78

2.6 Estudos de História e de Filosofia das Ciências de George Canguilhem 84

2.7 De Máquinas e Seres Vivos: Autopoiesis e Organização do vivo de Francisco Varela e Humberto Maturana 90

CAPÍTULO 3: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: UNIDADE DIDÁTICA A PARTIR DO CONCEITO DE VIDA, EVOLUÇÃO, CORPO E CORPOREIDADE DOS DBA E DOS LINEAMENTOS CURRICULARES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO MEN COLÔMBIA (orientações gerais) 98

CAPITULO 4. Objetivo da unidade didática 101

4.1.2 Tópicos relacionadas com Vida, Evolução, Corpo e Corporeidade orientada pelos DBA (Direitos Básicos de Aprendizagem) e Lineamentos Curriculares de Ciências Naturais do MEN Colômbia, apresentadas na tabela 13 101

4.2 Fases da Unidade Didática 101

OS PROPÓSITOS DESSA UNIDADE DIDÁTICA 104

REFERENTES TEÓRICOS 105

IMPLEMENTAÇÃO DA UNIDADE DIDÁCTICA 106

Procedimentos fenomenológicos 106

ANÁLISE 108

Etapa prévia (contidos e apresentados na unidade didática desenhada) Apresentam-se os objetivos, conteúdos científicos, tópicos centrais, temporalidade, destinatários, recursos. 108

Etapa descritiva. Descrevem-se as fontes selecionadas para a obtenção dos dados, neste caso, guias de observação para a exploração das ideias prévias dos alunos, grau de conhecimentos acerca dos tópicos propostos e a introdução a novos conhecimentos 108

Exploração das ideias prévias dos alunos 108

Etapa estrutural 108

Referências Bibliográficas 123

APRESENTAÇÃO

O ser humano sempre tentou explicar aquelas coisas ou fenômenos que não compreende. Nesse sentido, a organização que oferece o universo tem implicado uma infinidade de conhecimentos que dificilmente pode abarcar uma só mente humana. Daí a importância de ter uma mente aberta, crítica e que não seja centrada na repetição de conteúdos, mesmo sabendo que as ciências estão relacionadas entre sim. É possível separar a Química da Biologia ou da Física? Na Biologia, por exemplo, todo o relativo à vida pode ser explicado em função de um sistema físico-químico; a física é importante para a biologia porque se não se tem conhecimentos da física não se pode compreender as transformações da matéria e da energia que acontecem na vida.

Desse modo, no mundo em mudança, a formação crítica, autônoma, consciente e criativa, sem dúvida, apresenta desafios: é necessário articular ao ecossistema educacional mediado por fatores pedagógicos, psicológicos, dimensões antropológicas e holísticas que respondam às necessidades e os requisitos atuais se faz necessário.

Há uma crise de aprendizagem na educação em nível global, pois mesmo depois de frequentar a escola por vários anos, muitas crianças não sabem ler, escrever, executar operações matemáticas básicas ou não possuem as habilidades básicas para lidar com a vida, ampliando as lacunas sociais. Enquanto isso, Leymonié et. al (2009) através da Oficina Regional de Educação para América Latina e o Caribe da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (ORELAC/UNESCO), especificamente com relação ao segundo estudo regional comparativo e explicativo sobre os Aportes para o Ensino de Ciências Naturais, indicam que há ineficiência nos processos de ensino nos primeiros anos de vida, gerando dificuldades cognitivas e desenvolvimento na infância e adolescência intermediárias.

No jornal digital *UN Periódico Digital* da Universidade Nacional da Colômbia (2018), destaca-se que a crise da ciência e da tecnologia no país já é crônica; segundo a Academia Colombiana de Ciências e o Observatório Colombiano de Ciência e Tecnologia, os principais aspectos que refletem essa crise na ciência estão relacionados a investimento, aos poucos grupos de pesquisa e a formação de professores, metodologias ineficientes de aprendizagem, dentre outros. Os dados mostram taxas mais baixas em relação a países como México, Brasil ou Argentina. Em relação à formação de professores de ciências, ela se baseia apenas na formação disciplinar e na formação pedagógica geral, dando menos importância a outros

domínios, como pesquisa, ensino de ciências, história e filosofia da ciência, uso de tecnologias e treinamento prático.

No caso da Colômbia, as preocupações para melhorar os problemas relacionados com o ensino e mesmo assim, os processos de ensino de ciência, tem sua origem na proposta dos Lineamentos Curriculares em Ciências Naturais do Ministério de Educação Nacional em 1998. Além das temáticas básicas que concerne às ciências naturais, diferentes conceitos e ideias sobre a vida, por exemplo, são objeto de estudo especialmente no campo de áreas como a biologia, ecologia e outras ciências básicas afins, mas de forma fragmentada e descontextualizada. No que se diz ao corpo, é visto como objeto de discussão e reflexão especificamente nas áreas de educação física, ciências sociais, psicologia e não com muito interesse no campo educacional com fundamento nas ideias, conceitos ou nas teorias já propostas ou desenvolvidas por diversos autores ou estudos. Contudo,

> O que chamamos ideia, no sentido em que todo mundo sempre a tomou na História da Filosofia, é um modo de pensamento que representa alguma coisa. Um modo de pensamento representativo. (DELEUZE, 2019, p. 34).

Já o conceito tem sua natureza operatória, sendo capaz de produzir conhecimentos, como foi apresentado por Portocarrero;

> O conceito não é uma palavra, mas uma denominação, uma definição, um nome dotado de um sentido capaz de interpretar as observações e as experiências. É uma interpretação; não existe propriamente falando a não ser onde existe, pelo menos em esboço, uma relação entre um *definens* e um *definierum*. É evidente que a ciência não se restringe ao conceito. Entretanto, por sua função de operador na produção do conhecimento científico, é o conceito que garante a eficácia teórica ou o valor cognitivo da ciência, encerrando uma norma operatória ou judicativa que não pode variar sem a retificação de sua compreensão. Seu valor operatório reside na possibilidade que oferece de desenvolvimento e de progresso do saber – a própria experimentação depende de sua produção. (2009, p. 40).

Dessa forma, pode-se afirmar que a “A teoria consiste num conjunto de conceitos que formam um sistema, dentro do qual o conceito apresenta a formulação de um problema, enquanto a teoria, a sua resposta”. (PORTOCARRERO, 2009, p. 40). Finalmente, (STRAUS & CORBIN, 2002) afirmam que a teoria consiste num “Conjunto de conceitos bem desenvolvidos diante orações de relação, as quais juntas constituem um marco conceitual que pode ser usado para explicar ou prever fenômenos. (p.17, tradução livre). Por conseguinte, nesta proposta, o desafio proposto constitui buscar um outro enfoque no Ensino de Ciências que não modela, nem controla, mas que abre

possibilidades, variedade de caminhos e de sentidos sem isolamentos nem fronteiras, fortalecendo a complementariedade entre corpo-mente, entre sujeito e objeto, entre educando e educador, entre sistema e meio, entre pensamento e realidade, entre observação externa do objeto e compreensão no interior do sujeito, entre caos e criatividade, entre teoria e prática, entre docência e investigação. Assim, delineamos o seguinte problema de pesquisa: Há articulação entre a ideia de vida, evolução, corpo, corporeidade no Ensino das Ciências da Natureza?

As questões norteadoras propuseram-se a refletir e investigar: 1. Os conceitos de corpo-corporeidade podem ser articulados ao Ensino das Ciências da Natureza com vista ao eixo temático Vida e Evolução? 2.É possível desenvolver o conceito de Vida e Evolução da BNCC, Referencial Curricular Amazonense e nos Lineamentos Curriculares das Ciências da Natureza do MEN (Ministério de Educação Nacional da Colômbia) à luz de Merleau-Ponty, François Jacob, Henri Bérgson, George Canguilhem, Humberto Maturana e Francisco Varela? 3. É possível elaborar, implementar e analisar uma unidade didática para a incorporação e compreensão do conceito de vida, evolução, corpo e corporeidade no ensino de ciências no ensino fundamental, a partir dos DBA (Direitos Básicos de Aprendizagem) e nos Lineamentos Curriculares de Ciências da Natureza do MEN Colômbia?

O objetivo geral visou compreender Como a ideia de vida-evolução podem ser entendidas no Ensino das Ciências da Natureza nos anos iniciais. Para tanto, planteou-se: Analisar perspectivas ao Ensino das Ciências da Natureza com ênfase no componente curricular Vida, Evolução, Corpo e Corporeidade à luz de uma abordagem epistêmica a partir da unidade Vida/Evolução em BNCC, Referencial Curricular Amazonense e nos Lineamentos Curriculares das Ciências Naturais do MEN (Ministério de Educação Nacional da Colômbia) e a partir da elaboração de uma unidade didática para a compreensão do conceito de vida, evolução, corpo e corporeidade. No que concerne aos objetivos específicos, visou-se 1. Conhecer as ideais de Vida Evolução, Corpo, Corporeidade na perspectiva de François Jacob, Merleau-Ponty e as possibilidades de sua articulação ao Ensino das Ciências da Natureza com vista à Unidade Temática Vida e Evolução para os anos iniciais; 2. Investigar o conceito de Vida e Evolução na BNCC, Referencial Curricular Amazonense e sua articulação à luz de François Jacob, Merleau-Ponty, Henry Bérgson, George Canguilhem, Humberto Maturana e Francisco Varela; Desenvolver uma Unidade Didática para a incorporação e compressão do conceito de vida, evolução, corpo e corporeidade no ensino de

ciências no ensino fundamental, a partir dos DBA (Direitos Básicos de Aprendizagem) e dos Lineamentos Curriculares de Ciências da Natureza do MEN Colômbia; 4. Analisar a unidade didática proposta a fim de compreender as experiências dos participantes com relação às ideias de vida, evolução, corpo e corporeidade.

O estudo buscou o diálogo e análise com os fundamentos epistemológicos que permitiram a compreensão das ideias sobre a vida, a evolução, o corpo e a corporeidade no ensino das ciências da natureza, levando em consideração primeiramente a relação entre o indivíduo biológico e o ser humano, através do pensamento histórico, com aproximações dos fenômenos concretos ou eventos em sua materialidade vivencial, entendimento do mundo, da vida e da própria história, mas também a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico).

A temática diz a respeito da necessidade da articulação dos saberes próprios das ciências naturais com novos aspetos ou temáticas relevantes para a compreensão e conjugação das ciências da vida desde o serviço e a sustentabilidade. A interpretação das relações, basicamente sociais e ambientais, joga hoje um papel fundamental frente às mudanças permanentes que a globalização trouxe, portanto, é viável questionar desde o âmbito escolar diferentes possibilidades aos problemas sociais, tecnológicos, econômicos, dentre outros, que afetam a qualidade de vida das pessoas e do entorno. Finalmente, abrem-se novos espaços para um aprendizado coerente com as capacidades e habilidades no campo cientifico, ao estudar e analisar aspectos e temáticas interessantes que podem trazer tanto nas aulas de ciências quanto no campo profissional, muitos benefícios à vida humana e à natureza.

A pesquisa é de fundamentação teórica e abordagem qualitativa, realizada mediante análises e reflexões acerca da epistemologia dos autores Merleau-Ponty, François Jacob, Henri Bérgson, George Canguilhem, Humberto Maturana e Francisco Varela. Neste estudo adotou-se a pesquisa qualitativa; como define Flick (2013), de forma geral os estudos qualitativos tem como objetivo uma descrição ou avaliação, ou o desenvolvimento de uma teoria, com influência nos procedimentos metodológicos e empíricos subsequentes. No trabalho com documentos, podem ser usados materiais já existentes, como textos ou imagens que irão ser analisados dependendo da questão da pesquisa. Na análise qualitativa de documentos, é preciso esclarecer o que em geral é concebido como documento: são artefatos padronizados, na medida em que ocorrem em formatos particulares: anotações, observações, diários, cartas, dentre outros

(WOLFF, 2004). A Associação Brasileira de Normas Técnicas (2002, p. 2) destaca o termo documento como

> "qualquer suporte que contenha informação registrada, formando uma unidade, que possa servir para consulta, estudo ou prova. Inclui impressos, manuscritos, registros audiovisuais e sonoros, imagens, sem modificações, independentemente do período decorrido desde a primeira publicação".

Do mesmo modo, utiliza-se a pesquisa qualitativa com abordagem fenomenológico no desenvolvimento da parte prática do trabalho, a partir da abordagem dos referenciais teóricos do estudo, especialmente no contexto educacional. Isto nos permitiu a identificação das bases epistêmicas norteadoras da pesquisa e a literatura adequada para o seu desenvolvimento.

A fim de responder aos objetivos propostos na investigação, a dissertação está estruturada em 4 capítulos, conforme o detalhamento a seguir. No primeiro capítulo são abordados os pressupostos teóricos de Ciências da Natureza, Vida, Evolução, Corpo, Corporeidade e outros também de relevância, que envolvem os fundamentos do trabalho a partir da perspectiva de Merleau-Ponty e François Jacob, principalmente. Em seguida, apresentamos as concepções de vida, evolução, conhecimento, corpo, corporeidade, ensino de ciências nos anos iniciais, fenomenologia como método formativo, tendo como principais referentes as análises realizadas a partir de François Jacob, Merleau-Ponty, Henri Bérgson, George Canguilhem, Francisco Varela e Humberto Maturana.

No segundo capítulo, apresentamos o lócus da pesquisa para uma abordagem epistêmica de vida e evolução e as contribuições ao ensino das ciências da natureza, tendo como norte autores como François Jacob, Merleau-Ponty, Henry Bérgson, George Canguilhem, Francisco Varela e Humberto Maturana. No terceiro capítulo, se propõe uma intervenção de aula em uma escola da Colômbia, a partir da elaboração, implementação e análise de uma Unidade Didática para o ensino de ciências da natureza com base na ideia de vida e evolução. É preciso esclarecer que para o desenvolvimento deste capítulo, adotou-se um método de cunho fenomenológico. No quarto capítulo, foi desenvolvida a análise da unidade didática, com o intuito de refletir e compreender as experiências dos participantes com relação às temáticas propostas na pesquisa.

Desta forma, espera-se contribuir com as reflexões e experiências nas diversas áreas de ensino de ciências, articuladas a diferentes componentes curriculares, contextos, pessoas, entre outros, para a construção e aplicação dos conhecimentos e saberes. Assim, a partir da apresentação do percurso metodológico da pesquisa

qualitativa com abordagem documental, buscam-se as concepções de ensino de ciência, ciências da natureza, vida, evolução, corpo, corporeidade para aprofundar as bases em que se fundam as transformações do conhecimento e suas repercussões em nossa compreensão da vida, da natureza, de nós mesmos e da própria realidade.

CAPÍTULO 1: OS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA, VIDA, EVOLUÇÃO, CORPO E CORPOREIDADE

A argumentação deste trabalho percorre, inicialmente, os caminhos que levam às contribuições e compreensões do conceito de vida e evolução para o Ensino das Ciências da Natureza a partir da BNCC, Referencial Curricular Amazonense e dos Lineamentos Curriculares das Ciências Naturais do MEN (Ministério de Educação Nacional da Colômbia), principalmente à luz dos trabalhos de François Jacob e Merleau-Ponty, apontados no objetivo geral. Esse procedimento leva em consideração a fundamentação necessária da temática em prol da composição do arcabouço teórico. O percurso que delineamos não busca respostas prontas, mas nos direciona para a problematização de situações que decorram das hipóteses e teorias, até chegar a caminhos que nos levaram a elaborar nossas considerações, a partir da análise, em consonância com o método e o desenvolvimento do trabalho.

CONCEPÇÕES DE VIDA E EVOLUÇÃO NO ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA DA PERSPECTIVA DE FRANÇOIS JACOB E MERLEAU-PONTY

Todos os seres vivos têm origem em outro ser vivo. No seu aparecimento, eles se desenvolvem, crescem, se reproduzem e morrem. Essa série de mudanças constitui o ciclo de vida, ou ciclo vital. À medida que o corpo toma forma, as células se especializam e se tornam diferentes umas das outras. Surgem então os tecidos, os órgãos e os sistemas. Todos os sistemas reunidos e trabalhando de modo coordenado, formam um organismo. Em seguida, o organismo se torna sexualmente maduro, ou seja, é capaz de se reproduzir. Para crescer e se desenvolver, o organismo usa substâncias do ambiente e as transforma para a construção do corpo; o processo de transformação pelo qual passam os seres vivos através dos tempos, incluindo a origem de novas espécies, chama-se evolução.

Esse processo vem acontecendo desde que a vida surgiu na Terra. Mas, como surgem as diferentes características existentes entre os indivíduos? Por que alguns seres humanos são resistentes à ação de certos tipos de vírus da gripe, enquanto outros são sensíveis, ficando doentes, infectados? Perguntas como essas, talvez muitas vezes são feitas na vida cotidiana. Desse modo, as novas versões de ensinar a aprender ciências promovem reflexões sobre o desenvolvimento intelectual dos sujeitos e os contextos de aprendizagem implicados.

Na obra Fenomenologia da Percepção (1999), Merleau-Ponty diz que tudo o que sabe se do mundo e da ciência, é diante a experiência. Re-sensorializar a atividade filosófica é o grande desafio de Merleau-Ponty, considerando a percepção como nosso primeiro contato com o mundo, vivido intencionalmente pelo corpo e que é uma relação marcada pela expressão criativa. Assim, então, nosso corpo é massa trabalhada e comportamento expressivo; o corpo é expressão de vida, a qual sempre está-se reinventando, razão pela qual não pode se pensar no ser humano desvinculado de uma ordem vital porque o corpo enquanto vida, possibilita-nos ter percepções dinâmicas, abertas e plurais. O autor toma como ponto de partida o nosso corpo, o qual nos faz estar no mundo sem qualquer ideia preconcebida. É por meio da percepção que temos um contato direto com o mundo. Ele busca recuperar a percepção como contato originário com o mundo por meio do corpo.

Por sua parte, François Jacob (1983) destaca principalmente os conceitos que tem relação com a vida, a estrutura visível, a geração, a decifração da natureza, a hereditariedade, a organização, as transformações, entre outros, que, contemplados na obra *A Lógica da Vida*, são uma tentativa de colocar as antigas considerações de vida e ser humano de maneira nova. Jacob trata as transformações que progressivamente modificaram a maneira de considerar a natureza dos seres vivos, sua estrutura e sua permanência ao longo das gerações. Com relação ao campo do ensino de ciências da natureza, Jacob (1983, p.97) aponta:

> O estudo dos seres não pode mais ser tratado como um prolongamento da ciência das coisas. Para analisar o vivo, é preciso métodos, conceitos e uma linguagem própria, pois as palavras introduzem, na ciência dos corpos organizados, ideias que vêm das ciências físicas e que não se adequam aos fenômenos da biologia.

Neste sentido, o ensino das ciências da natureza constituiu um meio importante de preparar as pessoas para os desafios de uma sociedade preocupada em integrar, cada vez mais, as descobertas científicas ao bem-estar coletivo; o propósito é de pensar a vida e a evolução num paralelo entre a ideia de vida como organismo e de vida como potência criadora, como elemento de inventividade, de realização, de conhecimento. É importante que o ensino de Ciências desperte no aluno o espírito crítico e o estimule a questionar afirmações gratuitas e falaciosas, além de incentivá-lo a buscar evidências.

As ideias e as crenças que o estudante traz para a escola terão uma forte influência na interpretação daquilo que lhe é ensinado, isto é, na construção de

significados e em propiciar a interação das diversas áreas do conhecimento e da cultura; o objeto não está nesta ordem em relação com uma função biológica, senão cultural (MERLEAU-PONTY, 1957, pp. 185-257). A temática mostra-se muito pertinente: se fala de resinificar, de reinventar, de pensar, de sentir, de criar. Para além das diferenças de formas, diversidades, características, hábitats, trata-se de descobrir os caracteres comuns ao vivo e dar conteúdo ao que se chama vida. Contudo, surgem também muitas ideias e concepções do que é a evolução e os fundamentos nos quais está baseado o conhecimento, como segue e procurando atender ao objetivo específico 1 e 2.

1.1 Vida, Evolução e Conhecimento

Quando um novo ser nasce, é como se o mundo se renovasse, mas isso faz perder a percepção de que o humano é uma condição histórica, um ser histórico na sua existência concreta e na linguagem; como sujeito, é um agente construtor e ativo que interfere no processo de conhecer, mas a questão é o estabelecimento da relação com o conhecimento e com a sociedade, que levam a indicações dos modos de ser e de se mostrar: corpos, coisas, organismos, meio ambiente, linguagens, produtos, experiências, descobertas, observações, informações, dentre outras.

Na casa onde nasce uma criança, todos os objetos mudam de sentido, eles se põem a esperar dela um tratamento ainda indeterminado, alguém diferente e alguém a mais está ali, uma nova história, breve ou longa, acaba de ser fundada, um novo registro está aberto (MERLEAU-PONTY, 1994, p. 546). Deste modo, o mundo, vivido intencionalmente pelo corpo, mantém uma relação espontânea marcada pela expressão criativa; é uma expressão de vida e, portanto, não se pode pensar no ser humano desligando-o de uma ordem vital já instituída naturalmente, isto é, com sua origem. Desta maneira, há uma mistura de formas, materiais, interações, trabalhos, produções de novos seres, fatos, que dão sentido à matéria, ao tempo, ao espaço, à existência e à ciência.

Mas, sobre a vida há muitas perspectivas. As teorias também são múltiplas e começam com as narrações consignadas na Bíblia Sagrada, explicando que a vida tem a origem em atos concretos de criação divina; a teoria cosmogônica que supõe que a vida na Terra chegou incorporada num meteorito; a teoria do criacionismo, propondo que a vida fora criada por algum poder sobrenatural; a teoria da geração espontânea, a qual sustentava que os seres vivos podiam aparecer espontaneamente a partir de

matéria inerte; a teoria de Oparin, que explicou a aparição da vida a partir de matéria orgânica, na qual se deu uma grande evolução das substancias químicas, antes de originar-se a vida.

Finalmente, Pasteur (XIX) aniquila a teoria da geração espontânea. O micro biólogo e químico francês demonstrou que a teoria da geração espontânea não era válida. Em primeiro termo, Pasteur mostrou que o ar é fonte comum de microrganismos. A matéria não viva, dizia ele, contaminasse com matéria vivente a partir das bactérias sempre presentes no ar, nas mãos, no solo, entre outros.

Para Jacob (1983), é a vida que serve de referência, de transcendental, permitindo à consciência ligar as representações e estabelecer relações não somente entre os diferentes seres, mas entre os diferentes elementos de um mesmo ser. Assim, assinala "É a vida, que, no estudo do mundo vivo, permite alcançar verdades *a posteriori* e realizar uma síntese". (p. 95). Para definir o que é vida, ele baseia-se em vários aspectos. O primeiro é o corpo vivo, o qual está sujeito à ação de influências das coisas e de seres que tendem a destruí-lo e, portanto, ele precisa de um princípio de reação. Se as propriedades vitais do corpo vivo reagem, ele se harmoniza e cura; se ocorre o contrário, ele morre. Neste sentido, aponta que “A vida é exatamente este princípio de luta contra a destruição [...] A vida se transmite de ser para ser por uma sucessão interrupta. A vida é contínua” (pp. 97/99).

Daí o passo para fazer a pergunta: E a evolução? Certamente também há infinidades de posturas, sustentadas em leis e provas. Tellez (1988) explica que as principais leis são a ortogêneses, segundo a qual a acentuação progressiva de um certo caráter que, em alguns casos, pode chegar a ser excessiva, por exemplo, as presas do elefante que inicialmente eram relativamente curtas, adquiriram um comprimento considerável por ortogênese; a irreversibilidade da evolução, que sustenta que a evolução, como tudo processo histórico, depende do tempo, da sucessão ordenada de fatos e como o tempo não tem retrocesso, a evolução não pode ser reversível; a complexidade progressiva, explica que em qualquer época, o número de grupos de seres vivos é maior que aquele das épocas anteriores e no decorrer do tempo vamos encontrar uma série de ramificações, como em uma árvore.

Outras evidências tem a ver com especialização progressiva, que pode afetar ao indivíduo completo ou alguns do seus órgãos, permitindo-lhe resolver com maior eficácia os problemas que a existência levanta; a radiação adaptativa, lei que explica que quando uma equipe está em uma zona determinada se desenvolve convenientemente, colonizando outros ambientes diferentes e com novas condições; a

adaptação ao meio ambiente, que provoca certas modificações e especializações de forma análoga, levando à divergência; e a lei biogenética de Haeckel no século XX que afirma que o desenvolvimento embrionário de cada espécie (ontogenia) repete completamente a história evolutiva daquela espécie (filogenia). O autor também se refere as provas da evolução, que tem sustento segundo a paleontologia, a anatomia comparada, a embriologia, a bioquímica comparada, a genética e a distribuição geográfica.

Em contraste, o interesse pelo tema da evolução não é novo, existiu desde antes da cultura grega; o grande naturalista francês Jean Baptiste Lamarck (1809) expôs a primeira teoria geral da evolução. Foi o primeiro em dividir o reino animal em dois partes: vertebrados e invertebrados e explicou que os seres vivos se adaptam ao meio e que essas adaptações se tornam hereditárias; portanto, a agora conhecida teoria da herança de características adquiridas é atribuída a ele.

Consequentemente, apareceu Charles Darwin (1859) com sua teoria para explicar a evolução e a seleção natural, que não teve muita aceitação, mas estimulava a investigação dedicada ao estudo do problema. De acordo com a teoria de Darwin, a seleção das espécies, pode ser resumido assim: 1) entre todos os indivíduos e espécies naturais existem variações; 2) o número de indivíduos de uma espécie tende a ser muito grande quando as condições ambientais são favoráveis, crescendo em progressão geométrica, porém as populações permanecem constantes porque as doenças e a competição eliminam muitos indivíduos; 3) o anterior leva a uma "luta pela subsistência", e os indivíduos que apresentam variações pouco adaptadas as condições naturais são eliminados; 4) a luta pela existência se traduz em um processo de seleção natural; 5) a seleção natural tem por resultado a supervivência dos mais eficientes ou a preservação das raças mais favorecidas.

Entendendo a evolução, o mundo vivo representa apenas um aspecto da Terra e de seu passado, de formas, de lutas, de forças. Com o intuito de explicar a existência, e a vida, em Merleau-Ponty surge uma interrogação sobre o sentido primeiro de nossa condição de ser no mundo pelo corpo. Na sua concepção, somos o que pensamos, falamos e sentimos, quer dizer, que nós somos já uma vida quando falamos do corpo. Quando discuti sobre a evolução, Merleau-Ponty, propõe a experiência de perceber como meio de entrar no universo, voltando às coisas mesmas. O corpo é expressão de vida e, enquanto tal, está sempre se reinventando.

Nas palavras de Jacob (1983, p.174), "[...] a única força especifica da evolução do mundo vivo é a capacidade de multiplicação dos próprios seres". Desde tempos

remotos, a evolução foi sempre vista como uma distorção e desigualdade entre os fortes sobre os fracos, os senhores e os escravos, o artificial e o natural, além do que é a variabilidade e a conservação. Foi assim como apareceram leis e provas da evolução que vão da paleontologia até a genética na busca de explicações sobre esse processo. Jacob (1983), explica:

> A dispersão das formas vivas, a ruptura temporal que as criou e a gratuidade da variação são premissas de qualquer teoria da evolução [...] A capacidade que têm os seres de modificar suas formas, suas propriedades e seus costumes é inerente ao próprio vivo. (p. 163 e 173).

Todo ser vivo é inevitavelmente a extremidade de uma história, que não é apenas a sucessão dos acontecimentos a que seus ancestrais estão ligados, mas também a sucessão das transformações pelas quais este organismo foi progressivamente elaborado, segundo Jacob (1983). Na perspectiva de Bérgson (2012), “A vida é formação de formas e assim, o conhecimento é uma análise das matérias informadas”. (p.3). Por fim, nem sempre conseguimos definitivamente englobar a definição de evolução, do mundo e da vida como o conhecemos, pois se vem provando há séculos seu potencial ferramental de acelerar descobertas que podem impulsionar nosso crescimento. Neste sentido, ao falar do conhecimento, são muitos os autores que fazem referência.

Na introdução da obra *O conhecimento da vida,* (CANGUILHEM, 2012), começa afirmando que conhecer é analisar (p. 1). O conhecimento consiste concretamente na busca da seguridade pela redução dos obstáculos, na construção de teorias de assimilação. Ele é, então, um método geral para a resolução direta ou indireta das tensões entre o homem e o meio. Mas definir assim o conhecimento é encontrar seu sentido e seu fim, que é permitir ao homem um novo equilíbrio com o mundo, uma nova forma e uma nova organização de sua vida.

Considerando que nosso corpo é um corpo cognoscente, que nos garante certa maneira de conhecer antes de ser tratado como corpo objetivo, podemos pensar a existência de um tipo de capacidade reflexiva derivada de nossa sensibilidade (MERLEAU PONTY, 1992a, p.357). A consciência continua sendo tema da filosofia de Merleau-Ponty, mas agora como projeto do mundo da vida. Ou seja, toda reflexão ou todo conhecimento cientifico é sempre posterior a nossas experiências sensíveis, que são vividas pelo corpo. Sobre o conhecimento, Jacob (1983) faz um destaque muito interessante entre o papel da filosofia, da biologia e da antropologia no campo do conhecer, reconhecendo que a vida desempenha um papel preciso no saber. E aponta

que “Ela é aquilo que se investiga no animal ou na planta, é o objeto da análise. É esta fração de desconhecido que faz com que o organismo seja diferente da coisa e a biologia da física”, Jacob (1983, p.99).

Para conhecer ou ter ideia de uma coisa ou organismo, não basta distingui-lo ou classificá-lo. Também é preciso analisar suas funções na totalidade do que ele é. A organização, fundamentalmente, torna-se objeto de conhecimento. E, sustenta que:

> Se o organismo deve ainda ser concebido como um todo, é porque a regulação das reações, a coordenação das células, a integração dos fenômenos permite que ocorra uma síntese”. (JACOB,1983, p.107 e p.186).

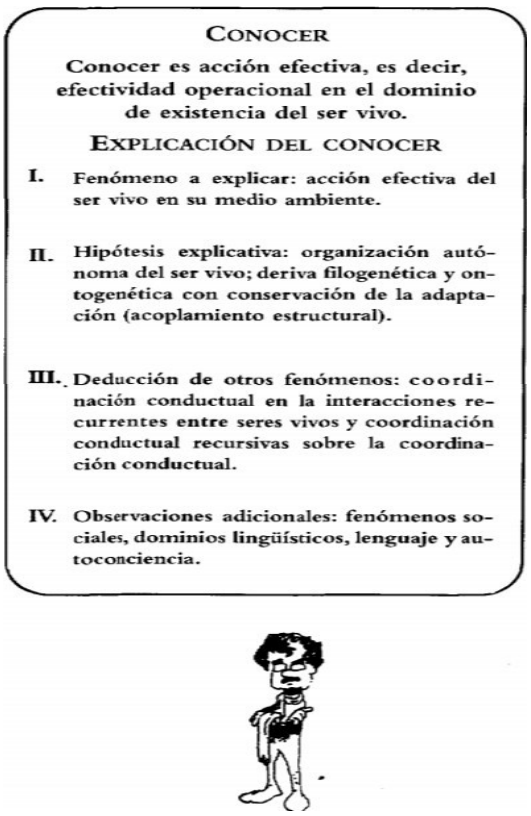
Contudo, o estudo dos seres vivos requer uma abordagem teórica. Isso que é conhecido não é uma simples molécula ou um pedaço de matéria; já é uma integridade, “Já é um ser vivo, uma formação complexa capaz de se mover, de se alimentar, de se reproduzir, dotada, em suma, dos principais atributos da vida”, Jacob (1983, p.122). Com base na estrutura, na função e no meio, complementa: “Só existe vivo na medida em que os valores destes três parâmetros estão em harmonia. Qualquer variação de um influencia o conjunto do organismo, que reage modificando os outros” Jacob (1983, p.133).

Em suma, Jacob (1983) considera a vida e o homem como objetos da ciência, seja no sentido biológico ou no sentido social como a vida humana e social. De maneira geral, no campo educacional se têm uma visão de ciência pronta e acabada, a qual contraria o movimento do conhecimento em permanente processo de construção e faz a ciência estática. Para Merleau-Ponty (1999), compreender o conhecimento é compreender o ato de viver que o precede e faz possível. Por mais moderna que seja a ciência, hoje compartilhamos amplamente o conhecimento como encarnado, corporal e concreto e, ainda assim, ela não tem acesso cientificamente a ele. Ao conhecimento se entrelaçam uma dinâmica de trocas, afetos, funções, tensões e complementações.

Assim, é fundamental compreendermos como as coisas existem originalmente para nós. A percepção nos revela que não existe fenômeno desprovido de significação, mas também nos mostra que não há significação sem estar encarnada na facticidade do mundo existente. A percepção nos dá um saber primordial que fundamenta o poder de reconhecer a existência do mundo.

Por sua parte, Maturana e Varela (2003), apresentam de maneira didática no livro *El árbol del conocimiento: las bases biológicas del entendimiento humano* o que é conhecer:

Figura 1-Significado de conhecer



Fonte: Maturana e Varela (2003).

A partir dessas considerações, é preciso compreender que a vida humana transcorre com os nossos significados existenciais, ou seja, com conhecimento do homem sobre si e a aquisição do conhecimento construído ao longo das interações com e no mundo. Bérgson (2005) aponta que uma teoria da vida que não vem acompanhada de uma crítica do conhecimento é forçada a aceitar os conceitos que o entendimento põe a sua disposição, levando a fechar os fatos e obtendo um simbolismo cômodo, mas não uma visão direta de seu objeto. Mesmo assim, afirma que uma teoria do conhecimento que não reinsere a inteligência na evolução geral da vida não nos ensinará como podemos ampliar ou ultrapassar os quadros do conhecimento; por enquanto, é preciso que essas teorias se encontrem diante um processo que lhe impulsionem o ato da criação.

1.2 Corpo, Corporeidade e Ensino das Ciências nos anos iniciais

Corpo e Corporeidade são conhecimentos de referência; constituem um sistema de metapontos de vista (físico, biológico, antropológico, cultural, social, histórico), com uma organização lógica, linguística, ordenada, elaborando o conhecimento desde sua expressão mais elementar, considerando a complexidade, a

contextualidade, a localidade e a globalidade numa relação homem, sociedade, vida, mundo. O corpo possui natureza subjetiva e aquele que percebe é, antes de tudo, um ser de potência ou de possibilidades do saber-ciência: objeto de formações discursivas onde se encontram conteúdos, práticas, experiências, saberes, conhecimentos, afirmações, princípios, noções, objetos.

Nesta linha de reflexão, considerando que no interior dos corpos reside a possiblidade da existência, é preciso penetrar no interior dos corpos para conhecê-los, pois Jacob (1983) aponta que “Um corpo vivo não é simplesmente uma associação de elementos, uma justaposição de órgãos que funcionam. É um conjunto de funções, sendo que cada uma responde às exigências precisas”. (p. 50). Ao reafirmar o papel e importância do corpo, Nóbrega (2016), destaca que “O corpo assegura a metamorfose da vida como no sono, na emoção e na sexualidade que é coextensiva à vida [...] (p.41). O corpo humano é organismo ao mesmo tempo em que é um objeto cultural, mas é, também, o traço ou sedimentação de uma existência e de seus afetos”. (p.90).

Neste sentido, o estudo do corpo nos anos iniciais pode ser abordado sob perspectivas focadas no indivíduo (compreender a pessoa como um ser interdependente no ambiente) e no modelo complexo de ser vivo (ser vivo como um sistema aberto), com propostas educacionais que contribuam a aprender o relacionamento, a corporeidade infantil, o mundo sensível e o espírito indagador, especialmente nas crianças. Em contraste, a corporeidade é nossa presença no mundo, a maneira como as relações e interações que estabelecemos com as pessoas ou objetos que nos rodeiam, influenciam nossa atuação na sociedade. Na educação infantil, a criança tem o universo ampliado para seu desenvolvimento social, moral, cognitivo, motor, afetivo e cultural por meio das interações com a (o) professora (o) e com outras crianças; assim, uma vez que a aprendizagem passa pelas relações corporais, dialeticamente. Daí a importância da compreensão da corporeidade como princípio epistemológico capaz de ressignificar as metas sociais e educativas.

Na perspectiva fenomenológica, corporeidade é o conceito-chave a partir do qual essa forma de ordenar o conhecimento chamada Motricidade Humana foi construída. É uma saída da qual se tenta tornar visível a multidimensionalidade do ser humano como ser corporal.

Agora, e para abordar o ensino de ciências nos anos iniciais, tem-se como ponto de partida as Ciências Naturais: Ciências da Natureza ou Ciências Experimentais, cujo objeto de estudo é o aspecto biológico, vida dos organismos, plantas, animais, humanos e os fenômenos observáveis no mundo. Classificam-se em

ciências físicas e biológicas, constituídas pela astronomia, matemáticas, física, geologia, química, biologia, paleontologia, etc.; e, de maneira geral, respondem a necessidade do ser humano de compreender o mundo que lhe rodeia, para logo criar condições de viver, na medida de suas necessidades. Isto implica um conjunto de experiências, mediadas por relações e linguagens que dê conta do ser ou fenômeno que se estuda; essas experiências têm seu enraizamento direito no corpo e nas expressões criativas que dele se derivam.

Em suma, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI, 2009, p.1), a criança deve ser vista como "sujeito histórico e de direitos que, nas integrações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura". Os desafios que surgem no ensino e aprendizagem da ciência são permeados por uma série de metodologias, fundamentos e processos que implicam a aplicação teórica e prática de conceitos ou significados sobre o mundo, a realidade, a natureza. Nesse sentido, é necessário repensar a aplicação de estratégias inovadoras na educação, através das quais os alunos adquirem as ferramentas necessárias para gerar pensamento científico que contribui para o desenvolvimento integral, ou seja, que envolva construção de conhecimentos e os cuidados com a vida, inclusive a sua.

Enquanto isso, de acordo com o Referencial Curricular Nacional de Educação Infantil (BRASIL, 1998), faltam reflexões sobre os objetivos e limites do ensino de ciências nesse nível escolar, em relação às estratégias e práticas pedagógicas, principalmente preocupação com a linguagem e incentivos à criatividade e curiosidade das crianças. Por esse motivo, o conteúdo a ser trabalhado nesse nível de ensino deve abranger fatos, conceitos e princípios, além de conhecimentos relacionados a procedimentos, atitudes, normas e valores, associados a duas áreas de experiências correspondentes à formação e conhecimento pessoal e social do mundo nos seguintes eixos: movimento, música, artes visuais, linguagem oral e escrita, natureza e sociedade e matemática.

Para Cunha & Strieder (2013), a pesquisa sobre ensino de ciências na educação infantil representa menos de 0,5%, de acordo com os trabalhos apresentados na ENPEC no intervalo do tempo que vai de 1997 a 2011, ou seja, 14 anos de pesquisa, totalizando 4382 trabalhos. Por esse motivo, prevalece a preocupação com o ensino-aprendizagem, prevendo a elaboração de significados sobre fenômenos ou situações ligadas à ciência, o desenvolvimento de procedimentos, atitudes e valores, o crescente

interesse e desenvolvimento da cultura científica em comunidades, a possibilidade de construir explicações etc., compartilhando as recomendações presentes no DCNEI.

1.2.1 Perspectiva de Merleau-Ponty com vista à Unidade Temática Vida e Evolução para os anos iniciais.

Para os anos iniciais, a unidade temática de Vida e Evolução propõe estudar as questões relacionadas às características e necessidades dos seres vivos (e os humanos) a partir das ideias, representações, emoções e afetos; do mesmo modo, o estudo da vida entendida como fenômeno natural, social e os processos evolutivos e interações que geram as diversas formas de vida existentes. Adicionalmente, esta unidade de Vida-Evolução tem foco na percepção e compreensão do corpo humano como sistema dinâmico e harmoniosamente articulado; neste sentido, pretende-se que as crianças ampliem os seus conhecimentos sobre o corpo, sua integridade em diferentes campos de experiências envolvendo a curiosidade, a capacidade de observação, de raciocínio lógico e a criação, e os conhecimentos e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza.

Nos anos inicias, isto é, de 1° ao 5° ano, a unidade temática de Vida-Evolução, estão desenvolvidas da seguinte maneira:

Tabela 1-Unidade temática Vida e Evolução na BNCC

Vida e Evolução		
Ano	**Objeto de Conhecimento**	**Habilidades**
1°	Corpo humano Respeito à diversidade	Localizar, nomear e representar graficamente (por meio de desenhos) partes do corpo humano e explicar suas funções. Discutir as razões pelas quais os hábitos de higiene do corpo (lavar as mãos antes de comer, escovar os dentes, limpar os olhos, o nariz e as orelhas etc.) são necessários para a manutenção da saúde. Comparar características físicas entre os colegas, reconhecendo a diversidade e a importância da valorização, do acolhimento e do respeito às diferenças.
2°	Seres vivos no ambiente Plantas	Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem. Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral. Identificar as principais partes de uma planta (raiz, caule, folhas, flores e frutos) e a função desempenhada por cada uma delas, e analisar as relações entre as plantas, o ambiente e os demais seres vivos. Identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo.

3°	Características e desenvolvimento dos animais	Descrever e comunicar as alterações que ocorrem desde o nascimento em animais de diferentes meios terrestres ou aquáticos, inclusive o homem. Comparar alguns animais e organizar grupos com base em características externas comuns (presença de penas, pelos, escamas, bico, garras, antenas, patas etc.).
4°	Cadeias alimentares simples. Microrganismos	Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do sol como fonte primária de energia na produção de alimentos. Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema. Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo. Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros. Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.
5°	Nutrição do organismo Hábitos alimentares Integração entre os sistemas digestório, respiratório e circulatório.	Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas. Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos. Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) e nas necessidades individuais (atividades realizadas, idade, sexo etc.) para a manutenção da saúde do organismo. Discutir a ocorrência de distúrbios nutricionais (como obesidade, subnutrição etc.) entre crianças e jovens a partir da análise de seus hábitos (tipos e quantidade de alimento ingerido, prática de atividade física etc.).

Fonte: BNCC (2020)

No Referencial Curricular Amazonense (2019) enfatiza-se de maneira pontual que a trajetória das crianças não é vista na perspectiva da continuidade, ou seja, não as prepara para um melhor desempenho na educação básica. Portanto, isso tem que se constituir como uma integração e transição das experiências vividas pelas crianças nos espaços, nas rotinas e nas relações com outros. Na área das Ciências da Natureza, especificamente na unidade temática Vida e Evolução muda como Evolução e Diversidade da vida, incluem-se conteúdos para o desenvolvimento cognitivo desde os anos iniciais da seguinte maneira:

Tabela 2-Unidade temática Evolução e Diversidade da vida no RCA

Evolução e Diversidade da vida

Ano	Objeto de Conhecimento	Habilidades
1°	Composição da paisagem natural e paisagem modificada.	Identificar a manifestação de vida nos seres, diferenciando estes dos elementos presentes tanto no ambiente natural quanto no ambiente construído presente em seu cotidiano.
2°	Seres vivos no ambiente Plantas	Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem, etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que elas vivem. Identificar as principais partes de uma planta (raiz, caule, folhas, flores e frutos) e a função desempenhada por cada uma delas, e analisar as relações entre as plantas, os ambientes e os demais seres vivos. Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral.
3°	Característica e desenvolvimento dos animais	Descrever e comunicar as alterações que ocorrem desde o nascimento em animais em diferentes meios terrestres ou aquáticos, inclusive o homem. Identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam, etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo. Comparar alguns animais e organizar grupos com base em características externas comuns (presença de penas, pelos, escamas, bico, garras, antenas, patas, etc.).
4°	Ecossistema Cadeias alimentares simples Decomposição Microrganismos	Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema. Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do sol como fonte primária de energia na produção de alimentos. Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo. Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros. Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias, fungos e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles relacionadas.
5°	Células	Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos.

Fonte: RCA (2019)

No Referencial Curricular Amazonense, as concepções ou ideias de corpo fazem parte de uma outra unidade temática intitulada Ser Humano, Saúde e Sociedade; adicionalmente, os objetos de conhecimento quanto as habilidades propostas nestas seções têm linhas muito claras do BNCC mais com foco na percepção e no cuidado do corpo:

Tabela 3-Unidade temática Ser Humano, Saúde e Sociedade no RCA

Ser Humano, Saúde e Sociedade		
Ano	**Objeto de Conhecimento**	**Habilidades**
1°	Corpo Humano Cuidados do corpo humano Respeito à diversidade	Localizar, nomear e representar graficamente (por meio de desenhos) partes do corpo humano e explicar suas funções. Discutir as razoes pelas quais os hábitos de higiene do corpo (lavar as mãos antes de comer, escovar os dentes, limpar os olhos, o nariz e as orelhas, etc.,) são necessários para a manutenção da saúde. Comparar características físicas entre os colegas, reconhecendo a diversidade e a importância da valorização, do acolhimento e do respeito as diferenças.
2°	Percepção do mundo ao nosso redor. Cuidados com o corpo humano	Localizar, nomear e representar graficamente os órgãos dos sentidos, explicar suas funções e percepções em relação ao ambiente. Discutir as razões pelas quais os hábitos de higiene do corpo (lavar as mãos antes de comer, escovar os dentes, limpar os olhos, o nariz e as orelhas, etc.,) são necessários para a manutenção da saúde. Comparar características físicas entre os colegas, reconhecendo a diversidade e a importância da valorização, do acolhimento e do respeito as diferenças.
3°	Corpo Humano	Localizar, nomear e representar graficamente os órgãos dos sentidos, explicar suas funções e percepções em relação ao ambiente. Discutir as razões pelas quais os hábitos de higiene do corpo (lavar as mãos antes de comer, escovar os dentes, limpar os olhos, o nariz e as orelhas, etc.,) são necessários para a manutenção da saúde.
4°	Corpo Humano	Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas. Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos.
5°	Nutrição do organismo Integração entre os sistemas digestório, respiratório e circulatório Hábitos alimentares	Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas. Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos. Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) e nas necessidades individuais (atividades realizadas, idade, sexo, etc.,) para a manutenção da saúde do organismo. Discutir a ocorrência dos distúrbios nutricionais (como obesidade, subnutrição, etc.,) entre crianças e jovens a partir da análise de seus hábitos (tipos e quantidade de alimento ingerido, prática de atividade física, etc.,).

Fonte: RCA (2019)

Para o caso dos Lineamentos Curriculares das Ciências Naturais do Ministério de Educação Nacional da Colômbia (MEN, 2004), não há uma unidade temática especifica intitulada como Vida e Evolução, mas apresenta uma estrutura com

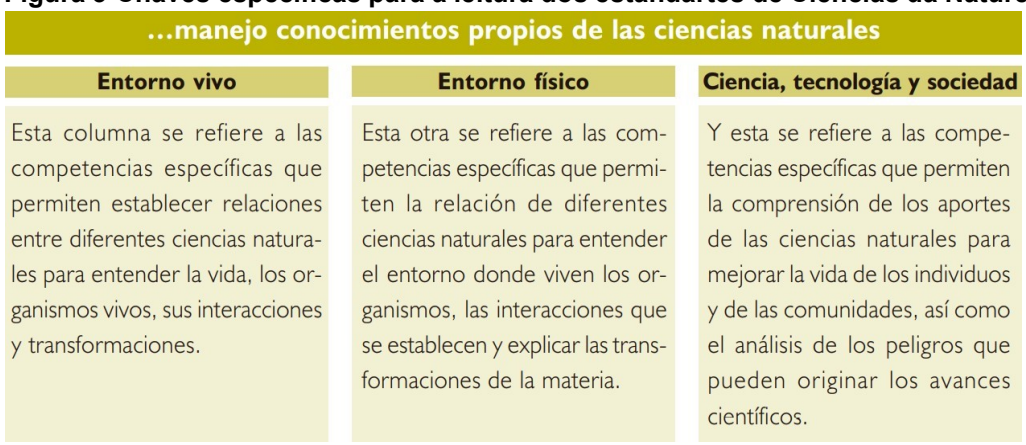
estandartes para cada conjunto de anos, com referência a tudo aquilo que as crianças e jovens devem *Saber* y *Saber fazer* no final dos anos. É importante dizer que os anos iniciais vão desde o primeiro a terceiro e de quarto a quinto ano no ensino fundamental ou educação básica primaria.

Figura 2-Estandartes e competências básicas em Ciências da Natureza

Fonte: Ministério de Educação Nacional da Colombia-MEN (2004)

Como pode ser visto, a primeira coluna faz referência à maneira como os estudantes se acercam aos conhecimentos das ciências naturais, da mesma forma como procedem aqueles que as estudam, utilizam e contribuem com elas na construção de um mundo melhor. Na segunda coluna, tem como propósito criar condições de aprendizagem para que, a partir de condições concretas de pensamento e de produção de conhecimentos, os estudantes logrem a apropriação de conceitos próprios das ciências naturais. Essa coluna por sua vez, divide-se em três subcolunas ou áreas que são Entorno Vivo, Entorno Físico e Ciência, Tecnologia e Sociedade, assim:

Figura 3-Chaves especificas para a leitura dos estandartes de Ciências da Natureza



Fonte: Ministério de Educação Nacional da Colômbia-MEN (2004)

Figura 1-Estandartes Ciências da Natureza 1º a 3º ano ensino fundamental

Fonte: Ministério de Educação Nacional da Colômbia-MEN (2004)

Figura 2. Estandartes ciências da natureza 1º a 3º ano ensino fundamental

propios de las ciencias naturales

Entorno físico

- Describo y clasifico objetos según características que percibo con los cinco sentidos.
- Propongo y verifico diversas formas de medir sólidos y líquidos.
- Establezco relaciones entre magnitudes y unidades de medida apropiadas.
- Identifico diferentes estados físicos de la materia (el agua, por ejemplo) y verifico causas para cambios de estado.
- Identifico y comparo fuentes de luz, calor y sonido y su efecto sobre diferentes seres vivos.
- Identifico situaciones en las que ocurre transferencia de energía térmica y realizo experiencias para verificar el fenómeno.
- Clasifico luces según color, intensidad y fuente.
- Clasifico sonidos según tono, volumen y fuente.
- Propongo experiencias para comprobar la propagación de la luz y del sonido.
- Identifico tipos de movimiento en seres vivos y objetos, y las fuerzas que los producen.
- Verifico las fuerzas a distancia generadas por imanes sobre diferentes objetos.
- Construyo circuitos eléctricos simples con pilas.
- Registro el movimiento del Sol, la Luna y las estrellas en el cielo, en un periodo de tiempo.

Ciencia, tecnología y sociedad

- Clasifico y comparo objetos según sus usos.
- Diferencio objetos naturales de objetos creados por el ser humano.
- Identifico objetos que emitan luz o sonido.
- Identifico circuitos eléctricos en mi entorno.
- Analizo la utilidad de algunos aparatos eléctricos a mi alrededor.
- Identifico aparatos que utilizamos hoy y que no se utilizaban en épocas pasadas.
- Asocio el clima con la forma de vida de diferentes comunidades.
- Identifico necesidades de cuidado de mi cuerpo y el de otras personas.

...desarrollo compromisos personales y sociales

- Escucho activamente a mis compañeros y compañeras y reconozco puntos de vista diferentes.
- Valoro y utilizo el conocimiento de diversas personas de mi entorno.
- Cumplo mi función y respeto la de otras personas en el trabajo en grupo.
- Reconozco la importancia de animales, plantas, agua y suelo de mi entorno y propongo estrategias para cuidarlos.
- Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.

Fonte: MEN (2004)

Figura 6-Estandartes ciências da natureza 4º a 5º ano ensino fundamental

Para lograrlo...

...me aproximo al conocimiento como científico-a natural

- Observo el mundo en el que vivo.
- Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.
- Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas.
- Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables).
- Diseño y realizo experimentos modificando una sola variable para dar respuesta a preguntas.
- Realizo mediciones con instrumentos convencionales (balanza, báscula, cronómetro, termómetro...) y no convencionales (paso, cuarta, pie, braza, vaso...).
- Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas.
- Busco información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias y experimentos propios y de otros…) y doy el crédito correspondiente.
- Establezco relaciones entre la información y los datos recopilados.
- Selecciono la información que me permite responder a mis preguntas y determino si es suficiente.
- Saco conclusiones de mis experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados.
- Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.
- Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.
- Comunico, oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados que obtengo.

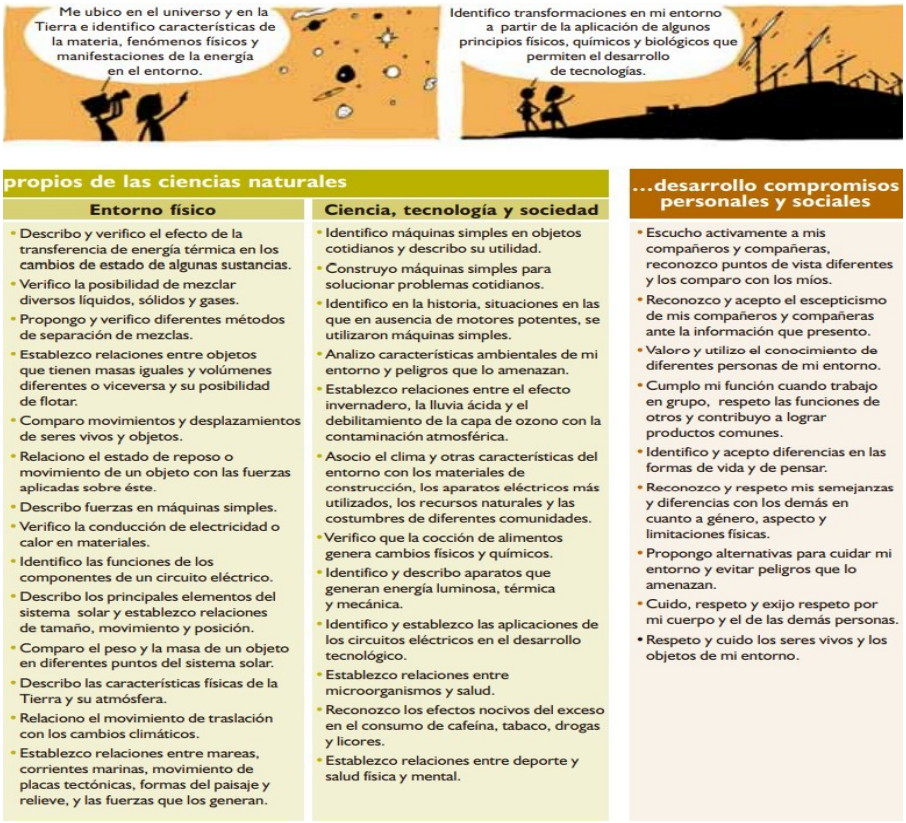
...manejo conocimientos

Entorno vivo

- Explico la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos.
- Identifico los niveles de organización celular de los seres vivos.
- Identifico en mi entorno objetos que cumplen funciones similares a las de mis órganos y sustento la comparación.
- Represento los diversos sistemas de órganos del ser humano y explico su función.
- Clasifico seres vivos en diversos grupos taxonómicos (plantas, animales, microorganismos…).
- Indago acerca del tipo de fuerza (compresión, tensión o torsión) que puede fracturar diferentes tipos de huesos.
- Identifico máquinas simples en el cuerpo de seres vivos y explico su función.
- Investigo y describo diversos tipos de neuronas, las comparo entre sí y con circuitos eléctricos.
- Analizo el ecosistema que me rodea y lo comparo con otros.
- Identifico adaptaciones de los seres vivos teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en que viven.
- Explico la dinámica de un ecosistema teniendo en cuenta las necesidades de energía y nutrientes de los seres vivos (cadena alimentaria).
- Identifico fenómenos de camuflaje en el entorno y los relaciono con las necesidades de los seres vivos.

Fonte: MEN (2004)

Figura 3-Estandartes Ciências da Natureza 4º a 5º ano ensino fundamental



Fonte: MEN (2004)

Finalmente, a terceira coluna indica as responsabilidades que como pessoas e como membros da sociedade são assumidas quando se conhecem e valoram criticamente os descobrimentos e avanços das ciências naturais. Neste sentido, com vista ao componente curricular na unidade temática Vida e Evolução, os conceitos do corpo-corporeidade da perspectiva de Merleau-Ponty e as possibilidades de sua articulação ao Ensino das Ciências da Natureza, permitem estabelecer que a nossa condição humana percebesse de múltiplas perspectivas, as quais se renovam pela percepção do corpo, em qualquer forma ou manifestação, que revela a nossa aderência no mundo sensível e o jeito como se reaprende permanentemente do mundo.

Isso leva a pensar o mundo através das reflexões de cada um e do sentido dos fenômenos na vida diária. A intenção do filósofo é considerar uma experiência do mundo ou uma relação com o mundo que preceda todo pensamento sobre o mundo, especialmente respeito à vida humana e nossa condição existencial de ser no mundo. Por enquanto, para facilitar a análise e melhorar o descobrimento, optou-se por identificar e relacionar conceitos sobre corpo-corporeidade da obra Fenomenologia da Percepção de Merleau-Ponty com o ensino de ciências da natureza.

Segundo Corbin & Strauss (2002), para descobrir, nomear e desenvolver conceitos, devemos abrir o texto e expor os pensamentos, ideias e significados contidos

nele. Neste caso, vão agrupar-se conceitos em categorias, permitindo reduzir o número de unidades trabalhadas. As categorias segundo os autores, são conceitos derivados dos dados, que representam fenômenos. Serão utilizadas uma codificação aberta, analisando orações e parágrafos inteiros, fazendo uma análise minuciosa dos conceitos. Esta maneira de codificar é especialmente útil quando o investigador já tem várias categorias e quer fazer uma codificação especifica em relação com elas.

Para a análise, destacaram-se categorias especificas da obra *Fenomenologia da Percepção (1999)* e as subcategorias a partir dos conceitos de Corpo-Corporeidade, envolvendo a temática Vida e Evolução com base na BNCC, Referencial Curricular Amazonense e nos Lineamentos Curriculares das Ciências Naturais do MEN (Ministério de Educação Nacional da Colômbia). Estas categorias e subcategorias são apresentadas na tabela 04.

Tabela 4- Considerações sobre Vida, Evolução e sua articulação no ensino de ciências com base no Corpo/Corporeidade em Merleau-Ponty.

CORPO-CORPOREIDADE			
	Categorias		**Subcategorias**
Vida-Evolução	Corpo	Próprio	Funções do corpo
		Sexuado	Manutenção da saúde
		Expressivo	Respeito às diferenças
	Mundo percebido		Desenvolvimento e mudanças
			Relação com o ambiente
			Matéria e energia nos ecossistemas
	Sentir		Modos de vida
			Hábitos de vida
			Manutenção da vida
	Coisa e mundo natural		Manifestação da vida nos seres
			Relação com o ambiente natural e o ambiente construído
	Outrem e o mundo humano		Reconhecimento da diversidade
			Respeito à diversidade
	O ser para si e o ser no mundo		Percepções em relação ao ambiente
			Organização estrutural e funcional

Fonte. Própria, a partir da análise em Merleau-Ponty (1999)

Existem muitas definições que o corpo adotou no decorrer do tempo. Suas modalidades de apresentação são diferentes: corpos magros, musculosos, obesos, esculpidos, flexíveis, rígidos, masculinos e femininos, corpos brancos, corpos negros, corpos adultos, corpos jovens, baixos e altos, entre outras subdivisões e classificações de nossas marcas de identidade social. Assim, o corpo é um lugar de desejos,

sensações, fome, ansiedades. Para a anatomia moderna, as imagens internas do corpo foram reveladas com o apoio de um aparato técnico-científico que as produz, ou seja, raios-x, ultrassonografias, ressonâncias magnéticas etc., que também mudam a maneira de ver o corpo a partir do corpo. No campo da biotecnologia, por exemplo, com novas formas de manipulação, cirurgias, transplantes, implantes, mudança de sexo, dentre outros.

Mas, além do que é o corpo, o que ele pode? Talvez seja uma pergunta que possa ter muitas perguntas e/ou muitas respostas. No caso do ensino, ainda o tema não representa interesse suficiente e, especialmente, no ensino de ciências, suas possibilidades e contribuições são pouco exploradas. Se conhece então esse corpo nos seres vivos como conjunto de partes físicas e materiais composto por órgãos com funções especificas e que permite certa presença dos sujeitos em um espaço ou lugar determinado. No caso do ser humano, tem certa associação com a alma, a personalidade e as condutas ou comportamentos. Esse corpo, é um corpo que é aprendido nas aulas de ciências desde os primeiros anos até certa idade adulta e provavelmente, na vida toda, mas de maneira desintegrada, quer dizer, só é um corpo ensinado desde o mecânico ou orgânico e não como fonte de conhecimento, como corpo próprio, sexuado, expressivo.

Desta maneira, para a primeira categoria Corpo próprio, cuja subcategoria denomina-se Funções do corpo*.* Nas ciências da natureza, estas funções são denominadas como funções vitais nos seres vivos e são basicamente funções de nutrição, de relação e de reprodução, nas quais está involucrada uma organização que inclui desde células, tecidos, órgãos e sistemas, até comunidades e ecossistemas. No ensino, o corpo próprio pode estimular a percepção do ambiente que envolve aos alunos e gerar significados aos fenômenos vivenciados nesses contextos. De acordo com Merleau-Ponty (1999, p.114 e 227):

> Só posso compreender a função do corpo vivo realizando-a eu mesmo e na medida em que sou um corpo que se levanta em direção ao mundo. [...] E o corpo pode simbolizar a existência, é porque a realiza e porque é sua atualidade. Ele secunda seu duplo movimento de sístole e de diástole.

Nesse mesmo sentido, Merleau-Ponty defende o corpo como instrumento de conexão e pelo qual temos consciência do mundo, assim

> Aprender a ver as cores é adquirir um certo estilo de visão, um novo uso do corpo próprio, é enriquecer e reorganizar o esquema corporal [...] Ele é a origem de todos os outros, o próprio movimento de expressão, aquilo que projeta as significações no exterior dando-lhes um lugar,

> aquilo que faz com que elas comecem a existir como coisas, sob nossas mãos, sob nossos olhos. (p.212, 202).

Além das significações e funções que o nosso corpo tem, sem dúvida ele não é estranho ou escapa a certas vulnerabilidades ou desequilíbrios, os quais estão representados principalmente em doenças. Contudo,

> Meu corpo é esse núcleo significativo que se comporta como uma função geral e que, todavia, existe e é acessível à doença. Nele aprendemos a conhecer esse nó entre a essência e a existência que em geral reencontraremos na percepção, e que precisaremos então descrever mais completamente. (MERLEAU-PONTY,1999, p.204).

Em contraste, isto explica o contato vital que o corpo estabelece com o mundo e que exige de cada sujeito uma presença efetiva; o corpo é movimento, sensibilidade e expressão criativa, mas não uma simples máquina ou uma coisa. Em palavras de Merleau-Ponty (1999):

> O corpo próprio está no mundo assim como o coração no organismo; ele mantém o espetáculo visível continuamente em vida, anima-o e alimenta-o interiormente, forma com ele um sistema. (p.273).

Para a primeira categoria Corpo sexuado, a subcategoria denomina-se Manutenção da saúde. Se o nosso corpo é para nós mesmos um modo de existir porque somos tudo o que sentimos, falamos ou pensamos, qual o papel ou sentido da sexualidade, no ensino de ciências, por exemplo? Na verdade, não se nasce humano, torna-se; transforma-se em quanto ser, em quanto expressão e em quanto expansão. A pessoa não nasce como tal, é um artefato construído ao longo de sua história em seus agenciamentos recíprocos com as coisas do mundo. MERLEAU-PONTY (1999), destaca:

> É a sexualidade que faz com que um homem tenha uma história. Se a história sexual de um homem oferece a chave de sua vida, é porque na sexualidade do homem projeta-se sua maneira de ser a respeito do mundo, quer dizer, a respeito do tempo e a respeito dos outros homens. [...] A sexualidade é coextensiva à vida. Dito de outra maneira, o equívoco é essencial à existência humana, e tudo o que vivemos ou pensamos sempre tem vários sentidos. Um estilo de vida — atitude de fuga e necessidade de solidão — é talvez uma expressão generalizada de um certo estado da sexualidade. (p. 219, 232).

Esta é a ontogenia de cada indivíduo que se reconhece e é reconhecido como tal, como uma pessoa. Uma realidade simultaneamente social e natural, inseparáveis em seu vir-a-ser; e também é um dilema contemporâneo: forjar os indivíduos como pessoas. Eles são pessoas e cada uma tem um universo histórico por terem se

constituído como “brasileira”, “colombiana” ou como “francês”, pertencem a uma nação, tem um idioma, hábitos e costumes; são pessoas, por ter se formado num espaço simbólico, seja de química, de ecologia, de botânica, ou qualquer. No ensino, há muitas restrições com relação às temáticas da sexualidade que devem aprender os estudantes, principalmente as crianças, produto dos tabus que ainda hoje tem os professores, mesmo por desconhecer a importância do corpo sexuado na vida. Em contraste,

> No conjunto de meu corpo se delimitam regiões de silêncio. Portanto, o doente sabe de sua perda justamente enquanto a ignora, e ele a ignora justamente enquanto a conhece. [...] Reconhecemos no corpo uma unidade distinta daquela do objeto científico. Acabamos de descobrir uma intencionalidade e um poder de significação até em sua "função sexual". (MERLEAU-PONTY, 1999, p. 122, 237).

Além desse papel que deve ser reconhecido ao corpo na sexualidade, está sua expressão. Assim, na categoria Corpo expressivo, a subcategoria denomina-se Respeito às diferenças. Para MERLEAU-PONTY (1999, p.122), o corpo é o veículo do mundo, permitindo ao ser vivo juntar-se a um meio definido e empenhar-se continuamente em certos projetos. No ensino, e especialmente no ensino de ciências, são múltiplas as atividades que mostram o dinamismo que uma aula pode ter, e que vão desde a observação ou leitura do entorno (não só em forma visual) até a exploração e resolução de problemas. Mais, continua Merleau-Ponty

> A operação de expressão, quando é bem-sucedida, não deixa apenas um sumário para o leitor ou para o próprio escritor, ela faz a significação existir como uma coisa no próprio coração do texto, ela a faz viver em um organismo de palavras, ela a instala no escritor ou no leitor como um novo órgão dos sentidos, abre para nossa experiência um novo campo ou uma nova dimensão. (p. 248).

O que se tem é a expressão do percebido expressado pela linguagem, seja falada, escrita, artística; a linguagem com a realidade cria mundos no tempo que incluem múltiplas descrições dos corpos vivos. A segunda categoria corresponde ao Mundo percebido; a primeira subcategoria é denominada Desenvolvimento e mudanças. Enquanto isso, corpo e corporeidade implicam o universo entre o ser e seu ambiente, bem como a interpretação desse espaço exterior como o próprio universo para o corpo humano. Assim,

> O corpo é, para retomar a expressão de Leibniz, a "lei eficaz" de suas mudanças. Se ainda se pode falar, na percepção do corpo próprio, de uma interpretação, seria preciso dizer que ele se interpreta a si mesmo. (MERLEAU-PONTY, 1999, p.208).

Consequentemente, a evolução social humana, impulsionada pelos processos de globalização e consolidação da democracia, tem exigido das pessoas uma maior interação com as mais diferentes questões que surgem nos contextos, numa perspectiva da ciência em construção e não da ciência pronta, ou seja, pensar no trabalho, na cronologia do pensamento dos autores, sua continuidade e no conhecimento como um meio para novas possibilidades, além dos efeitos que uma vacina possa ter em cidadãos de EE.UU ou em indígenas Kogui da Colômbia. Em palavras de Merleau-Ponty (1999, p.221), "a existência biológica está engrenada na existência humana e nunca é indiferente ao seu ritmo próprio".

Para a segunda categoria, segue a subcategoria Relações com o ambiente. O corpo possui natureza subjetiva e aquele que percebe é, antes de tudo, um ser de relações, potências e de possibilidades do Saber-Ciência: objeto de formações discursivas onde encontram-se conteúdos, práticas, experiências, saberes, conhecimentos, afirmações, princípios, noções, objetos. Contudo,

> Meu corpo é a textura comum de todos os objetos e é, pelo menos em relação ao mundo percebido, o instrumento geral de minha compreensão. (MERLEAU-PONTY, 1999, p.316).

Por enquanto, o corpo no ensino das ciências precisa ser instrumento de construção onde reagem e recombinam-se, com força e potência atores e ações sobre outros, fazendo dela uma atividade poderosa que inclui uma rede vasta de atores: crianças, jovens, professores, culturas, processos, além de átomos, tubos de ensaio ou conteúdos específicos.

A terceira subcategoria denomina-se Matéria e energia nos ecossistemas. Os seres vivos são sistemas bióticos abertos que conservam o seu equilíbrio dinâmico, o qual exige um movimento constante de sustâncias de uma zona a outra ou outras: sangue, água ou a seiva elaborada das plantas, por exemplo. Em consequência, aparecem os ecossistemas, que compreende todos os seres vivos que habitam uma zona determinada (biocenoses) e o meio orgânico dessa zona (biótopo).

Os seres vivos precisam constantemente de um aporte de energia, que procede da energia solar, captada diante das plantas, as quais obtêm essa energia independentemente e por isso são conhecidas como autótrofas. Delas alimentam-se os consumidores primários, logo os consumidores secundários, constituindo as cadeias alimentares que são fechadas formando um ciclo pela intervenção dos seres decompositores e transformadores. Enquanto isso,

> A simples presença de um ser vivo já transforma o mundo físico, faz surgir aqui "alimentos", ali um "esconderijo", dá aos estímulos um sentido que eles não tinham. Com mais razão ainda a presença de um homem no mundo animal. (MERLEAU-PONTY, 1999, p.257).

A terceira categoria denominasse Sentir, e a primeira subcategoria é chamada Modos de vida. A ciência se mobiliza em função da humanidade e em tempos de crise não é somente gerar novos conhecimentos; é prioridade reproduzir e aplicar conhecimentos já existentes que se tornam aliados às necessidades prementes. Por isso,

> A união entre a alma e o corpo não é selada por um decreto arbitrário entre dois termos exteriores, um objeto, outro sujeito. Ela se realiza a cada instante no movimento da existência. (MERLEAU-PONTY, 1999, p.131).

O sentido da vida como expressão da motivação é inato à curiosidade, um desejo de aprender e uma manifestação dos propósitos que cada pessoa carrega dentro de si, ou seja, forças, estímulos, movimentação, determinação, competência, satisfação, respostas comportamentais e conjuntos de crenças e afetos, que influenciam o que, o quando e o como aprendemos em todas as etapas da vida e do desenvolvimento humano. Em palavras de MERLEAU-PONTY (1999):

> O passado específico que é nosso corpo só pode ser reaprendido e assumido por uma vida individual porque ela nunca o transcendeu, porque ela o alimenta secretamente e emprega nisso uma parte de suas forças, porque ele permanece seu presente, como se vê na doença em que os acontecimentos do corpo se tornam os acontecimentos da jornada diária. (p.126).

A segunda subcategoria denomina-se Hábitos de vida. De maneira geral, os hábitos fazem relação às ações feitas frequentemente e de maneira automática. Estas "ações" podem gerar um interesse em cada pessoa ou simplesmente forjar um "x" hábito de algo como parte de sua cotidianidade. Mas, como fazer que uma criança tenha interesse pela ciência?

> Quando a criança se habitua a distinguir o azul do vermelho, constata-se que o hábito adquirido a respeito desse par de cores beneficia todas as outras. [...] As significações disponíveis entrelaçam-se repentinamente segundo uma lei desconhecida, e de uma vez por todas um novo ser cultural começou a existir. Portanto o pensamento e a expressão constituem-se simultaneamente, quando nossa aquisição cultural se mobiliza a serviço dessa lei desconhecida, assim como nosso corpo repentinamente se presta a um gesto novo na aquisição do hábito. (MERLEAU-PONTY,1999, p.211, 249).

A terceira subcategoria denomina-se Manutenção da vida. MERLEAU-PONTY (1999), explica:

> O corpo é nosso meio geral de ter um mundo. Ora ele se limita aos gestos necessários à conservação da vida e, correlativamente, põe em torno de nós um mundo biológico. (p.203).

Os seres precisam viver e essa vida é construída, elaborada e mantida a partir de uma série de processos e recursos como alimentos, ar, água, dentre outros, que possibilitam o equilíbrio e manutenção. É diante o corpo que são adquiridas tais sustâncias, necessárias para a realização de suas funções normais. Nesse sentido,

> Sistema de potências motoras ou de potências perceptivas, nosso corpo não é objeto para um "eu penso": ele é um conjunto de significações vividas que caminha para seu equilíbrio. (MERLEAU-PONTY,1999, p. 212).

A quarta categoria denomina-se Coisa e mundo natural. A primeira subcategoria corresponde a Manifestação da vida nos seres. O corpo participa transformando a realidade vivida e assumida, apresentada através de processos de comunicação, de relação, de descobertas e de manifestações que denotam acontecimentos ou eventos, diante uma rede de associações, materiais, dentre outros. Em contraste,

> É preciso que meu corpo seja apreendido não apenas em uma experiência instantânea, singular, plena, mas ainda sob um aspecto de generalidade e como um ser impessoal. [...] O corpo vivo ele mesmo aparece quando sua microestrutura não é nem muito, nem muito pouco visível, e este momento também determina sua forma e sua grandeza reais. [...] A presença e a ausência dos objetos exteriores são apenas variações no interior de um campo de presença primordial, de um domínio perceptivo sobre os quais meu corpo tem potência. (MERLEAU-PONTY,1999, p.123, 136, 403).

Mas também são muitas questões: a questão epistemológica de como conhecemos o mundo exterior; a questão psicológica de como a mente consegue se conectar com o mundo exterior; a questão política de como logramos manter a ordem e justiça na sociedade; a questão de como o princípio da justiça é um caminho para viver uma "boa vida"; questões de fora, dentro, embaixo, em cima. Contudo,

> Precisamos conceber as perspectivas e o ponto de vista como nossa inserção no mundo-indivíduo, e a percepção, não mais como uma constituição do objeto verdadeiro, mas como nossa inerência às coisas. (MERLEAU-PONTY,1999, p.469).

A Segunda subcategoria denomina-se Relação com o ambiente natural e o ambiente construído. A realidade é compreendida como separada principalmente dos processos históricos, sociais, ambientais, linguísticos, cognitivos e filosóficos, mas a produção da realidade e sua construção são faces de um movimento de ser-conhecer, onde o corpo é protagonista. Na perspectiva de Merleau-Ponty,

> Assim como a natureza penetra até no centro de minha vida pessoal e entrelaça-se a ela, os comportamentos também descem na natureza e depositam-se nela sob a forma de um mundo cultural. (p.465).

Consequentemente, o corpo chamado sistema educativo, tem a função de contribuir para o desenvolvimento dos indivíduos como de sua cultura: os humanos são os agentes no desenvolvimento da ciência e da cultura. O autor alega,

> Com o mundo natural e o mundo social, nós descobrimos o verdadeiro transcendental, que não é o conjunto das operações constitutivas pelas quais um mundo transparente, sem sombras e sem opacidade se exporia diante de um espectador imparcial, mas a vida ambígua em que se faz a Ursprung das transcendências, que, por uma contradição fundamental, me põe em comunicação com elas e, sobre este fundo, torna possível o conhecimento. (MERLEAU-PONTY, 1999, p.489).

Consequentemente, a vida e a evolução estão em estado de tensão e riscos de destruição. Vírus, guerras, rios poluídos, bombas atômicas, transgênicos, robôs, objetos estranhos que invadem cada vez mais são produzidos e passam a ter relação quase sempre com a vida da sociedade e a preservação das culturas: até algum tempo atrás, as coisas pareciam simples. Mas a gestão da natureza muda para os cientistas, muda a gestão da sociedade, dos ambientes, das escolas, do ensino e com elas ou se tem mais estabilidade ou mais riscos para a vida de modo geral. Na contemporaneidade, por exemplo, mudou o conceito de ambiente: impactos ambientais, mudanças climáticas, inseminação artificial e os valores éticos que isso envolve, além dos processos de produção de vacinas, são algumas questões importantes e discutidas hoje. Isso implica a visão de um trabalho interdisciplinar no qual se deve envolver diferentes perspectivas de compreensões.

A quinta categoria denomina-se Outrem e o mundo humano. A primeira subcategoria é Reconhecimento da diversidade. O humano, como condição do ser, é uma essência intrínseca à biologia como organismo que configura à pessoa a uma condição de humanidade diante seu relacionamento recíproco no mundo; isso lhe faz

ter uma posição interativa traduzida em seu encontro existencial como o mundo. Merleau-Ponty (1999) assinala:

> A importância atribuída ao corpo, as contradições do amor ligam-se, portanto, a um drama mais geral que se refere à estrutura metafísica de meu corpo, ao mesmo tempo objeto para o outro e sujeito para mim [...] E, assim como em um país estrangeiro começo a compreender o sentido das palavras por seu lugar em um contexto de ação e participando à vida comum, da mesma maneira um texto filosófico ainda mal compreendido me revela pelo menos um certo "estilo" — seja em estilo spinozista, criticista ou fenomenológico — que é o primeiro esboço de seu sentido, começo a compreender uma filosofia introduzindo-me na maneira de existir desse pensamento, reproduzindo seu tom, o sotaque do filósofo. (p.231, 244).

A segunda subcategoria diz Respeito à diversidade. A coluna central da educação, talvez no terreno, é a relação com o conhecimento, que poderia ser um relacionamento ético dos corpos com a vida, baseada em vivencias e em experiências próximas com outras experiências. Devemos nos perguntar sobre o que estamos ensinando, sobre os assuntos, sobre o que os currículos ditam na escola e fora dela. Hoje, por exemplo, vivemos em um tempo de saberes compartilhados e, por sua vez, isolados uns dos outros. Assim,

> Se definimos o homem por sua experiência, quer dizer, por sua maneira própria de pôr o mundo em forma, e se reintegramos os "órgãos " a este todo funcional no qual eles são recortados, um homem sem mão ou sem sistema sexual é tão inconcebível quanto um homem sem pensamento. (MERLEAU-PONTY, 1999, p.236).

Do mesmo modo, como sujeito, é um agente construtor e ativo que interfere no processo de conhecer e manter a vida, mas a questão é o estabelecimento da relação com o conhecimento e com a sociedade, que levam a indicações dos modos de ser e de se mostrar desde a diversidade mesma: corpos, coisas, organismos, meio ambiente, linguagens, produtos, experiências, descobertas, observações, informações, dentre outros. Merleau-Ponty defende,

> A permanência do corpo próprio é de um gênero inteiramente diverso: ele não está no limite de uma exploração indefinida, ele se recusa à exploração e sempre se apresenta a mim sob o mesmo ângulo. Sua permanência não é uma permanência no mundo, mas uma permanência ao meu lado. (p.134).

Finalmente, a sexta categoria denominasse O ser para si e o ser no mundo. A primeira subcategoria é Percepções em relação ao ambiente. Reconhecer-se emergido da natureza, uma natureza de corpos-mundos-vida, também implica uma postura

epistemológica que possibilite perceber o mundo desde o ambiental, educativo, social. Nas correntes empiristas e racionalistas havia uma separação entre o físico e o mental, enquanto para Merleau-Ponty, o corpo é concebido como uma estrutura física e experiencial através da qual nossos modos de conhecer o mundo prefiguram, para se relacionar com ele.

Por este viés, o ser no mundo e suas percepções, proporcionam a adoção de atitudes conscientes ao integrar-se com a formação científica, apresentando possibilidades de mudanças no ser e no ambiente ao seu redor, em diferentes tempos e espaços.

> Só se compreende o papel do corpo na memória se a memória é não a consciência constituinte do passado, mas um esforço para reabrir o tempo a partir das implicações do presente, e se o corpo, sendo nosso meio permanente de "tomar atitudes" e de fabricar-nos assim pseudo presentes, é o meio de nossa comunicação com o tempo, assim como com o espaço. (MERLEAU-PONTY, 1999, p.246).

Mesmo assim, a percepção, constitui-se como fenômeno corporizado, cujas características essenciais são atribuídas ao corpo vivido, o movimento e o espaço.

> Meu corpo como potência de ação determinada da qual conheço antecipadamente o campo ou o alcance, há meu meio circundante como conjunto dos pontos de aplicação possíveis dessa potência — e há, por outro lado, meu braço como máquina de músculos e de ossos, como aparelho para flexões e extensões, como objeto articulado, o mundo como puro espetáculo ao qual eu não me junto, mas que contemplo e que aponto. (PONTY, 1999, p.153).

E prossegue o autor ao afirmar “Ser corpo, nós o vimos, é estar atado a um certo mundo, e nosso corpo não está primeiramente no espaço: ele é no espaço”. (1999, p. 205).

É por meio da percepção que temos contato direto com o mundo, cuja perspectiva primordial é a de recuperar essa percepção como contato originário com o mundo diante o corpo. Merleau-Ponty defende:

> Nem corpo nem a existência podem passar pelo original do ser humano, já que cada um pressupõe o outro e já que o corpo é a existência imobilizada ou generalizada, e a existência uma encarnação perpétua. (p.230).

A segunda subcategoria denomina-se Organização estrutural e funcional. MERLEAU-PONTY, (1999, p. 257), diz que “O uso que um homem fará de seu corpo é

transcendente em relação a esse corpo enquanto ser simplesmente biológico". E reitera:

> A partir do momento em que o homem se serve da linguagem para estabelecer uma relação viva consigo mesmo ou com seus semelhantes, a linguagem não é mais um instrumento, não é mais um meio, ela é uma manifestação, uma revelação do ser íntimo e do elo psíquico que nos une ao mundo e aos nossos semelhantes. (1999, p. 267).

Contudo, perceber também pode ser obstáculo para o progresso humano se não é abordado como um todo na compreensão da vida em qualquer manifestação, pois com os problemas de ordem global que hoje enfrentamos como a perda da biodiversidade, as pandemias, as doenças emergentes, a mudança climática, dentre outros, se faz necessário resinificar a formação humana e pôr o corpo e a existência num novo horizonte, marcado pelo conhecimento e compreensão do corpo desde sua corporeidade, movimento e comunicação na unidade corpo-mente como fonte de sentido.

1.3 A fenomenologia como método formativo

Nesta seção tem-se em conta uma reflexão sobre o sentido do corpo e da existência na dimensão formativa, a partir das contribuições da Fenomenologia da Percepção de Merleau-Ponty. A fenomenologia é o estudo dos fenômenos, isso que tocamos e percebemos na natureza, nas práticas, ações ou culturas humanas, colocando o sujeito no seu entorno através da percepção. Para Merleau-Ponty concebe-se o corpo como estrutura física e experiencial através da qual prefiguram os nossos modos de conhecer o mundo.

> A Fenomenologia é o estudo das essências e todos os problemas, segundo ela, resumem-se em definir essências: a essência da percepção, a essência da consciência, por exemplo. Mas Fenomenologia é também uma filosofia que repõe as essenciais na existência, e não pensa que se possa compreender o fenômeno e o mundo de outra maneira senão a partir de sua facticidade. (MERLEAU-PONTY, 1999, p.1).

Entendem-se por fenômenos todas as coisas materiais que percebemos e tocamos; as coisas naturais estudadas pelas ciências da natureza (física, química, astronomia, biologia); as coisas ideais, aquilo que é estudado pela matemática (números, figuras geométricas, conceitos como identidade, necessidade...), e as coisas criadas pela cultura, pela ação e prática humanas (crenças, valores morais, artes, técnicas, instituições sociais e políticas). O corpo exerce um papel de mediação entre

nós e o mundo; ele é natureza e, ao mesmo tempo, cultura. É natureza porque é oriundo do mesmo tecido das coisas do mundo natural e está submetido às suas forças, mas também possui forças para transcendê-las.

As concepções de Merleau-Ponty sobre o corpo e a existência apresentam um sentido formativo, tendo em conta que a educação precisa ser compreendida como formação e não como instrumentalização, porque se ela se instrumentaliza, o ensino volta-se ao plano mecânico e memorístico. Portanto, se requer que a formação e a educação sejam transformadoras, humana, expresse liberdade, sensibilidade, criticidade e autonomia. O professor vai ter que diferençar as condições de vida, o direito à cultura na qual ele e seus alunos estão inseridos, reconhecendo o direito à vida como definição do ser social e como fundamento da dignidade.

Trata-se, então, de uma reflexão sobre a experiência e a formação educacional a partir de um olhar fenomenológico para enxergar o outro lado da realidade, o que permite ter uma forma de ver o mundo naturalmente com os significados à medida que vão sendo dados, para que esse mundo apareça com novos significados.

A descrição da experiência revela que o mundo da ciência, o mundo objetivo inteiro, é constituído a partir das experiências, do mundo vivido, da experiência do mundo em que habitamos. A percepção é essencial para Merleau-Ponty, pois permite ao sujeito navegar no ambiente e agir sobre ele. É, portanto, um corpo vivo, cujos movimentos prefiguram nossos modos de conhecer. A primazia da percepção para Merleau-Ponty reside precisamente em ser o fenômeno corporificado que dá origem à constituição do significado. É a capacidade de se relacionar com o meio ambiente, que então, surge como categorização, julgamento e pensamento.

Para efeito de conhecimento da fenomenologia, vale a pena considerar as palavras de Ballabio como interpretação de Peirce: “A primeira tarefa da fenomenologia é fazer a análise final de todas as experiências, limitando-se a contemplar e descrever as semelhanças encontradas nos fenômenos como eles se manifestam” (2017. p. 20). Nesse sentido, a fenomenologia será responsável por observar e analisar a experiência geral, a fim de emitir categorias que permitam um estudo dos elementos estruturais e a relação que possa existir entre eles (BALLABIO & GORDILLO, 2017).

Segundo Merleau-Ponty, a percepção não é uma ciência do mundo, nem mesmo um ato, uma tomada de posição deliberada, é o pano de fundo sobre o qual todos os atos se destacam e que todos os atos pressupõem (1993, p.10). Desse modo, a percepção é um fenômeno corporificado, cujas características essenciais correspondem ao corpo vivido, movimento e espaço, este último concebido como um

espaço vivido que constitui a nossa forma de projetar e ver o mundo. Merleau-Ponty toma como ponto de partida o nosso corpo, que nos faz estar no mundo sem qualquer ideia preconcebida. É pela percepção que temos contato direto com o mundo desde uma perspectiva primordial. Merleau-Ponty busca atribuir a percepção como contato original com o mundo por meio do corpo (DE OLIVEIRA, 2019). Deste modo:

> Um fenômeno desencadeia um outro não por uma eficácia objetiva, como a que une os acontecimentos da natureza, mas pelo sentido que ele oferece — há uma razão de ser que orienta o fluxo dos fenômenos sem estar explicitamente posta em nenhum deles, um tipo de razão operante (MERLEAU-PONTY, 2011, p.81).

Um fenômeno ocorre em decorrência de outro pelo sentido que oferece e pela razão dada no processo que o causa e que leva à reflexão sobre ele. A fenomenologia busca a facticidade, como análise reflexiva a partir da experiência do mundo; os fenômenos tratam de ver como eles são, o que aproxima as probabilidades e não a exatitude. O papel do método fenomenológico tem relação essencial com o conhecimento das realidades escolares, especialmente, das experiências dos atores no processo de formação, considerando principalmente as vertentes metódica, científica e filosófica da fenomenologia. A fenomenologia como filosofia explora os seguintes aspectos: as formas como os objetos são dados aos sujeitos que os concebe, o papel da percepção no processo de conhecimento, o lugar do corpo no acesso às realidades do mundo.

CAPÍTULO 2: DIFERENTES CONCEPÇÕES DE VIDA E EVOLUÇÃO: CONTRIBUIÇÕES AO ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA

A explicação dos fenômenos que nos cercam passou, no percorrer da história, por diferentes concepções. Neste sentido, a intencionalidade, seja de um biólogo, químico, historiador, filósofo, professor, tem como fundamento uma experiência e relação com o mundo que preceda todo pensamento sobre ele, especialmente a respeito da vida humana e da condição existencial do ser no mundo. Porém, isto tem sido, por muito tempo, ponto de controvérsias entre diferentes pensadores, cientistas, críticos, dentre outros, levando a ciência a uma ressignificação: não como produto acabado, mas como resultado de uma construção social.

O ensino das ciências, principalmente no ensino fundamental, precisa construir diálogos com as concepções primeiras de meninos e meninas sobre os fenômenos naturais e as formas de pensar e de agir sobre o mundo. É uma educação científica que inclui tanto o ensino dos conhecimentos e procedimentos da ciência (dados, fatos, conceitos, teorias, técnicas, uso de instrumentos, dentre outros.) quanto aos conhecimentos da ciência (história e natureza da ciência, pesquisa, modelos científicos, etc.) e sua aplicação para a compreensão de problemas da vida integrando tecnologia, ética, economia e sociedade.

De acordo com a Base Curricular Comum Nacional (BNCC, 2020), a educação infantil situava-se fora da educação formal e, portanto, não era reconhecida como direito de todas as crianças e dever do Estado; já na LDB em 2013 foi consagrado como obrigatoriedade sua inclusão na Educação Básica. Desta maneira, foram sugeridos campos de experiência para a Educação Infantil em Ciência no aprendizado e desenvolvimento das crianças com base em interações e jogos como eixos estruturantes, garantindo-lhes o direito de conviver, pular, participar, explorar, se expressar e conhecer um ao outro.

Assim, como fundamento do processo educacional, a educação infantil vincula-se a ideia de educar e cuidar, através da construção e potencialização das vivencias, experiências, conhecimentos, habilidades das crianças no ambiente familiar, escolar e no contexto de sua comunidade. Além disso, contribui para a diversificação e consolidação de novas aprendizagens com a prática do diálogo, a socialização, a autonomia e a comunicação.

2.1 O rato, a mosca e o homem de François Jacob

A temática Vida e Evolução contidas na BNCC, RCA/LINEAMENTOS CURRICULARES EM CIENCIAS NATURAIS-MEN, Colômbia e Ciências da Natureza para os anos inicias serão analisadas à luz do entendimento de François Jacob. Em *O rato, a mosca e o homem* (1998), Jacob apresenta um passeio pela história da genética mostrando o que aprendemos e como, valendo-se de recursos paralelos com a mitologia grega, as artes, a literatura, a história e a política, tornando uma obra interessante. Desse modo, os conceitos que tem relação à Vida e Evolução, envolvem da molécula até o funcionamento do Universo, como são mostrados na tabela 05.

Tabela 5- Considerações sobre a ideia Vida - Evolução e sua articulação no ensino de ciências em François Jacob

BNCC/RCA	LINEAMENTOS CURRICULARES EM CIENCIAS NATURAIS-MEN, Colômbia.	Conceitos sobre a ideia de Vida e Evolução
Vida e evolução	**Entorno Vivo**	Moléculas Reprodução Funcionamento do Universo
Evolução e diversidade da vida	**Entorno físico**	
Ser Humano, Saúde e Sociedade	**Ciência, Tecnologia e Sociedade**	

Fonte. Elaboração própria com base na BNCC/RCA/MEN

Para a seção de Vida e Evolução-Entorno vivo, é muito relevante mostrar que há unidade de vida, unidade de origem, estruturas e funções por trás da diversidade de formas que representam o mundo vivo. Nesse sentido, Jacob (1998) explica:

> Todos os seres que vivem sobre esta terra, quaisquer que sejam seu meio, seu tamanho, seu modo de vida, seja uma lesma, uma lagosta, uma mosca, ou uma girafa, todos são no fundo compostos por moléculas mais ou menos idênticas. Mais ainda, da levedura ao homem persistem grupos de moléculas que permanecem estreitamente associadas para assegurar funções gerais, como a divisão celular ou a transmissão de sinais da membrana ao núcleo da célula. (p.9).

Evidentemente, a biologia molecular mostra que os grupos que intervém na construção de um rato, uma mosca ou de um homem, são os mesmos. As diferenças não tem a ver com constituintes químicos, mas com a organização e repartição das estruturas que são comuns entre todos. Segundo Jacob:

> O mundo vivo é como um combinatório de elementos em números finitos e se parece como o produto de um gigantesco jogo de armar resultante de uma bricolagem incessante da evolução. (p.10).

Nesse sentido, as explicações que decorrem no tempo são muitas e de variada natureza, mas não há dúvida que muitas parecem exigir o recurso de alguma força vital; contudo, aparece a biologia molecular visando explicar as propriedades dos seres vivos, isoladamente de aquelas forças e servindo de modelo para compreender a formação de pesquisas originais, independentemente de suas aplicações eventuais. Entretanto,

> Se não tivesse havido esse décimo de bilionésimo de partículas em excesso sobre as outras partículas, nosso universo não existiria, pelo menos não sob a forma em que o conhecemos [...] O mundo vivo se parece com um tipo de jogo de armar. Ele é produto de um vasto combinatório onde elementos mais ou menos fixos, segmentos de blocos ou genes determinando módulos de operações complexas, são ajustados segundo vários arranjos. (JACOB, 1998, p.25, 89).

Uma das propriedades mais importantes dos seres vivos é sua capacidade de reprodução, e dessa maneira, a perpetuação da espécie; o crescimento e formação de novos organismos estão determinados pela multiplicação das células, produzindo uma diversidade de formas e estruturas adultas resultante do desenvolvimento do embrião que lhe dá origem. Consequentemente, são aspectos que tem fundamentação na seção de Evolução e diversidade da vida-Entorno físico deste trabalho. A reprodução é uma propriedade universal de todos os organismos viventes, e com ela, uma história que constitui parte importante do que é o vivo. Jacob (1998) expressa:

> Evidentemente, é no mundo vivo e em sua evolução que a história é a parte mais importante. A vida parece ter aparecido rápido, provavelmente menos de um bilhão de anos após a formação da Terra, sob a forma de poderíamos chamar uma "protobatéria". Quem diz vivo diz reprodução. (p.26).

As características apresentadas entre os diferentes indivíduos dependem, por um lado, das características herdáveis, e por outro, dos fatores ambientais e do desenvolvimento dos indivíduos. Com os estudos experimentais com ervilhas para explicar os caráteres hereditários, o sacerdote Gregor Mendel é considerado o pai da genética. Em suma, Jacob (1998) expressa:

> Depois das ervilhas de Gregor Mendel para tratar sobre a hereditariedade, a genética se ocupo da mosca. Esta não é somente objeto de predileção dos pedetistas. Ela serve para tudo: para pescar, para enfeitar o rosto das mulheres ou o queixo dos homens, para atirar

> com fuzil ou pistola, para jogar cartas. E sobretudo para divertir as crianças. (p. 37).

Especificamente a mosca *Drosophila Melanogaster*, comumente conhecida como mosca da fruta, manifestou qualidades notáveis e de fácil observação no laboratório, principalmente sua capacidade de reprodução. Por isso, foi o animal ideal para o estudo da hereditariedade, ou seja, a mosca recebe uma nova vida no campo cientifico com relação ao desenvolvimento do embrião, considerado um dos mais formidáveis problemas da biologia. Desse modo,

> Pois o próprio fato de o cachorro nascer do cachorro e o trigo do trigo mostra bem que a reprodução e o desenvolvimento do embrião são governados pelos genes [...], Mas o extraordinário no nascimento de uma criança, o fabuloso no aparecimento de um novo ser, não é a natureza do recipiente no qual acontece a primeira etapa. Nem mesmo seria conseguir desenrolar-se num tubo de ensaio o conjunto do processo (JACOB,1998, p.44, 76).

As populações renovam-se pela reprodução, dando origem a outros novos e aumentando o número de indivíduos, o qual se consegue com dois processos: a reprodução assexual e sexual. Mas, para Jacob (1998), esta última, além de ser uma máquina de fazer outro, raramente é tomada como motor da evolução. Agora interrogam-se os genes e não mais os deuses ou a magia para conhecer as descendências ou a vida futura. Contudo,

> A presença de um componente genético em um traço do comportamento humano não significa de jeito nenhum que esse traço é unicamente determinado pelos genes. Sabemos hoje que o desenvolvimento do embrião humano põe em jogo uma interação entre os genes e o meio. (JACOB,1998, p.150).

Os genes se ativam, se expressam e sofrem modificações quando passar para a etapa adulta; segundo Jacob (1998, p.10), "A semelhança entre genes que governam o desenvolvimento embrionário de organismos muito diferentes é que torna finalmente possível a evolução de formas complexas". E segue, "Em outros termos, o aparecimento de novas formas, de novos fenótipos, provem muitas vezes de combinações inéditas desses mesmos elementos"(p.89). Assim, como o rato, por exemplo, por ser o mamífero mais pequeno e um organismo de laboratório com muitas características parecidas às do homem, foram possíveis novas perspectivas para os estudos de genética, fisiologia e patologia que serviram como modelos para os humanos.

> Parece que as espécies que vivem hoje representam somente uma pequena parte das espécies que, ao longo da evolução, apareceram e

> desapareceram. Mas, por trás dessa diversidade de formas e de comportamentos, esconde-se uma espantosa unidade de estruturas e funções. Pois fica evidente que todas as espécies, das mais humildes às mais complexas, são ainda mais semelhantes, mais próximas umas das outras do que podíamos acreditar até agora. (JACOB,1998, p.94).

Entretanto, considerar os seres vivos e seu funcionamento, dá novos meios para a análise de certos fenômenos, que constituem o ponto de analise compreender aspectos como Ser Humano, Saúde e Sociedade, Ciência, Tecnologia e Sociedade. O mundo vivo diversificou-se ao longo da evolução com as mesmas unidades, referindo-se não somente a diferenças entre espécies, mas aos indivíduos das mesmas espécies. Daí a riqueza e variedade,

> Tudo o que aprendemos sobre os mais variados organismos vivos sobre nossa Terra mostra que, segundo toda verossimilhança, eles descendem todos de um único e mesmo ancestral. (JACOB,1998, p.29).

Consequentemente, surge uma diversidade para formar novas estruturas; tenta-se entender como funciona a natureza, como é construído o ser vivo e como foram se acumulando os conhecimentos numa Terra carregada de oceanos, continentes, montanhas. Com o exemplo da mosca, Jacob explica:

> Somente na ciência, por tanto, a mosca conseguiu tornar-se uma estrela. Não só em genética, mas também em embriologia e mais uma vez de maneira totalmente imprevisível. (1998, p.51-52).

Mas com a pergunta: Quais serão os efeitos da ciência sobre a sociedade no início do próximo século, Jacob (1998, p.18), acredito que leva a muitas reflexões, quanto na vida cotidiana, na escola, nas pesquisas cientificas e na sociedade em geral, levando a pensar na evolução da sociedade, na necessidade de uma mudança política, dentre outros aspectos. Isso constitui toda uma atmosfera entusiasta ou ao invés, nada alentadora. Por enquanto,

> O universo como a vida, tem um início. Como ela, tem um fim. Mas nossos sentidos e nosso cérebro foram selecionados não para perceber as propriedades do elétron, nem as distâncias que separam as galáxias, nem os tempos cronológicos, mas para tratar do mundo que nos cerca, ou seja, de objetos, de espaços e de tempos à escala do ser humano. (JACOB, 1998, p.27).

Mesmo assim, os desvios que engloba hoje a ciência e as tecnologias, ameaçam o futuro do planeta e seus habitantes, energia atómica, bombas, usinas, o excesso de indústrias, a poluição, a busca de petróleo por sondas marinas, enfim tudo o que é julgado responsável pela deterioração de nosso mundo. Na perspectiva de Jacob (1998),

> É precisamente a função da ciência fornecer uma representação do mundo, dos seres e das coisas respondendo a certas exigências: ultrapassar a superfície dos objetos, sua aparência e ir ao mundo profundo; livrar-se, na medida do possível, dessas ilusões que nos impõe a natureza de nosso sentido e de nosso cérebro. Estes são produto da evolução. Para cada organismo, são ajustados à vida que este leva. (p.27).

O homem, com seus atributos especiais, além de ter a possibilidade de viver sobre a terra, pode lidar com um passado memorável e um futuro imaginável. A imensidade de habilidades e aptidões mentais e físicas, confere às populações humanas a faculdade de responder aos desafios variáveis do meio, de potenciar sua capacidade de adaptação, de seleção, de criação e de valorizar o que é vivo em geral em razão de ligar o que é vivo às forças que regem o mundo.

Evidentemente, englobam-se muitos aspectos. Agora que se começa a estudar a natureza, o vivo, ainda há muitas perguntas e poucas respostas com relação ao sentido da vida e o propósito de estar na Terra. Isso recai na ignorância, o grande perigo para a humanidade. O que está invadindo hoje o universo? Inteligência artificial, fecundações *in vitro,* transgénicos, aquecimento global, vírus, vacinas; a lista pode ser grande e colocam-se no centro da discussão, principalmente os valores da ciência, a responsabilidade dos cientistas e o propósito do ensino de ciências. Isso se traduz em julgar ideias não por interesses pessoais ou sociais, mas pela própria maneira como o mundo funciona. Na perspectiva de Jacob (1998):

> Pouco a pouco, passo a passo, o bebê constrói seu ambiente. Da mesma forma, o cientista constrói progressivamente sua realidade. Como a arte, a ciência não copia a natureza. Ela a recria. É decompondo o que percebe da realidade para recompô-la de outra forma que o pintor, o poeta ou o homem de ciência edificam sua visão de universo [...]. Com um melhor conhecimento dos processos fundamentais do mundo vivo, podemos esperar aprender mais sobre nós mesmos. Procuramos desesperadamente saber quem somos, de onde viemos e o que fazemos aqui. É claro que, como já disse, a ciência não responderá a todas as perguntas. Ela pode, contudo, dar indicações, excluir certas soluções. (p. 148,155).

Cresce o conhecimento dos efeitos científicos, mas a compreensão sobre o funcionamento interno da atividade cientifica ainda é subdesenvolvido. A ciência é uma construção social, portanto, sofre influências internas e externas à comunidade científica. O mesmo acontece com a vida, a saúde, a tecnologia. Em uma época de pandemia por Covid-19 como na que vivemos hoje, a pandemia poderia significar para os pesquisadores o resultado de uma interferência na natureza, e também de que ela voltou em forma de doença no mundo.

Por enquanto, o conhecimento científico é socialmente negociado na empreitada de interpretar fenômenos como esse na natureza: a imagem do novo Coronavírus e o impacto que ele hoje faz na humanidade. Jacob (1998, p.107), explica "quer existam ou não meios de tratamento, doenças potenciais vão de agora em diante, como nunca, manifestar sua presença". Contudo, a forma das pessoas de lidar com o ambiente, de lidarem com o próprio vírus, se mantem distanciamento, tudo isso envolve questões sociais e científicas que demandam de todos os governantes e da população (se eu vou à rua com máscara é minha decisão), mas também isso implica, além de questões individuais, uma tomada de decisões coletivas.

É uma questão muito complexa, que também envolve questões sociais, culturais, econômicas e principalmente educacionais, éticas e políticas implicadas no extraordinário poder do homem sobre a natureza. E assim, tudo: a variedade das formas vivas, as diferentes maneiras de distribuição, o cientista que navega entre o desejável e o possível, a coragem para abandonar novas pesquisas e encarar novos problemas, os conhecimentos não escritos, o que acontecerá amanhã. Tudo girando em torno do imprevisível, o jogo de armar, o mesmo e o outro, o bem e o mal, o belo e o verdadeiro e, consequentemente, as questões, métodos e respostas que focalizam nas dinâmicas do mundo. Para Jacob (1998), é um balanço que leva a arriscar uma previsão:

> Somos uma temível mistura de ácidos nucleicos e lembranças, de desejos e proteínas. O século que termina ocupou-se muito de ácidos nucleicos e de proteínas. O seguinte vai se concentrar-se sobre as lembranças e os desejos. Saberá ele resolver essas questões? (p.156).

2.2 A Lógica da Vida de François Jacob

A temática Vida e Evolução contidas na BNCC, RCA/LINEAMENTOS CURRICULARES EM CIENCIAS NATURAIS-MEN, Colômbia e Ciências da Natureza para os anos inicias serão analisadas à luz do entendimento de François Jacob. Em *A Lógica da Vida* (1983), Jacob divide o livro em capítulos com tópicos próprios da biologia, dando ênfase à história das questões da hereditariedade e da vida, baseando-se nos fenômenos e nas explicações humanas no decorrer dos séculos. Desse modo, os conceitos que tem relação à Vida e Evolução, envolvem da estrutura visível até o íntegron, como são mostrados na tabela 06.

Tabela 6- Considerações sobre a ideia Vida - Evolução e sua articulação no ensino de ciências em François Jacob).

BNCC/RCA	LINEAMENTOS CURRICULARES EM CIENCIAS NATURAIS-MEN, Colômbia.	Conceitos sobre a ideia de Vida e Evolução
Vida e evolução	**Entorno Vivo**	A estrutura visível A organização O tempo O gên. A molécula O íntegron
Evolução e diversidade da vida	**Entorno físico**	
Ser Humano, Saúde e Sociedade	**Ciência, Tecnologia e Sociedade**	

Fonte. Elaboração própria com base na BNCC/RCA/MEN

A estrutura visível, a organização, o gên, a molécula, o tempo e o íntegron conformam os capítulos; entre os tópicos destacam-se: a geração, as espécies, a química do vivo, a célula, a evolução, as enzimas, as moléculas e microrganismos, dentre outros. Mesmo assim, o autor compartilha a ideia sobre a importância do vitalismo e a organização dos seres ou corpos organizados, acrescentando que na geração dos seres organizados, o que é reproduzido à semelhança dos pais é a articulação e disposição destas unidades, ou seja, sua organização com toda a diversidade das estruturas, dos processos observados e o funcionamento. Desse modo,

> A finalidade do ser vivo tem assim sua origem na própria ideia do organismo, porque as partes devem se produzir reciprocamente, porque devem se ligar entre si para formar o todo. (JACOB, 1983, p.96).

A Lógica da Vida tem um selo próprio. O estudo da vida na perspectiva da herança, contribui substancialmente ao campo das ciências, e, de maneira especial, ao ensino das ciências da natureza, permitindo o reconhecimento e interpretação de fundamentos epistemológicos que possam explicar a vida e a evolução, além dos fundamentos científicos baseados nas leis da genética ou na aplicação dos fenômenos da herança. Em contraste, no caso de Darwin, por exemplo, a publicação de *A Origem das Espécies* é vista como uma obra intocável em muitos ambientes de divulgação científica e, desta forma, ignora-se o fato de que esta obra se encontra lado a lado com a definição e proposição da seleção natural como um dos aspectos que direcionam o processo evolutivo, ou teorias como a do uso, desuso e herança de caracteres adquiridos, frequentemente atribuídos à obra de Lamarck.

Desse modo, as teorias evolutivas ensinadas atualmente nas escolas são ligeiramente diferentes das bases fundamentais apresentadas e defendidas pelo

naturalista britânico; em consequência, entender ou explicar a ciência de modo unicamente externalista, isto é, apenas suas influências na sociedade ou suas implicações, tende a formar concepções erradas acerca de sua natureza e fundamento. A simples vista, o termo estrutura visível vai além do que constitui um ente propriamente dito, quer dizer que deve ser entendido como parte da formação dos corpos vivos, não independente ou isolado de qualquer outra criação, o que segundo Jacob (1983) indica que "O momento mais importante da geração torna-se assim a implantação da alma na matéria do corpo". (p. 30).

No campo da biologia, tem lugar a morfologia que é uma disciplina encarregada do estudo da estrutura e características dos organismos, quanto externa como internamente, incluindo desde as formas até ossos e demais órgãos, trabalhando com outras disciplinas, como o caso da anatomia que trata, além das estruturas, a classificação e relações do corpo humano e também das diferentes partes do corpo de animais e plantas.

Consequentemente, a estruturação dos seres vivos, e mesmo assim essa implantação na matéria corporal, traz consigo uma série de processos, meios e recursos que trabalham articuladamente para que a vida tenha lugar e que possa assegurar sua existência: geração, compreensão de suas relações, formas, forças, expressões, variações, espécies, órgãos, dentre outros. Antes de produzir um ser, a natureza já sabe o que deve produzir. Neste sentido,

> A vida nasce da vida e somente dela. A formação de um ser por outro representa sempre uma proliferação de células, um tipo de germinação. O filho é apenas uma excrescência dos pais. É a célula que assegura a continuidade do vivo. (JACOB, 1983, p. 132).

Isto leva a pensar que, já como corpos organizados, há qualidades e propriedades que os caracterizam ou constituem, junto a suas relações. Cada função do organismo implica então uma série de intermediários, que, além das células, exigem órgãos e sistemas mais elaborados para o funcionamento. Um exemplo coerente é o processo da respiração, no qual há uma série de órgãos como a traqueia e pulmões, essenciais para que possa acontecer tal processo.

Outro exemplo é a escola: comparamos o seu núcleo com a educação, que simboliza uma força. Aquela célula contém o DNA responsável da transmissão hereditária, mas em nosso caso, constitui-se como fonte para a transmissão e mais importante ainda, a produção de conhecimentos. Finalmente, encontramos o

citoplasma, encarregado de comunicar a parte interna com a parte externa da célula, assim, nosso citoplasma é constituído por alunos, professores e diretivos, entes essenciais no papel que desempenha a educação como sistema e para a sociedade.

Analogamente, como a das coisas, a estrutura visível de um ser organizado deve basear-se na articulação das partículas e em sua união sob o efeito de uma força, semelhante à atração, que dão ao conjunto sua coesão. Traz isto, há também um tempo. Um tempo que penetra e faz parte do mundo vivo em toda sua dimensão, englobando reprodução, criação, expansão, multiplicação, conservação. Mas,

> Todo ser vivo é inevitavelmente a extremidade de uma história, que não é apenas a sucessão dos acontecimentos a que seus ancestrais estão ligados, mas também a sucessão das transformações pelas quais este organismo progressivamente foi elaborado. (JACOB, 1983, p. 137).

Em suma, história e transformações são dois aspectos fundamentais nessa constituição dos seres vivos, que os conferem de sentido no seu processo de desenvolvimento. E agora, si até mesmo a reprodução deve tornar-se objeto de análise, objeto de conhecimento, o que há da essência da vida? há somente representações moleculares? Tem se caracterizado como integrada? Talvez exista muitas confusões, críticas, ou desconhecimento em torno à constituição dos seres vivos. Por enquanto, poderiam haver respostas, embora não prontas, para esses três interrogantes, em sua ordem:

> O que se interroga não é mais a vida enquanto força proveniente do início dos tempos, ao mesmo tempo oculta, irredutível e inaccessível; interroga-se aqui no que ela se descompôs, sua história, sua origem, a causalidade, o acaso, o funcionamento [...] Em um sistema organizado, vivo ou não, são as trocas, não somente de matéria e energia, mas de informação, que unem os elementos [...] Descrever um sistema vivo significa referir se tanto à lógica de sua organização quanto à de sua evolução. (JACOB, 1983, p.186, 255, 300).

Complementário a este contexto de desenvolvimento, sem dúvida há um espaço o lugar para sua realização, que carrega consigo uma variedade infinita de novos seres, e que dão lugar à multidão de vidas que hoje encontramos no mundo. Estes seres, precisam para sua organização e funcionamento, de espaços físicos que contribuam à perpetuação e ofereçam todo o necessário para a existência e sobrevivência, incluindo uma série de elementos como água, ar, alimento, refugo, dentre outros, que se constituem para o nosso trabalho na secção de Evolução e diversidade da vida-Entorno físico.

Foi esse o entendimento do que está implicado na estrutura visível. Mas, onde ela está? Tem um espaço traçado que dão sentido a sua existência ou ela é o espaço mesmo? Há, então, concordância com a produção dos seres e o sentido pelo qual eles são gerados. Sobre isso, Jacob (1983) enfatiza:

> A geração representa o meio que assegura, ao longo dos anos, a manutenção das formas e, portanto, a permanência das espécies. (p.35).

O autor alega,

> A geração de um ser não pode mais constituir um acontecimento isolado, único, independente. Torna-se a expressão de uma lei que testemunha a regularidade do universo. (p. 27).

Contudo, entra em jogo a prioridade que é atribuída a organização. Cada ser vivo tem uma autonomia e ordem que o regula nos diferentes âmbitos do seu ser. Cada ser vivo funciona como produto da ordem interna e externa que o constitui. Mas,

> Atrás da diversidade das estruturas, dos processos, dos costumes que se observa entre os seres, é preciso procurar uma unidade de composição e funcionamento no conjunto do mundo vivo. [...] Na análise dos corpos vivos, não são somente os órgãos accessíveis à observação que importam. É também a maneira como se articulam entre si. É sua organização. (JACOB, 1983, p. 89-90).

É preciso compreender que geração e organização trazem consigo, inato, um tempo. As crianças se desenvolvem nos seus primeiros anos de vida, jogam, aprendem, vão à escola, exploram, descobrem, estão na busca de respostas a sua curiosidade, logo crescem, tem mudanças substanciais no corpo, no pensamento, nas relações, no viver. As vivencias que tiverem marcam a vida delas e, consequentemente, a de seus semelhantes. Mais e mais estão precisando desenvolver-se e se manter. Em todos esses âmbitos, o tempo é sempre tendência. Neste sentido, Jacob explica:

> Com o conceito de reprodução apareceu uma nova relação entre os seres, ligando verticalmente os indivíduos a través das gerações. [...] O tempo torna-se um dos principais operadores do mundo vivo. É ele que pouco a pouco, faz aparecer, umas das outras, todas as formas. Para além de sua diversidade, os seres de um mesmo reino passam a se ligar pela unidade de uma história. (p.148, 150).

O autor também defende que com essa história que cada ser traz consigo, há uma infinidade de sentidos quanto externos como internos. Confere especialmente à célula um valor transcendental como base para solidificar a existência e diversidade de seres. Conclui que "É a célula inteira que constitui a unidade elementar do vivo, que detém suas propriedades, que assimila, cresce e se reproduz". (p. 229). E agrega,

> O que se transforma para permitir o aparecimento de formas novas não são os próprios indivíduos, mas as disposições hereditárias contidas nestas células. (p. 222).

Até aqui há uma multidão de elementos, conceitos, expressões, dentre outros, que giram em torno à grande variedade no conjunto Vida e Evolução. É assombroso tudo quanto existe na natureza, englobando toda a biodiversidade que há em nosso redor e que pode se observar e admirar quanto nas estruturas como nas composições.

> A permanência dos seres vivos através das gerações pode ser observada, portanto, não somente em suas formas, mas até no detalhe das substancias que os compõem. (JACOB, 1983, p. 275).

Mesmo assim, Jacob defende que "todo organismo contém uma grande variedade de estruturas, de funções, de enzimas, de membranas, de ciclos metabólicos, de compostos ricos em energia". (p.304). Isto tem consequências importantes no vir e devir, no passado e no futuro, na continuidade e na terminação dos seres vivos. Assim, expressa que "em suma, a variação das sociedades e das culturas baseia-se em uma evolução semelhante à das espécies". (p. 319). E, finalmente, Jacob, explica:

> É por sua história e por sua continuidade que as moléculas que compõem os seres vivos se distinguem. Algumas não variaram desde milhões de anos: em determinado sentido continuam sendo cópias das que se formaram outrora. Outras, ao contrário, se transformaram por alguma pressão seletiva. (p.301).

Em consonância como o que vida e evolução envolvem, a diversidade dos seres vivos, o entorno vivo e o entorno físico, há também um lugar importante para englobar tudo de maneira integrada, isto é, compreender outros aspectos como Ser Humano, Saúde e Sociedade, Ciência, Tecnologia e Sociedade. Estes aspectos constituem uma abordagem determinada que aponta a necessidade de colocar, estudar, analisar os seres vivos na sua mais simples ou completa e complexa dimensão.

Aquela estrutura centrada no entorno vivo, físico e diverso, que até agora nomeamos e estudamos, se envolve em aspectos relevantes que configuram o desenvolvimento do homem na sociedade e que o complementam a partir de suas interações com eles, com outros e como o mundo, com a cultura, no âmbito da ciência, da saúde ou da tecnologia, por exemplo. Para Jacob (1983), como estrutura "já é um ser vivo, uma formação complexa capaz de se mover, de se alimentar, de se reproduzir, dotada em suma, dos principais atributos da vida". (p.122). E segue,

> Cada animal, cada planta torna se um tipo de corpo proteiforme que se prolonga não somente nos outros seres, mas também nas pedras, nas estrelas e mesmo nas atividades humanas. (JACOB, 1983, p. 28).

Os seres vivos, em toda sua pequenez, grandeza, diversidade, simplicidade, conformam um sistema, um sistema organizado, dotado de funções, estruturas, formas, cores, vida. Mesmo assim, como conjunto ou sistema, cada sociedade tem sua própria organização. De tempos remotos, sociedades naturais quanto humanas e construídas, tem lutas fortes pela existência. O tempo das cavernas, com segurança, nos traz isso à mente. O mesmo para animais, plantas e microrganismos, que em constantes competências e adaptações pela supervivência, geração traz geração em diferentes meios, dependem das necessidades e das possibilidades que lhes são apresentadas.

Segundo Jacob, "para que um ser viva, respire e se alimente, é preciso que exista um acordo entre os órgãos encarregados destas funções e as condições exteriores. E continua "o organismo não é uma estrutura abstrata que vive no vazio. Ele ocupa um certo espaço onde deve desempenhar todas as funções que a vida exige". (p.93,115). Por tanto, o autor finalmente:

> Um ser vivo não é mais uma simples associação de órgãos que funcionam automaticamente. O mundo vivo é constituído por populações de organismos diferentes, em competição uns com outros por território, por comida, por luz, em suma, pela sua existência. (JACOB, 1983, p. 174).

Mesmo assim, na escola de nossos tempos, o ensino de ciências precisa ser desenvolvido tendo em conta a heterogeneidade e diversidade que ela mesma envolve; desta maneira, se torna indispensável que as pessoas compreendam o mundo atual não só desde posturas clássicas. Esses processos levam a geração de novos “seres”, fatos, propriedades, que posteriormente, são submetidos a socialização, reflexão, discussão e até reformados criticamente, sobre o impacto ou consequências na vida, no ambiente, na cultura e na sociedade em geral.

Na sala de aula tem que se apreciar as discussões ligadas aos conteúdos disciplinares e não somente o ensino de fórmulas ou conceitos científicos. Por isso,

> O que se chama progresso ou adaptação é apenas o resultado necessário das interações que ocorrem inevitavelmente entre o sistema e o que o circunda. (JACOB, 1983, p.182).

Todos os seres humanos diferimos uns dos outros em distintos aspectos que são comuns, ou seja, no físico, no psicológico, no químico e biológico; o mesmo poderíamos dizer para os demais seres vivos, assim eles pertençam à mesma espécie,

raça ou variedade. Conclui-se, com segurança, que não existem dois seres vivos idênticos. Por isso, poderíamos falar de qualidades quantitativas quando estas variações estão determinadas só pela herança; e de qualidades qualitativas, as que estão determinadas pela herança e o meio ambiente em forma recíproca. Assim, a cor do cabelo ou dos olhos no homem e na mulher são características qualitativas. Mas a produtividade do leite nas vacas ou a estatura nos humanos são características quantitativas dos seres vivos. Contudo, para Jacob (1998), "os caracteres devem ser fáceis de observar, os amores devem ser frequentes e a fertilidade elevada". (p. 225). E finalmente,

> Certos compostos, chamados "vitaminas", são necessários à saúde e à vida dos mamíferos. Outros, batizados de "fatores de crescimento", são indispensáveis para a multiplicação de certos micróbios. (JACOB, 1998, p.245).

Desde o átomo, a partícula mais diminuta até o ser vivo e os ecossistemas com mais população ou melhor constituídos, as interações entre eles compreendem e levam em consideração desde as mais simples micro e macromoléculas até as mais complexas maneiras de se comunicar ou de gerar ou não soluções aos problemas. Isso demostra que,

> Qualquer interação entre os membros de uma organização pode então ser considerada como um problema de comunicação. Isto se aplica tanto a uma sociedade humana quanto a um organismo vivo ou a um engenho automático. (JACOB, 1983, p.255).

Tudo indica que há certas necessidades no meio e nos organismos na busca de estabilidade, de equilíbrio, comprometendo ou mantendo sua própria existência. O autor segue:

> Um organismo só conserva uma certa estabilidade se fizer incessantes empréstimos ao exterior. Apesar das mudanças do meio, consegue oscilar em torno do equilíbrio que o caracteriza. Se consegue manter sua homeostase, é porque seus inúmeros mecanismos de regulação lhe permitem definir as condições mais favoráveis à sua existência. (JACOB, 1983, p.256)

E prossegue o autor:

> Depois de uma certa idade, durante muito tempo privado de discurso, de cuidados, de afeição materna, a criança não falará. As mesmas restrições existem em relação à memória. (p.315).

Todas as considerações feitas até o momento, sem dúvida, nos levam a mais e melhores reflexões ou compreensões do fenômeno da vida e da evolução, entendendo que descrever os seres vivos é entender a lógica de sua organização. O

primordial é também entender que essa organização obedece a fatores ou princípios biológicos quanto físicos, jogando um papel imprescindível na dinâmica e desenvolvimento dos seres vivos. "Atualmente o mundo é mensagens, códigos, informação", segundo Jacob (1983, p. 321). Isso faz parte da integridade, do tudo, o que em palavras de Jacob pode ser entendido como o íntegron.

O programa genético do homem lhe confere aptidão à linguagem. Mas o homem deve, em uma determinada etapa de seu crescimento, encontrar-se em um meio favorável para que esta potencialidade se realize. (JACOB, 1983, p.315). Em consequência, o entendimento da lógica da vida, na maneira como Jacob a apresenta, pode trazer benefícios ao ensino de ciências, principalmente para o aumento do interesse pela disciplina biologia e outras áreas que tem relação, resultando aulas mais dinâmicas e de melhor qualidade.

Uma vez que o estudante terá melhores condições de refletir sobre as atividades científicas no meio em que vive, não será um mero espectador dos produtos da ciência, e não vai ter essas restrições e limitações no seu pensamento e na produção de novos conhecimentos, embora estejam estes presentes nos livros didáticos ou divulgados pela mídia. Os seus fundamentos vão nascer, crescer e se perpetuar com fundamento.

2.3 Fenomenologia da Percepção de Merleau-Ponty

A temática Vida e Evolução contidas na BNCC, RCA/LINEAMENTOS CURRICULARES EM CIENCIAS NATURAIS-MEN, Colômbia e Ciências da Natureza para os anos inicias serão analisadas à luz do entendimento da *Fenomenologia da Percepção* de Merleau-Ponty. A fenomenologia estuda os fenômenos, isso que tocamos e percebemos e que é estudado desde as ciências da natureza, as práticas, ações ou culturas humanas. Levando em conta um foco existencial, a percepção como processo coloca o sujeito no entorno, constituindo-se uma fonte de sentido para ele e para o mundo que ele habita. Merleau-Ponty coloca como ponto de partida o nosso corpo, o qual nos faz estar no mundo sem qualquer ideia preconcebida; ele busca recuperar a percepção como contato originário com o mundo por meio do corpo.

A fenomenologia procura a facticidade como uma análise reflexivo baseado na experiência do mundo; os fenômenos tratam-se de ver como eles são, o qual aproxima às probabilidades e não à exatitude. Desse modo, os conceitos correspondentes a Vida e Evolução, envolvem da existência até o sentir, como são mostrados na tabela 07.

Tabela 7- Considerações sobre a ideia Vida - Evolução e sua articulação no ensino de ciências em Merleau-Ponty.

BNCC/RCA	LINEAMENTOS CURRICULARES EM CIENCIAS NATURAIS-MEN, Colômbia.	Conceitos sobre a ideia de Vida e Evolução
Vida e evolução **Evolução e diversidade da vida** **Ser Humano, Saúde e Sociedade**	**Entorno Vivo** **Entorno físico** **Ciência, Tecnologia e Sociedade**	Existência Percepção Corpo Motricidade Comportamento Linguagem Silêncio Memória Mundo sensível Estética Sentir

Fonte. Elaboração própria com base na BNCC/RCA/MEN

A primeira seção Vida-Evolução/Entorno Vivo é o eixo principal para a análise a partir de Merleau-Ponty. Em contraste, as interações do corpo vivido com o entorno é o que permite que adquiram o sentido de sua existência. Logo,

> Tudo aquilo que sei do mundo, mesmo por ciência, eu o sei a partir de uma visão minha ou de uma experiência do mundo sem a qual os símbolos da ciência não poderiam dizer nada. (MERLEAU-PONTY, 1999, p.3).

Se o corpo não é uma “coisa”, mas fonte de sentido, como afirmou Merleau-Ponty, então a educação escolar que compreende o homem como ser-no-mundo é importante para a pessoa descobrir a si próprio, os outros e o mundo. Uma perpétua experiência de reaprender a ver o mundo, somos vida corporal quando falamos do corpo. Não estamos considerando somente o corpo das aulas de anatomia ou fisiologia; ou ainda o corpo do outro considerado do ponto de vista da terceira pessoa e situado num espaço.

A percepção é um fenômeno corporizado cujas características essenciais correspondem ao corpo vivo e vivido; "O mundo é aquilo que nós percebemos". (MERLEAU-PONTY, 1999, p.14). E agrega,

> A percepção não é uma ciência do mundo, não é nem mesmo um ato, uma tomada de posição deliberada; ela é o fundo sobre o qual todos os atos se destacam e ela é pressuposta por eles. O mundo não é um objeto do qual possuo comigo a lei de constituição; ele é o meio natural e o campo de todos os meus pensamentos e de todas as minhas percepções explícitas. (p.6).

A experiência de perceber é potência essencialmente indivisa de nos abrirmos para a totalidade, uma integração no mundo. Esta experiência recai no corpo próprio. Segundo Merleau-Ponty "Se o corpo pode simbolizar a existência, é porque a realiza e porque é sua atualidade", e continua "É preciso que eu seja meu exterior, e que o corpo do outro seja ele mesmo". (1999, p.8; p. 227). Mesmo assim, defende,

> O corpo é o veículo do ser no mundo, e ter um corpo é, para um ser vivo, juntar-se a um meio definido, confundir-se com certos projetos e empenhar-se continuamente neles. (p.122).

O corpo é um mediador da apreensão global do mundo percebido, mas ele não quer que a experiência do corpo seja reduzida a uma representação já que nosso corpo é para nós mesmos, um modo de existir: somos tudo o que sentimos, falamos ou pensamos. Para Merleau-Ponty "A atenção à vida é a consciência que tomamos de "movimentos nascentes" em nosso corpo". (p.118). A motricidade é o movimento da existência, ligadas inelutavelmente à sensibilidade e significação. O corpo é originalmente um conjunto de significações vitais ligadas à motricidade. Por ele, ter em conta as texturas, os sons, as cores, os sabores e os odores associados aos movimentos do corpo é conferir valor motor às experiências. Logo, para Merleau-Ponty,

> A presença e a ausência dos objetos exteriores são apenas variações no interior de um campo de presença primordial, de um domínio perceptivo sobre os quais meu corpo tem potência. (p.136).

Contudo, pode se entender a educação como uma dimensão da vida, da qual podemos fazer uma práxis cujo objetivo principal não é apenas a mudança educacional, mas também a transformação da existência, não como coisa simples, mas para ajudar ao desenvolvimento do pensamento, do ser e principalmente da ação. O que se tem é a expressão do percebido expressado pela linguagem, seja falada, escrita, artística; a linguagem com a realidade cria mundos no tempo que incluem múltiplas descrições dos corpos vivos.

Do mesmo modo, "a fala é um gesto, e sua significação um mundo". (MERLEAU-PONTY, 1999, p.250). A linguagem planta-se como uma questão de vitalidade, onde não somente se fala ou escreve, mas que inicialmente se vive e que na constituição dessa vivência há uma biologia, uma história, uma sociedade e uma cultura. A vitalidade é inseparável de muitas coisas, mesmo como as melodias são inseparáveis das notas. Contudo, a percepção nos dá acesso à experiência constante da presencia do ser do mundo; a percepção isolada de algo é admissível em função do silêncio que a faz aparecer. Nesse sentido, o mundo que cotidianamente habitamos ou

sentimos tem vários significados pois a visão de cada pessoa está sujeita ao que seu ser vive e ao conceito que constrói dele: mundo sensível mais memória.

Dessa forma, diz Merleau-Ponty, “O mundo é não aquilo que eu penso, mas aquilo que eu vivo; eu estou aberto ao mundo, comunico-me indubitavelmente com ele, mas não o possuo, ele é inesgotável”. (MERLEAU-PONTY, 1999, p.15). E continua a destacar a ideia da experiência no mundo, pois “Antes de qualquer contribuição da memória, aquilo que é visto deve presentemente organizar-se de modo a oferecer-me um quadro em que eu possa reconhecer minhas experiências anteriores. (1999, p. 44).

Existe uma co-presença do corpo e do mundo sensível que faz da consciência um fenômeno existencial originalmente estesiológico. Assim, por exemplo, em lugar de atar-se às tradições que as escolas impõem e que o ensino propõe, se quer e requer viver e reviver a própria natureza da vida nas aulas. Isso quer dizer que é possível, por exemplo, sustentar que o desenho de uma criança, embora não corresponda sempre à realidade, expressa sua atitude ou percepção do mundo. Certamente, o fenômeno constituiu uma realidade inegável, algo que não é pura aparência, porque no mundo sensível foi vinculado à experiência. Merleau-Ponty afirma,

> O sentir é esta comunicação vital com o mundo que o torna presente para nós como lugar familiar de nossa vida. E a ele que o objeto percebido e o sujeito que percebe devem sua espessura. Ele é o tecido intencional que o esforço de conhecimento procurará decompor. (p.84).

O modo de vida que surge não nega sua falta de sentido, sua originalidade, ou seu caráter criativo. Assim, pretende-se, por exemplo, que as sensibilidades nas crianças sejam percebidas estimulando o desenvolvimento do pensamento em um sentir e apreender a realidade. O sentir é uma experiência que gera autonomia no pensar e que também desperta na criança seu verdadeiro sentido da realidade, sua criatividade e curiosidade pelo que a rodeia. Desse modo,

> O mundo que eu distinguia de mim enquanto soma de coisas ou de processos ligados por relações de causalidade, eu o redescubro "em mim" enquanto horizonte permanente de todas as minhas cogitationes e como uma dimensão em relação à qual eu não deixo de me situar (MERLEAU-PONTY, 1999, p.9).

O entorno vivo que envolve a vida mesma, traz descobertas, fatos, novos seres, desenvolvimento, mudanças. Com isso, aparece e é uma necessidade contemplar o outros elementos essenciais, que são elementos que constroem à Evolução e diversidade da vida-Entorno físico. A existência nos permite alcançar o corpo que é percebido, sensível, que é visto, que vê, que é tocado e que ao mesmo tempo toca. Em

quanto seres vivos, nos entrelaçamos com a natureza e a cultura. Em palavras de Merleau-Ponty (1999), "A conexão entre a essência e a existência não é encontrada na experiência, mas na ideia do infinito". (p.76). E agrega, "Simplesmente o animal continua a estar no mesmo mundo e dirige-se a ele através de todas as suas potências". (p.117).

Os entornos físicos são quanto importantes como essenciais no surgimento e desenvolvimento dos seres vivos; todos e cada um deles com as necessidades, adaptações, recursos, dentre outros, imprescindíveis para a variedade e perpetuação das espécies e o mantimento da vida no planeta. Reciprocamente, "a experiência sensível é um processo vital, assim como a procriação, a respiração ou o crescimento"(MERLEAU-PONTY, 1999, p.31). Em contraste, como corpos humanos, somos unidades dinâmicas enquanto abertura para o mundo por meio da percepção e não somente somos ações mecânicas regidas pelas leis físicas ou fisiológicas, mas pelas atitudes intencionais. Merleau-Ponty (1999), defende:

> O mundo é aquilo mesmo que nós nos representamos, não como homens ou como sujeitos empíricos, mas em quanto somos todos uma única luz e enquanto participamos do Uno sem dividi-lo. (p.7).

Neste sentido, o corpo é uma propriedade inteligente, pré-reflexiva, dotada de orientação intencional e concomitantemente criativa em suas diversas formas de manifestação. Por enquanto,

> Para que outro não seja uma palavra vã, é preciso que minha existência nunca se reduza à consciência que tenho de existir, que ela envolva também a consciência que dele se possa ter e, por tanto, minha encarnação em uma natureza e pelo menos a possibilidade de uma situação histórica. [...] Mas nosso corpo não é apenas um espaço expressivo entre todos os outros. Este é apenas o corpo constituído. Ele é a origem de todos os outros, o próprio movimento de expressão, aquilo que projeta as significações no exterior dando-lhes um lugar (MERLEAU-PONTY, 1999, p.9,202).

Seguindo a linha destas ideias, logicamente também vivemos de nossa relação com o ambiente. Assim, sem a motricidade do corpo que realiza atos de aprender, não há mundo em si mesmo. Sem o comportamento do corpo que realiza ações, não há um mundo em si mesmo. Sem a linguagem do corpo que comunica e interatua, não há um mundo em si mesmo. Em suma,

> A união entre a alma e o corpo não é selada por um decreto arbitrário entre dois termos exteriores, um objeto, outro sujeito. Ela se realiza a cada instante no movimento da existência [...] Toda linguagem se ensina por si mesma e introduz seu sentido no espírito do ouvinte [...]

> Se existe um pensamento universal, nós o obtemos retomando o esforço de expressão e de comunicação tal como ele foi tentado por uma língua, assumindo todos os equívocos, todos os deslizamentos de sentido dos quais é feita uma tradição linguística, e que mensuram exatamente sua potência de expressão. (MERLEAU-PONTY, 1999, p. 131, 244, 255).

Em consonância como o que vida e evolução envolvem, há também um lugar importante para abarcar tudo de maneira integrada, isto é, compreender outros aspectos como Ser Humano, Saúde e Sociedade, Ciência, Tecnologia e Sociedade na perspectiva fenomenológica da percepção proposta por Merleau-Ponty, analisada e estudada neste trabalho. No conjunto da existência, o corpo é expressão de vida e, enquanto tal, está sempre se reinventando, se integrando através de percepções dinâmicas e abertas. O autor defende que "Precisaremos, portanto, redescobrir também o mundo natural e seu modo de existência, que não se confunde com aquele do objeto científico". (MERLEAU-PONTY, 1999, p.51). E agrega,

> Deve-se compreender de todas as maneiras ao mesmo tempo, tudo, tem um sentido, nós reencontramos sob todos os aspectos a mesma estrutura de ser [...] A fusão entre a alma e o corpo no ato, a sublimação da existência biológica em existência pessoal, do mundo natural em mundo cultural, é tornada ao mesmo tempo possível e precária pela estrutura temporal de nossa experiência. (MERLEAU-PONTY, 1999, p.17,126).

Assim como o acontece com o corpo, nas experiências vividas e assumidas, as constantes relações dos seres vivos com o entorno, também tem diretas implicações ou impactos na ciência, na sociedade e na vida em geral. Um tema que não pode passar desapercebido é, sem dúvida, a saúde, principalmente concernente ao ser humano. Na atualidade, existem infinidade de doenças que descontrolam qualidade de vida das pessoas, os seus ritmos cotidianos de viver e agir, e assim por diante. Contudo, estar no mundo é também compreender as funções do ser quanto a nível pessoal como coletivo ou de sociedade, e os distúrbios, riscos ou perigos que há em qualquer lugar ou circunstância nas quais o seu corpo é protagonista. Por isso, corpo próprio, comportamento e a linguagem constituem fatores de expressão em múltiplas dimensões.

O corpo participa transformando a realidade vivida e assumida, apresentada através de processos de comunicação, de relação, de controvérsias, fundadas no desconhecimento dos componentes afetivos, ambientais, culturais, sociais. Mas é através dessas interações que sociedade e natureza são construídas em conjunto. Entra em jogo o papel da memória. Desse modo, "Porque estamos no mundo, estamos

condenados ao sentido, e não podemos fazer nada nem dizer nada que não adquira um nome na história", Merleau-Ponty (1999, p.18). Em consonância,

> A sociedade humana não é uma comunidade de espíritos racionais, só se pode compreendê-la assim nos países favorecidos, em que o equilíbrio vital e econômico foi obtido localmente e por certo tempo. (p.89).

Por meio de percepções, experiências e vivencias, os alunos podem trabalhar simultaneamente com todos os sentidos para perceber, sentir e dar sentido ao mundo ao seu redor. Merleau-Ponty (1999, p.86) aponta "A percepção, em suas implicações vitais e antes de qualquer pensamento teórico, se apresenta como percepção de um ser". Mais uma vez, pode-se constatar a importância de pensar e propor atividades úteis para a aprendizagem, já que não basta apenas tocar, ver, ouvir, olhar ou ouvir, mas aprender a fazê-lo para criar ambientes ricos em estímulos sensoriais e agir de forma mais consciente no mundo.

Reconhecer habilidades científicas e de vida (autoconhecimento, empatia, comunicação afetiva, relacionamento interpessoal, resolução de problemas e conflitos, tomada de decisões, pensamento criativo e crítico), pois a partir delas é possível alcançar um desenvolvimento humano integral. Merleau-Ponty, sustenta:

> A reflexão nunca pode fazer com que eu deixe de perceber o sol a duzentos passos em um dia de neblina, de ver o sol "se levantar" e "se deitar", de pensar com os instrumentos culturais preparados por minha educação, meus esforços precedentes, minha história. (MERLEAU-PONTY, 1999, p.86).

Do ponto de vista da experiência educacional, o educador faz com que os alunos questionem por meio de uma experiência a priori que ocorre antes de qualificar o mundo. No sentido da educação científica, implica garantir a todos os alunos e gerações futuras uma aprendizagem de qualidade cientificamente preparada e com maior interesse nas vocações científicas. Merleau-Ponty nos permite pensar sobre relacionamentos não apenas por a configuração de paredes, árvores, salas de aula, mas também pensar nisso como mediadores de relações pessoais dinâmicas para promover novos diálogos, reflexões e concepções que contribuam para conhecimentos e valores nas gerações futuras.

2.4 Matéria e Memória de Henri Bergson

A temática Vida e Evolução contidas na BNCC, RCA/LINEAMENTOS CURRICULARES EM CIENCIAS NATURAIS-MEN, Colômbia e Ciências da Natureza

para os anos inicias serão analisadas à luz do entendimento de Henri Bergson. Desse modo, os conceitos correspondentes a Vida e Evolução envolvem matéria, memória e duração, como são mostrados na tabela 08.

Tabela 8- Considerações sobre a ideia Vida - Evolução e sua articulação no ensino de ciências em Henri Bergson.

BNCC/RCA	LINEAMENTOS CURRICULARES EM CIENCIAS NATURAIS-MEN, Colômbia.	Conceitos sobre a ideia de Vida e Evolução
Vida e evolução	**Entorno Vivo**	Matéria Memória Duração
Evolução e diversidade da vida	**Entorno físico**	
Ser Humano, Saúde e Sociedade	**Ciência, Tecnologia e Sociedade**	

Fonte. Elaboração própria com base na BNCC/RCA/MEN

Na obra, o filósofo dualista Henri Bergson explica e afirma a realidade do espírito e da matéria, procurando determinar as relações que há entre eles com o exemplo preciso da memória. Também se refere ao problema da relação do corpo com o espírito, abarcando outros aspectos como imagens, percepção, consciência, afeções, lembranças, dentre outros. Termos que nos servem de norte para explicar o ser vivo e sua existência que representam a vida, a partir do fio condutor de que os objetos não existem independentemente da consciência que o percebe e que as impressões recebidas se espiritualizam em conhecimento, além da realização de movimentos metamorfoseados em ações ou da dispersão de ações nascentes.

O primeiro aspecto a considerar com base no pensamento de Bergson denomina-se Vida e Evolução/Entorno Vivo*,* permitindo explicar a vida e a evolução a partir dos conceitos chaves anteriormente mencionadas. Neste sentido, nas ciências da natureza, basicamente todos os objetos e seres vivos que estão a nosso redor estão formados de algo, por exemplo, a mesa de madeira, o ar de gases. Esse algo é a matéria: uma substância que ocupa um lugar no espaço, é impenetrável e capaz de adquirir formas diversas. Para Bergson (1999), o mundo material é um sistema de imagens onde o corpo é uma delas e sobre essa imagem dispõe-se a representação, considerada a influência eventual sobre as outras. E sustenta,

> Pode dizer que meu corpo é matéria ou que ele é imagem, pouco importa a palavra. Se é matéria, ele faz parte do mundo material, e o mundo material, consequentemente, existe em torno dele e fora dele. [...] O que constitui o mundo material, dissemos, são objetos, ou, se preferirem, imagens, cujas partes agem e reagem todas através de

> movimentos umas sobre as outras. E o que constitui nossa percepção pura é, no seio mesmo dessas imagens, nossa ação nascente que se desenha. (BERGSON, 1999, p.14,72).

Assim, atribui uma importância substancial ao corpo, de forma geral afirmando que é concebido vivendo com o organismo que o alimenta, com a atmosfera onde o organismo respira, com a solo e como o sol em torno ao qual a terra gravita. Assim, explica que a existência e o universo precisam de um terreno comum onde, em função de imagens, o problema dos corpos vivos e organizados deve ser colocado. Para Bergson (1999),

> A realidade da matéria consiste na totalidade de seus elementos e de suas ações de todo tipo. Nossa representação da matéria é a medida de nossa ação possível sobre os corpos. (p.35).

Desse modo, destaca que a percepção acarreta e ocupa naturalmente uma duração e exige o esforço da memória, prolongando uns nos outros, uma pluralidade de momentos; desse modo, a ação possível sobre os corpos é nossa representação da matéria, da qual, sua realidade é a totalidade de seus elementos e ações de todo tipo. Tais representações surgem, de maneira geral, de nossas funções e da eliminação daquilo que não interessa nossas necessidades; portanto, o perceber consiste numa escolha e a consciência, num discernimento prático.

> Mas toda percepção prolonga-se em ação nascente; e, à medida que as imagens, uma vez percebidas, se fixam e se alinham nessa memória, os movimentos que as continuam modificam o organismo, criam no corpo disposições novas para agir. (BERGSON, 1999, p.88).

Contudo, o ato de agir nos seres vivos e sua existência mesma decorre em meio a objetos percebidos que provocam uma movimentação que fundamenta a adaptação a eles e acompanham assim, a percepção das coisas. No caso do cérebro, por exemplo, os nervos aferentes trazem a ele uma excitação que é transmitida a mecanismo motores, produzindo as reações apropriadas e o equilíbrio com o meio, que em uma palavra é a finalidade da vida. Se um ser vivo se contenta-se com viver, ele não teria necessidade de outra coisa. Consequentemente,

> A existência parece implicar duas condições reunidas: 1) a apresentação à consciência; 2) a conexão lógica ou causal daquilo que é assim apresentado com o que precede e o que segue. A realidade para nós de um estado psicológico ou de um objeto material consiste nesse duplo fato de que nossa consciência os percebes e eles fazem parte de uma série, temporal ou espacial, em que os termos se determinam uns aos outros. (BERGSON, 1999, p.172).

Dessa maneira, é preciso expressar que sujeito e objeto, em sua distinção e união, são colocados em função do tempo. O corpo vivo em geral e o sistema nervoso

são apenas locais para movimentos, recebidos sob forma de excitação e transmitidos sob forma de ação voluntária ou reflexa. Nesta linha, dentre outros aspectos importantes na obra, o autor refere-se às ideias, imagens, ações e afecções. Para ele, as ideias são extensas e entre elas e as imagens deve haver estados intermediários denominados estados afetivos: a afecção está intimamente ligada à existência pessoal, e podem diminuir ou aumentar sua intensidade. Bergson (1999), dá um valor especial à memória enquanto isso, afirmando,

> Todas essas imagens agem e reagem umas sobre as outras em todas as suas partes elementares segundo leis constantes, que chamo leis da natureza, e, como a ciência perfeita dessas leis permitiria certamente calcular e prever o que se passará em cada uma de tais imagens, o futuro das imagens deve estar contido em seu presente e a elas nada acrescentar de novo. No entanto há uma que prevalece sobre as demais na medida em que a conheço não apenas de fora, mediante percepções, mas também de dentro, mediante afecções: é meu corpo. (p.11).

Aliás, atribui-se um papel especial à percepção por sua necessidade de uma relação variável entre o ser vivo e as influencias dos objetos que o interessam,

> Mas a percepção nasce da mesma causa que suscitou a cadeia de elementos nervosos com os órgãos que a sustentam e com a vida em geral: ela exprime e mede a capacidade de agir do ser vivo, a indeterminação do movimento ou da ação que seguirá o estímulo recolhido. (p.67).

À medida que o organismo se complica ou torna-se complexo, as funções se diferenciam e os elementos anatômicos constituídos alienam sua independência. A percepção mede o poder refletor do corpo e a afecção mede seu poder absorvente. Mesmo assim, no caso da percepção, ela mede as ações possíveis sobre as coisas e inversamente a ação possível das coisas sobre nós, o que pode se considerar como o passo de ações virtuais a ações reais, ou seja, como dizer que as sensações estão para as percepções assim como a ação real do corpo próprio está para sua ação possível ou virtual. Percepções fora do corpo e afecções no corpo. Depois,

> Mas essa imagem muito particular, que persiste em meio às outras e que chamo meu corpo, constitui a cada instante, como dizíamos, um corte transversal do universal devir. (BERGSON, 1999, p.177).

Em suma, a realidade da matéria é uma totalidade dos elementos que a constituem, com ações de todo tipo, sobre os corpos e que explicam as necessidades que dão sentido a suas funções. Contudo, a segunda seção corresponde a Evolução e diversidade da vida-Entorno físico**,** no intuito de entender, entre outras coisas, que a matéria não é substrato de um conhecimento, mas o veículo de uma ação e que tais

ações, no contexto da vida, vão precisar meio e tempo para agir e se diversificar. Em suma, explica que "Eis as imagens que compõem o universo em geral, aquelas que estão próximas de meu corpo, e enfim o meu próprio corpo". (p.16). E segue,

> [...] Meu corpo é, portanto, no conjunto do mundo material, uma imagem que atua como as outras imagens, recebendo e devolvendo movimento, com a única diferença, talvez, de que meu corpo parece escolher, em uma certa medida, a maneira de devolver o que recebe. [...] Considere-se o sistema de imagens que chamamos mundo material. Meu corpo é uma delas. Em torno dessa imagem dispõe-se a representação, ou seja, sua influência eventual sobre as outras. (BERGSON, 1999, p.14, 59).

As sensações afetivas no corpo exigem uma verdadeira educação já que quanto as afecções internas como externas, repartidas em diferentes tipos, são descontínuos e separados por intervalos que a educação preenche. Bergson (1999, p.272), aponta "As mesmas necessidades, a mesma capacidade de agir, que recortaram nosso corpo na matéria, irão delimitar corpos distintos no meio que nos cerca". E complementa,

> [...] Não digamos, portanto que nossas percepções dependem simplesmente dos movimentos moleculares da massa cerebral. Digamos que elas variam com eles, mas que esses próprios movimentos permanecem inseparavelmente ligados ao resto do mundo material. (p.20).

As funções da matéria viva têm sentido na medida em que se alimenta ou repara; mesmo assim, o papel da consciência na percepção exterior, limitado a ligar no fio continuo da memória uma série de visões instantâneas, fazendo parte antes das coisas do que de nós, é aliás o que define a priori os corpos vivos. Mas,

> Dê-me ao contrário as imagens em geral: meu corpo acabará necessariamente por se desenhar no meio delas como uma coisa distinta, já que elas não cessam de mudar e ele permanece invariável. (p.47).

As imagens são lembranças imprimidas na memória como um acontecimento determinado de minha história, de minha vida e que contém, por essência, uma data que não pode consequentemente repetir-se. Em suma,

> Há um sistema de imagens que chamo minha percepção do universo, e que se conturba de alto a baixo por leves variações de uma certa imagem privilegiada, meu corpo. Esta imagem ocupa o centro; sobre ela regulam-se todas as outras. (BERGSON, 1999, p.20).

É com essa história que estamos colocados em virtude da lei fundamental da vida: uma lei de ação. Contudo, a vida desenrola-se em meio a objetos cuja presença convida ao desempenho de um papel que lhe dá o aspecto de familiaridade. Finalmente, alimentadas pela percepção, as imagens adquirem suficiente força e vida

para se exteriorizarem com ela. Assim, sempre orientado para a ação, o corpo tem a função de limitar a vida do espírito. Seguindo,

> A parte de independência de que um ser vivo dispõe, ou, como diremos, a zona de indeterminação que cerca sua atividade, permite, portanto, avaliar a priori a quantidade e a distância das coisas com as quais ele está em relação [...] Mas um ser que evolui mais ou menos livremente cria a todo instante algo de novo: é, portanto, em vão que se buscaria ler seu passado em seu presente se o passado não se deposita-se nele na condição de lembrança. Assim, para retomar uma metáfora que já apareceu várias vezes neste livro, é preciso, por razões semelhantes, que o passado seja desempenhado pela matéria, imaginado pelo espírito. (BERGSON, 1999, p.29, 262).

Aliás, as percepções estão certamente impregnadas de lembranças e a memória praticamente inseparável da percepção, intercalando o passado no presente e condensando, no mundo material e numa intuição única, os múltiplos momentos da duração. Mesmo assim,

> Tomemos esse sistema de imagens solidárias e bem amarradas que chamamos de mundo material, e imaginemos aqui e ali, nesse sistema, centros de ação real representados pela matéria viva: afirmo que é preciso que ao redor de cada um desses centros sejam dispostas imagens subordinadas à sua posição e variáveis com ela; afirmo consequentemente que a percepção consciente deve se produzir, e que, além disso, é possível compreender como essa percepção surge. (BERGSON, 1999, p.28).

Isto faz com que percebamos a matéria em nós, ao mostrar na percepção pura, umas ações nascentes que penetram no real e que constituem o que é não uma realidade construída ou reconstruída, mas tocada, penetrada e vivida, num passo da percepção à matéria e do sujeito ao objeto.

> Tratamos inicialmente o corpo vivo como um ponto matemático no espaço e a percepção consciente como um instante matemático no tempo. Era preciso restituir ao corpo sua extensão e à percepção sua duração. Por isso reintegramos na consciência seus dois elementos subjetivos, a afetividade e a memória. (BERGSON, 1999, p.272).

Desse modo, percepção e memória fazem uma reaproximação entre o extenso e inextenso, e entre qualidade e quantidade. A percepção condensa períodos da existência infinitamente diferenciados na vida, e resume uma história muito longa dela; portanto, perceber é imobilizar. Para Bergson,

> Entre o plano da ação - o plano em que nosso corpo contraiu seu passado em hábitos motores - e o plano da memória pura, em que nosso espírito conserva em todos os seus detalhes o quadro de nossa vida transcorrida, acreditamos perceber, ao contrário, milhares e milhares de planos de consciência diferentes, milhares de repetições

> integrais e, no entanto, diversas da totalidade de nossa experiência vivida. (1999, p.282).

E, finalmente,

> O interesse de um ser vivo é perceber numa situação presente o que se assemelha a uma situação anterior, em seguida aproximar dela o que a precedeu e sobretudo o que a sucedeu, a fim de tirar proveito de sua experiência passada. (1999, p.283).

Contudo, aparece assim o concernente a Ser Humano, Saúde e Sociedade/Ciência, Tecnologia e Sociedade e sua relevância no trabalho. Tendo em conta matéria até duração, os seres vivos constituem, além da matéria mesma com a qual coexistem, corpos regidos pela ação, lei mesma da vida. Em contraste como o pensamento de Bergson,

> Não digamos, portanto que nossas percepções dependem simplesmente dos movimentos moleculares da massa cerebral. Digamos que elas variam com eles, mas que esses próprios movimentos permanecem inseparavelmente ligados ao resto do mundo material. (1999, p.20).

Assim, ao lado da consciência e da ciência, existe a vida. E, a vida estabelecerá na matéria uma primeira descontinuidade, exprimindo a dualidade da necessidade e do que serve para satisfazê-la. Para Bergson, (1999, p 35), "Os objetos não farão mais que abandonar algo de sua ação real para figurar assim sua ação virtual, ou seja, no fundo, a influência possível do ser vivo sobre eles". Seguindo,

> Havíamos considerado o corpo vivo como uma espécie de centro de onde se reflete, sobre os objetos circundantes, a ação que esses objetos exercem sobre ele: nessa reflexão consiste na percepção exterior. Mas este centro não é um ponto matemático: é um corpo, exposto, como todos os corpos da natureza, à ação das causas exteriores que ameaçam desagregá-lo. (1999, p. 57).

Não há dúvida que, a vida, carregada de múltiplas formas, diversificadas em ações, tempos, espaços e mesmo assim, afecções, tem marcado um progresso intimamente ligado às funções que possui, quanto no meio interno como externo, e quanto individual como coletivamente falando, ou seja, em conjunto com outras vidas e com a sociedade em geral.

> Evoco, comparo minhas lembranças: lembro que por toda parte, no mundo organizado, julguei ver essa mesma sensibilidade surgir no momento preciso em que a natureza, tendo conferido ao ser vivo a faculdade de mover-se no espaço, indica à espécie, através da sensação, os perigos gerais que a ameaçam, e incumbe os indivíduos das precauções a serem tomadas para evitá-los. (BERGSON, 1999, p.12).

Além de um sistema nervoso capaz de canalizar excitações e organizar e desenvolver ações, os movimentos marcam o progresso, equilíbrio ou ameaças, seja via motora, seja por via das afeções ou das lembranças, mesmo assim, na multiplicidade de nossas necessidades. Segundo Bergson (1999, p.12), "A conservação da vida exige certamente que distingamos, em nossa experiência diária, coisas inertes e ações exercidas por essas coisas no espaço". Mas,

> Através da visão, através da audição, ele se relaciona com um número cada vez maior de coisas, ele sofre influências cada vez mais longínquas; e, quer esses objetos lhe prometam uma vantagem, quer o ameacem com um perigo, promessas e perigos recuam seu prazo [...] Mas para tocar a realidade do espírito é preciso colocar-se ali onde uma consciência individual, prolongando e conservando o passado num presente que se enriquece dele, subtrai-se à própria lei da necessidade, que quer que o passado prolongue-se interminavelmente num presente que apenas o repete de uma outra forma, e que tudo continue sempre a transcorrer. (BERGSON, 1999, p. 29, 275).

Partindo das necessidades, assim, por exemplo, da necessidade de se alimentar, outras organizam-se em torno dela, tendo por objeto a conservação dos indivíduos ou das espécies. Cada uma dessas necessidades leva a distinguir ao lado do corpo próprio, outros corpos independentes e distintos, que tem outras necessidades. Assim, as necessidades visam continuidades na condição de se moldarem na continuidade de um corpo, e daí a relações muito particulares que são estabelecidas na realidade sensível e que é o que chamamos viver.

Graças à multiplicidade e possiblidades que a vida oferece, as propriedades características ou esse algo dos seres vivos e das coisas obedecem a uma lei determinada de evolução; mas, isso que existe não pode ser separado do ambiente, em absoluto. Há ligações entre eles, e, por causa da perpetuidade das ações e reações recíprocas que se originam, o seu limite não tem limite nenhum atribuído. O importante é então o sistema nervoso? O relevante é então sua materialidade no mundo, sua história, o propósito de sua perpetuidade ou sua capacidade de agir?

Não há dúvida da amplitude da atividade do ser vivo e sua capacidade de reagir e reagir em relação aos movimentos que ele produz, numa analogia, quanto na vida como nos mecanismos motores. A couraça externa e interna simula complexidade e assegura uma maior independência do ser vivo em face da matéria, isto é, procura nele forças interiores que o libertam, no transcorrer do tempo, de reter no passado para influenciar no futuro, ou seja, sua própria independência é sua memória. Aliás, os atos

de escrever, de caminhar, de ouvir, enfim, são vividos e agidos, mais que representados.

2.5 A Evolução Criadora de Henri Bergson

A temática Vida e Evolução contidas na BNCC, RCA/LINEAMENTOS CURRICULARES EM CIENCIAS NATURAIS-MEN, Colômbia e Ciências da Natureza para os anos inicias serão analisadas à luz do entendimento de Henri Bergson. Quando um novo ser nasce, é como se o mundo se renovasse, mas isso faz perder a percepção de que o humano é uma condição histórica, um ser histórico na sua existência concreta e na linguagem, pensá-lo como uma tipologia inata de seres indica uma percepção muito embrionária. Assim, Vida e Evolução/Entorno Vivo, tem foco na unidade temática Vida e Evolução, a partir dos conceitos de impulso vital e tempo apresentados na tabela 09.

Tabela 9- Considerações sobre a ideia Vida - Evolução e sua articulação no ensino de ciências em Henri Bergson.

BNCC/RCA	RCALINEAMENTOS CURRICULARES EM CIENCIAS NATURAIS-MEN, Colômbia.	Conceitos sobre a ideia de Vida e Evolução
Vida e evolução	**Entorno Vivo**	Impulso vital Tempo
Evolução e diversidade da vida	**Entorno físico**	
Ser Humano, Saúde e Sociedade	**Ciência, Tecnologia e Sociedade**	

Fonte. Elaboração própria com base na BNCC/RCA/MEN

A novidade é o próprio de um ser que marca e realiza uma diferença. A pessoa realiza-se como novidade, e, com isso, sua evolução. Contudo, o elã vital que aparece no pensamento de Bergson como princípio explicativo da evolução da vida, em formas superiores do espírito e no nascimento da matéria. Ele o considera um impulso vital que atravessa a matéria diante movimentos de criação e degradação. Isto explica, então, a força inata o impulso unitário que gera a vida e sua evolução com todas as suas caraterísticas, lutas, extensões. Mas, Bergson (2005, p.14) constata que "as propriedades vitais não estão nunca inteiramente realizadas, mas sempre em processo de realização". (p.14).

Cada momento de nossa vida é um momento de criação e organismo que vive é algo que dura. Poderíamos dizer acerca da vida, como acerca da consciência, que ela cria e desenvolve algo a cada instante. Esse desenvolvimento é o que marca sua vida com uma evolução que constitui uma indivisível e única história. Sementes e pais são o eixo de novas criações, desse modo "a vida aparece como uma corrente que vai de um germe para um germe pelo intermediário de um organismo desenvolvido". (BERGSON, 2005, p.29).

O desenvolvimento traz consigo a continuação daquilo que é chamado matéria. Essa vida que evolui na superfície de nosso planeta, está então, vinculada à matéria. Essa vida que evolui também insere certa indeterminação, isto é, certa imprevisibilidade na criação de formas conforme vai evoluindo e conforme cada uma dessas formas torna-se como veículo livre no mundo. Com a evolução da vida prolonga-se um impulso inicial que determinou, por exemplo, o desenvolvimento dos sistemas sensório motor em animais ou as funções da clorofila nas plantas e que os conduzem a atos de fabricação em concordância como suas necessidades. Para Bergson, não há dúvida que "a vida, desde suas origens, e a continuação de um só e mesmo elã que se dividiu entre linhas de evolução divergente". (2005, p.58).

Em suma, com a novidade entende-se que no interior do mundo material, a vida participa dessa "liberdade" de inovar. Isso significa que a vida é tendência a agir sobre a matéria bruta. "Considerada naquilo que é a sua essência mesma, isto é, como uma transição de espécie para espécie, a vida é uma ação sempre crescente". (BERGSON, 2005, p.140). Como agencia de criação, cada linha da vida relaciona-se com a matéria, não somente de forma exterior, mas em função do que o vivente fabrica para si, em formas e corpos. Atravessando os corpos, o elã vital vai se diferençando, buscando e produzindo a novidade.

Bergson (2005, p.109) explica que "a vida é tendência e a essência de uma tendência é desenvolver-se na forma de feixe, criando, pelo simples fato de seu crescimento, direções divergentes entre as quais seu elã irá repartir-se" e, continua "a evolução em geral dar-se-ia, tanto quanto possível, em linha reta; cada evolução especial é um processo circular". (p.139). Com o conceito de elã vital explica-se a força irresistível e criadora inerente à vida cheia de pluralidades, tendências, dentre outros.

Na concepção vitalista e evolucionista de Bérgson, se explica esse princípio como centro da vida, que, sempre nova e englobando todo o passado, cresce sobre si mesma. Portanto, a ideia de uma evolução criadora ir além das falsidades e dificuldades

do finalismo e mecanicismo. Todo dará então um espaço essencial ao tempo. De fato, os seres mudam e o mundo está em constante mudança pelo descolamento das partes. É uma total analogia. Nesse sentido, é lógico que "para um ser consciente, existir consiste em mudar, mudar, em amadurecer, amadurecer, em criar-se indefinidamente a si mesmo". (BERGSON, 2005, p.8).

Se o que fazemos depende daquilo que somos, se pensa em uma pequena parte do passado, do passado inteiro ou sem consciência do que desejamos, agimos ou queremos? Para essa grande e complexa pergunta, temos um espaço para compreender que na história da vida, por incompleta que seja, há linhas divisas e indivisas que contribuem e mesmo assim, constituem o progresso ininterrupto de todos os seres até elevar-se ao homem. Em contraste, "Quanta mais aprofundarmos a natureza do tempo, melhor compreenderemos que duração significa invenção, criação de formas, elaboração continua do absolutamente novo". (BERGSON, 2005, p.12). Mas,

> Quanto mais tomamos consciência de nosso progresso na pura duração, tanto mais sentimos as diversas partes de nosso ser entrarem umas nas outras e nossa personalidade inteira concentrar-se num ponto, ou melhor, numa ponta que se insere no porvir, encetando-o incessantemente. Nisso consistem a vida e a ação livres. (BERGSON, 2005, p.219).

Compreende-se perfeitamente que a relação entre impulso vital e matéria é análogo a relação existente entre memória e percepção. Elas encontram-se na base da vida e da evolução com o que o tempo produz nelas diante o incessante dinamismo que potência sua diversidade de ideias, lembranças, conversões, e mudanças, continuamente. Por enquanto, no contexto de uma vida que evolui, que cria e transforma, há um impulso vital que se configura como movimento de diferenciação com base em uma memória-duração que fixa uma matéria e uma vida com diferentes mundos, obstáculos, animais, plantas, pessoas. Bergson (2005), afirma:

> A vida inteira, animal e vegetal, naquilo que tem de essencial, apareceu como um esforço por acumular energia e por solta-la depois em canais flexíveis, deformáveis, na extremidade dos quais realizara trabalhos infinitamente variados. (p.275).

Consequentemente, não há discriminação do meio ou dos espaços onde o impulso se desenvolve. Entretanto, como o universo estabelecessem certas relações que se reabsorvem nas interações com a realidade. A criação continua do absolutamente novo vai se condensando no tempo na medida que novos seres ou

formas são elaboradas. Com elas, aparece então sua variação que serão analisadas em Evolução e diversidade da vida-Entorno físico**,** com base no impulso vital e no tempo, explicando a heterogeneidade da composição e o complemento que exercem as funções diversas nos seres vivos, que os complementam mutuamente e que constituem direções nas quais a vida lança novas vidas em geral. O elã conserva-se nas linhas da evolução, com profundas variações que criam espécies novas regularmente e que dá a vida o significado de agir sobre a matéria bruta. Por enquanto,

> Mas o que vale para a produção de uma nova espécie vale também para a de um novo indivíduo e, mais geralmente, para a de todo e qualquer momento de toda e qualquer forma viva [...] Mas a evolução realizou-se na verdade por intermédio de milhões de indivíduos em linhas divergentes, cada uma das quais desembocava, por sua vez, em uma encruzilhada de onde irradiavam novas vias e assim por diante, indefinidamente". (BERGSON, 2005, p.3,58).

Finalmente, individuo, individualidade, coletivo ou coletividade transcendem uma diversidade animal ou vegetal na qual as propriedades vitais e os processos de realização abarcam o território da vida num mundo organizado, cheio de seres vivos construídos e reconstruídos quanto pelo universo quanto pelo pensamento. De fato, os saberes existentes e os saberes criados ou reconstruídos são temas que há bastante tempo preocupa os filósofos e os sociólogos das ciências, mesmo assim, as noções de alma e forças vitais, estiveram presentes. Mas,

> Torpor vegetativo, instinto e inteligência, eis então finalmente os elementos que coincidiam na impulsão vital comum as plantas e aos animais e que, ao longo de um desenvolvimento no qual se manifestaram sob as formas mais imprevistas, se dissociaram pelo simples fato de seu crescimento. (p.146).

Nesse cenário, a vida sugere questionar-se acerca da natureza das coisas que se manifestam para quem sensivelmente habita entre elas. Mesmo assim, trata-se de compreender como aparece aquele mundo imediato para a vida humana. Eis que, no tempo, seres e coisas desaparecem, permanecem ou passam para uma transição contínua. Mas, "Como o universo em seu conjunto, como cada ser consciente tornado em separado, o organismo que vive é algo que dura". (BERGSON, 2005, p.16). Célula evolui de um modo determinado e, portanto, onde algo vive há um registro no qual o tempo se inscreve. Desse modo,

> A evolução do ser vivo, como a do embrião, implica um registro continuo da duração, uma persistência do passado no presente e, por conseguinte, pelo menos uma aparência de memória orgânica. (BERGSON, 2005, p. 21).

> [...] Não há dúvida de que a vida, em seu conjunto, é uma evolução, isto e, uma incessante transformação. Mas a vida só pode progredir por intermédio dos vivos, que são seus depositários. E preciso que milhares e milhares deles, aproximadamente semelhantes, se repitam uns aos outros no espaço e no tempo para que cresça e madure a novidade que elaboram. (BERGSON, 2005, p. 251).

O grande rio da vida, fluindo a través do corpo da humanidade, desenha possibilidades de ação para os organismos. Mas, sem dúvida, entre variações e relações, a natureza, com o incalculável número de vidas que dispõe, põe os seres vivos em confrontos, ao lado da ordem-desordem e regressão-progressão. Tomamos o indivíduo no estado isolado, sem levar em conta a vida social; neste sentido, as contribuições de que o homem é um ser que vive em sociedade, que toda obra humana contém uma parte de invenção, que todo movimento do organismo traz algo novo para o mundo e que a evolução implica a continuação real do passado pelo presente, serão apresentadas tendo como base o Ser Humano, Saúde e Sociedade/Ciência, Tecnologia e Sociedade**.** Em suma,

> Se a evolução é uma criação incessantemente renovada, vai criando, passo a passo, não apenas as formas da vida, mas as ideias que permitiriam a uma inteligência compreendê-la, os termos que serviriam para expressá-la. (BERGSON, 2005, p.112).

A operação de fabricar é própria do homem. Ela será tanto mais eficaz quanto maior for a quantidade de matéria de que dispõe. Mas, se comparamos, por exemplo, sociedades de abelhas ou sociedades de formigas com sociedades humanas, se pensa nas primeiras como sociedades ativas e admiravelmente unidas e disciplinadas; nas segundas, com algumas divididas, algumas unidas, algumas disciplinadas, porém, em umas e outras, todas abertas para o progresso e a luta incessante porque no movimento geral da vida. Temos como explicar a adaptação do organismo as suas condições de existência e a impulsão inicial que prolonga a evolução da vida e que conduz a atos mais eficazes. Com isso,

> O essencial é a continuidade de progresso que se prolonga indefinidamente, progresso invisível que cada organismo visível cavalga durante o curto intervalo de tempo que lhe e dado viver. (BERGSON, 2005, p.29).

O princípio vital dos seres vivos abarca a vida inteira num único e indivisível abraço. Cada ação nela é uma necessidade, mas nós não pensamos o tempo real, o vivemos porque a vida transborda à inteligência cada ação e a realização de uma intenção. Assim representa-se o mundo organizado como conjunto harmonioso, onde a vida progride e dura no ajustamento preciso dos seres às condições de sua existência.

De geração em geração, as variações prosseguem em direções de continuas formas sucedendo a outras, com mobilidade e ações sempre crescentes. Com inteligência ou com instinto, mostram-se sempre duas formas de conhecimento radicalmente diferentes que procuram moldar e organizar a matéria bruta.

Nesse contexto, a criança por exemplo, compreende coisas que o animal não compreenderá nunca, mas inteligência e instinto são sempre funções hereditárias e, portanto, inatas. A criança tem a faculdade de conhecer diante da inteligência, mas as relações que ela estabelece são apreendidas naturalmente. Isso explica, de fato, que o conhecimento versa necessariamente sobre relações e que tais relações marcam os meios para que o sólido organizado possa se superar. Procurando então essa metamorfose, sem dúvida é preciso ter em consideração que nas sociedades humanas, cada indivíduo deve apreender seu papel; isso implica uma linguagem com a qual a matéria tende a se transformar em instrumento de ação, diante de uma vida livre e do conhecimento da matéria que nos dá por um lado a percepção e de outro, a ciência.

Contudo, a vida em seu conjunto é uma evolução, ou seja, uma incessante transformação em virtude da qual as características se modificam e na qual toda mudança num ponto do corpo tem sua repercussão em todo lugar. Por essas diversas razões, é num sentido bem diferente que se toma a sociedade como razão de ser da evolução, pois ela se realizou em várias linhas divergentes, cuja espécie humana só está numa extremidade dela, com força para agir e força para viver. O progresso de um pensamento muda à medida que vai tomando corpo; é um processo vital, algo como a maturação de uma ideia.

O mesmo vale para a qualidade e a quantidade, para a alma e o corpo. Mas, entre mudanças e processos, a escola convida a criar? A criatividade é um recurso para que as crianças ampliem sua consciência e percepção do mundo. Se a criatividade chegar na aula, a criança vai crescer num ambiente rico e estimulante que fomentar a motivação, curiosidade e capacidade crítica. A criatividade é fundamental no progresso e bem-estar social; a capacidade de mudar através da criação é chave para encontrar soluções aos desafios que se apresentam no dia a dia, melhorar nossa vida e, por conseguinte, a sociedade. A criatividade na educação é uma educação para transformar.

A escola tem a missão de preparar o homem para a vida. É importante compreendem os avanços das ciências, as iniciativas dos sujeitos e os contextos de produção dos conhecimentos. E a criatividade é um requisito para isso, especialmente

das ciências, pois os desenvolvimentos científicos demandam da ativação permanente de processos criativos vinculados à produção de novos conhecimentos. O desenvolvimento da ciência implica processos criativos, ou seja, articulações entre pensamentos divergentes e convergentes, resoluções de problemas complexos e criação de procedimentos e produtos alternativos, mas as ideias dos criativos transcendem os campos de conhecimento e resultam decisivos para o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e a compreensão da ciência como prática social, questão importante no ensino de conteúdos científicos contextualizados, para a orientação de futuros pesquisadores e para analisar a vida desde as perspectivas das pessoas, suas decisões e ações.

Criar não é somente uma questão cognitiva. Aliás, se incorporam importantes aspectos emocionais, paixões, tristezas, alegrias e supõe luta entre sectores, relações de poder, conflitos políticos. Criação e criatividade implicam decisões importantes, capacidades de assumir desafios e ações orientadas a desenvolver ideias e resolver problemas inesperados e ilimitados. Na escola, o professor é quem dá os "problemas" cabendo ao aluno a tarefa de buscar e descobrir a solução ou soluções. Por enquanto, somos mantidos numa espécie de submissão aos procedimentos metodológicos, cujos os resultados dos ensinamentos já possuem previsibilidade de respostas. Embora, é aí que o homem faz sua própria história com a tomada de consciência dessa atividade, que é a conquista de sua liberdade. Mas, se um grande filósofo é aquele que cria novos conceitos, o que é um grande professor? O que ele está ensinando?

Para Bergson, a vida é um movimento para frente e a materialidade o movimento contrário, complicando a dispersão da vida e detendo o fluxo criador. Daí, a extrema importância dessa vitalidade que se diferença radicalmente do aspecto estático. O equívoco da corrente naturalista consiste em reduzir o todo da natureza a simples formas vivas, esquecendo a força vital que os engendrou. Por enquanto, o mecanicismo coloca as formas em relação e o finalismo estabelece uma finalidade para cada forma. Desse modo, Bergson sugere o elã vital como responsável pela mudança constante que se opera na natureza e pela diferenciação nela existente. Todo o existente, é produto de um processo contínuo de mudança, de um impulso vital característico dos seres vivos e potencializado no ser humano.

2.6 Estudos de História e de Filosofia das Ciências de George Canguilhem

A temática Vida e Evolução contidas na BNCC, RCA/LINEAMENTOS CURRICULARES EM CIENCIAS NATURAIS-MEN, Colômbia e Ciências da Natureza para os anos inicias serão analisadas à luz do entendimento de George Canguilhem. A ação biológica é produção, transmissão e recepção de informação, com isso compreende-se que a vida, com sua história e conhecimento, está feita, por sua vez, de conservação e novidade. Neste sentido, primeiro é analisada a vida e a evolução com base na seção Vida e evolução/Entorno Vivo a partir dos conceitos de Afirmação da Vida e História e Conhecimento, mostrados na tabela 10.

Tabela 10- Considerações sobre a ideia Vida - Evolução e sua articulação no ensino de ciências em George Canguilhem.

BNCC/RCA	RCALINEAMENTOS CURRICULARES EM CIENCIAS NATURAIS-MEN, Colômbia.	Conceitos sobre a ideia de Vida e Evolução
Vida e evolução	**Entorno Vivo**	Afirmação da vida História e conhecimento
Evolução e diversidade da vida	**Entorno físico**	
Ser Humano, Saúde e Sociedade	**Ciência, Tecnologia e Sociedade**	

Fonte. Elaboração própria com base na BNCC/RCA/MEN

Efetivamente, a vida se expressa e se torna evidente diante os organismos vivos; mas, o que a ciência tem feito até agora para estudar os organismos é isolá-los e separá-los em elementos simples para logo acreditar que isso já é uma forma de aceder ao conhecimento deles. Desse modo,

> Por vida se entende a organização da matéria. (CANGUILHEM, 2009, p.357, tradução nossa).[1]

O autor fez um grande desafio teórico, afirmando o vitalismo como a única corrente da biologia capaz de ver a originalidade do fato vital: o homem vive em um mundo conceitualmente construído, mas para Canguilhem formar ou construir

1 *"Por vida se entiende la organización de la materia".* (CANGUILHEM, 2009, p.357).

conceitos não é desviar-se o imobilizar a vida, mas viver de uma maneira determinada. E continua:

> Entendemos bem que a moda atual - diz ele apontando para Goldstein e seus apoiadores - consiste mais em aproximar a biologia teórica da vida do que a vida à biologia teórica. (CANGUILHEM, 2009, p.369, tradução nossa).[2]

O pensador âncora o conhecimento na vida, daí sua filosofia da ação, na qual a necessidade de conhecimento responde a uma necessidade vital que é atividade de informação e atividade normativa. Mesmo assim, é dizer que a partir da descoberta do ADN, então conhecer a vida consiste em decodificar uma mensagem. Logo, entre necessidades e condições, cada uma das formas viventes se desenvolve no movimento de sua própria vida. Canguilhem (2009, p. 378), "La evolución es el movimiento de la vida en la estructuración y el sostén de una forma individual". Consequentemente, viver e evoluir dá ao ser vivo a propriedade de discriminar entre o que é favorável ou desfavorável à sua preservação e desenvolvimento, criando e fornecendo normas mais levando em consideração os meios necessários para esses processos.

Desse modo, apresenta-se o aspecto Evolução e diversidade da vida/Entorno físico com o intuito de analisar o que para Canguilhem (2009) tem a ver com a estreita ligação entre a individualidade biológica e as normas que geram as condições muitas vezes impostas e não desejadas, de conviver em um meio dado. Num contexto educativo ou social, por exemplo, é o mesmo que tem relação com situações como o analfabetismo ou escolaridade precária, a falta de segurança, a destruição ecológica, a alimentação deficiente, dentre outras.

> Ou bem o universal faz do indivíduo um viver, um viver determinado, e uma singularidade é uma vida que a exceção é a regra: confirmada, ou seja, revela sua situação de fato e de direito, pois a singularidade aparece e quase poderia dizer que prorrompe - pela regra contra ela; ou o indivíduo empresta sua cor, peso e carne que chamamos de universal abstrato espectral, sem o qual a vida universal seria uma forma de falar sobre isso, isso é exatamente não dizer nada. Esse conflito de pretensões de ser entre o individual e o universal diz respeito a todas as figuras da vida, tanto vegetal quanto animal, a função como forma, doença e temperamento. Deve haver consistência entre todas as abordagens da vida. (CANGUILHEM, 2009, p.362, tradução nossa).[3]

---

2 *"Comprendemos bien que la moda actual -dice apuntando a Goldstein y sus partidarios- consiste más en acercar la biología teórica a la vida que la vida a la biología teórica".* (CANGUILHEM, 2009, p.369).

3 "O bien lo universal hace de lo individual un viviente, un viviente determinado, y la singularidad es a la vida lo que la excepción es a la regla: la confirma, es decir, revela su situación de hecho y de derecho, dado que la singularidad aparece -y casi podíamos decir que prorrumpe- por la regla y contra ella; o bien lo individual presta su color, su peso y su carne a ese abstracto espectral que llamamos universal, sin lo cual la universalidad sería a

O vivente, muito ligado ao meio em que vive quanto à capacidade de se desenvolver individual ou coletivamente, transforma os seus interesses e valores reafirmando sua identidade e sua potência de vida. Temos o exemplo de uma criança na escola: a relação entre sua saúde e sua liberdade dá a esse corpo a possibilidade de aprender, de pular, de se divertir, mas também de repousar, de comer quando ele tem fome, de dormir quando ele tem sonho ou de fornecer-lhe açúcar quando baixa a sua glicemia. Isso explica,

> No campo em que o conhecimento da vida continua sua tarefa heurística de determinar e classificar as espécies, a razão se coloca como intérprete das exigências do entendimento. (CANGUILHEM, 2009, p. 366, tradução nossa).[4]

Efetivamente, o vivente prolonga a própria vida lutando contra aquilo que constitui limitações ou obstáculos para o seu desenvolvimento. Por enquanto,

> A matéria divide, diversifica, dispersa, multiplica a vida e, de certa forma, a força a cair na cisão em relação a si mesma. Esse é o fundamento da repetição vital: a matéria nomeia a vida e a obriga à especificação, isto é, à imitação da identidade. (CANGUILHEM, 2009, p.376, tradução nossa).[5]

Com esta perspectiva, a vida continua sua tarefa de determinação e diversificação, em razão da interpretação das exigências do entendimento e do entorno e levando em conta a transcendentalidade do conhecimento. Contudo, no conhecimento da vida, afastou-se o domínio físico e químico, interrogando fenômenos patológicos apesar de que a vida havia constituído seu objeto pela história e conhecimento dos mecanismos físicos e químicos das doenças ou anomalias, ou mesmo assim, da morte e dos erros.

Neste sentido, a análise feito levando em consideração o Ser Humano, Saúde e Sociedade/Ciência, Tecnologia e Sociedade, fornece perspectivas e possiblidades de explicar a vida e sua evolução. Embora o processo de constituição da vida fora gerado do conhecimento de processos onde a química celular e molecular tem um lugar

---

la vida una forma de hablar de ella, esto es, exactamente de no decir nada. Ese conflicto de pretensiones al ser entre lo individual y lo universal concierne a todas las figuras de la vida: tanto el vegetal como el animal, la función como la forma, la enfermedad como el temperamento. Es preciso que haya homogeneidad entre todos los enfoques de la vida". (CANGUILHEM, 2009, p.362).

4 "*En el terreno donde el conocimiento de la vida prosigue su tarea heurística de determinación y clasificación de las especies, la razón se erige en la intérprete de las exigencias del entendimiento".* (CANGUILHEM, 2009, p. 366).

5 *"La materia divide, diversifica, dispersa, multiplica la vida y, en cierto modo, la fuerza a caer en la escisión con respecto a sí misma. Ese es el fundamento de la repetición vital: la materia nombra la vida y la obliga a la especificación, es decir, a una imitación de la identidad".* (CANGUILHEM, 2009, p.376).

privilegiado, o desenvolvimento da vida, relacionou o problema da doença e o lugar dentre os seres naturais, especialmente no homem.

Desfruta-se da natureza e suas leis, dos números, das qualidades, dos seres, mas também das relações com o meio e os modos de vida? Há uma influência de valores, concepções filosóficas, religiosas, cientificas como também dos contextos sociais, culturais e históricos que variam conforme o lugar e a época e expressam a vida.

> Se existem espécies de seres vivos, existem espécies de doenças de seres vivos; se existem apenas indivíduos, existem apenas pessoas doentes. Se uma lógica é imanente à vida, todo conhecimento da vida e seus ritmos, sejam eles normais ou patológicos, devem ser incumbidos de recuperar essa lógica. A natureza é então um quadro latente de relações cuja permanência deve ser descoberta, mas que, uma vez descoberta, confere uma garantia tranquilizadora ao procedimento de determinação, pelo naturalista, ou diagnóstico, pelo médico. (CANGUILHEM, 2009, p.362, tradução nossa).[6]

Por contraste, as formas modernas de conceber a doença é entendê-la como algo que ingressa no organismo e que é ocasionada por organismos externos como vírus ou bactérias que são responsáveis pelos sintomas que aparecerão e pelas desordens internos e a desarmonia produzida nos organismos afetados. Para a vida, o estudo biológico da alimentação, por exemplo, não consiste somente em estabelecer um balanço, mas fornecer um sentido da escolha, livremente e num meio em rigor dos aportes energéticos equivalentes para sua manutenção e crescimento. A vida é impulso e sua evolução uma transformação incessante, ainda com a superação de toda classe de posições. Mas, por suas simples expressões de vida,

> O ser vivo é precisamente um centro de referência. Se devo buscar na vida a referência da vida, não é porque estou pensando nem porque sou um sujeito, no sentido transcendental do termo, mas porque estou vivendo. (CANGUILHEM, 2009, p. 375, tradução nossa).[7]

Em consequência, nas interações primordiais dos seres vivos, História e linguagem formam um binômio interdependente; as palavras fazem muitas coisas além de nomear e designar, pois elas apontam, evocam, criam os contextos nas quais ocorrem; o fenômeno da linguagem tem o poder de tratar os encantamentos e

---

6 *"Si existen especies de seres vivos, existen especies de enfermedades de los seres vivos; si sólo hay individuos, sólo hay enfermos. Si una lógica es inmanente a la vida, todo conocimiento de la vida y sus ritmos, sean normales o patológicos, debe asignarse por tarea la recuperación de esa lógica. La naturaleza es entonces un cuadro latente de relaciones cuya permanencia debe descubrirse pero que, una vez descubierta, confiere al proceder de la determinación, por el naturalista, o el diagnóstico, por el médico, una tranquilizante garantía".* (CANGUILHEM, 2009, p.362).

7 *"El viviente es precisamente un centro de referencia. Si debo buscar en la vida la referencia de la vida, no es porque soy pensante ni porque soy sujeto, en el sentido trascendental del término, sino porque soy viviente".* (CANGUILHEM, 2009, p. 375).

estabelecer significados às interações do dia a dia, que vislumbram a ciência como um campo cheio de mistérios e explicações produto de representações e transformações mediadas por condições materiais, sociais e coletivas, com um conceito da linguagem da ciência diferente ao linguagem do senso comum. Canguilhem (2009), confirma que,

> Assim, ao mudar a escala em que se estudam os fenômenos mais característicos da vida, os da matéria estruturante e os da regulação das funções -incluindo a função estruturante-, a biologia contemporânea também mudou sua linguagem. Ele deixou de usar a linguagem e conceitos da mecânica clássica, física e química, uma linguagem baseada em conceitos mais ou menos diretamente forjados de acordo com modelos geométricos. Agora ele emprega a linguagem da teoria da linguagem e da teoria das comunicações. Mensagem, informação, programa, código, instrução, descriptografia: esses são os novos conceitos do conhecimento da vida. (CANGUILHEM, 2009, p. 384, tradução nossa).[8]

A vida e o seu desenvolvimento pode ser assumida com diferentes significados, traduzidos no lugar das disciplinas e na disputa pela hegemonia de um saber em torno dela. Mas, é possível relacionar a ciência com outros tipos de conhecimentos? A posição histórica que propõe Canguilhem com relação aos seres viventes, comporta uma capacidade epistemológica crítica, desde as teorias da informação, a cibernética e os resultados das diversas disciplinas biológicas que revolucionaram os conhecimentos sobre matéria vivente.

Levando em consideração as contribuições essenciais de Canguilhem neste campo, não há dúvida que, mesmo assim, a inserção da História e da Filosofia da Ciência no Ensino tem que proporcionar ferramentas de apoio e aprendizagens flexíveis e viáveis que gerem reflexões sobre os aspectos da ciência e da vida, quanto internos (que diz respeito das teorias, conceitos, fatos que competem entre si) como os externos (aspectos sociais, econômicos, ambientais do espaço-tempo no qual elas estão imersas/expostas).

Especialmente no campo de Ensino de Ciências Naturais se trazem para o debate questões que envolvam a natureza, circunstâncias de produção e relação do conhecimento científico com outras formas de conhecimento, contextualizado histórica e socialmente as ideias de vida e evolução com base em estratégias e planejamentos que possam ser avaliados em termos de pesquisa em ensino de ciências, ou seja, transformar o saber em

8 *"De tal modo, al cambiar la escala en la cual se estudian los fenómenos más característicos de la vida, los de estructuración de la materia y los de regulación de las funciones - incluida la función de estructuración-, la biología contemporánea también cambió de lenguaje. Dejó de utilizar el lenguaje y los conceptos de la mecánica, la física y la química clásica, un lenguaje basado en conceptos más o menos directamente forjados según modelos geométricos. Ahora emplea el lenguaje de la teoría del lenguaje y la teoría de las comunicaciones. Mensaje, información, programa, código, instrucción, descifrамiento: tales son los nuevos conceptos del conocimiento de la vida".* (CANGUILHEM, 2009, p. 384).

saberes ensinados numa transição de conteúdo a conteúdo-estratégia e tendo debates metodológicos sólidos que facilitem a inserção em diversos níveis de ensino.

2.7 De Máquinas e Seres Vivos: Autopoiesis e Organização do vivo de Francisco Varela e Humberto Maturana

A temática Vida e Evolução contidas na BNCC, RCA/LINEAMENTOS CURRICULARES EM CIENCIAS NATURAIS-MEN, Colômbia e Ciências da Natureza para os anos inicias serão analisadas à luz do entendimento Francisco Varela e Humberto Maturana. Neste sentido, primeiro é analisada a vida e a evolução com base na seção Vida e evolução/Entorno Vivo a partir dos conceitos de observador, unidade, organização e estrutura, mostrados na tabela 11.

Tabela 11- Considerações sobre a ideia Vida - Evolução e sua articulação no ensino de ciências em Humberto Maturana e Francisco Varela.

BNCC/RCA	RCALINEAMENTOS CURRICULARES EM CIENCIAS NATURAIS-MEN, Colômbia.	Conceitos sobre a ideia de Vida e Evolução
Vida e evolução	**Entorno Vivo**	Observador Unidade Organização Estrutura
Evolução e diversidade da vida	**Entorno físico**	
Ser Humano, Saúde e Sociedade	**Ciência, Tecnologia e Sociedade**	

Fonte. Elaboração própria com base na BNCC/RCA/MEN

As reflexões teóricas e epistemológicas de Maturana & Varela (1998) acerca das explicações do vivo, os levaram a se perguntar: Que classe de sistema é um ser vivo? Desse modo, nortearam o seu trabalho até a formação do conceito de Autopoiesis: "auto" (para si mesmo) e "poiesis" (criação), assinalando que todo ser vivo é um sistema fechado que está continuamente se transformando, se recuperando e se mantendo igual quando necessita; os seres vivos mantêm sua forma mediante o contínuo intercâmbio e fluxo de componentes químicos, os quais são criados pelo corpo. Ou seja, tais corpos demonstram ter necessidade de alimentar-se, de manter sua temperatura, manter sua forma, enfim, de manter uma certa identidade, uma certa unidade dentro de determinados parâmetros de possibilidade de variação.

Além de poderem reproduzir-se e, realizando isso, reproduzirem a sua própria capacidade de manter-se como indivíduo autônomo. Maturana & Varela (1998) levaram

em consideração que toda teoria biológica e evolutiva devia explicar como, a partir de moléculas, se geraram e seguem gerando-se organismos vivos; acreditam que desde a biologia, necessitava-se uma definição do vivo que respondera à pergunta: Que começa quando começam os seres vivos na Terra, e se há conservado desde então? Com a teoria da Autopoiesis, também conhecida como Biologia do conhecer, solidificaram-se as ideias e explicações do que é o viver e a existência dos seres vivos.

Com fundamento nessa fenomenologia observada, há também uma reflexão sobre o conhecer, sobre a experiência própria com os outros na linguagem e sobre as relações humanas em geral. Neste sentido, colocam-se as perspectivas sobre Vida e Evolução dos autores a partir de Vida e evolução/Entorno Vivo, inicialmente com foco no observador, privilegiando o tempo e a historicidade na experiência do observador, que explica uma vida definida por sua capacidade intrínseca de manipular, significar e incorporar as forças externas às próprias dinâmicas com o entorno. Nesse sentido,

> O observador propõe a noção de tempo distinguindo a historicidade de sua experiência, e é a partir dessa historicidade que ele gera uma referência a partir da qual pode falar como se estivesse fazendo reversibilidade temporal em fenômenos cíclicos mesmo quando o acontecimento experiencial do observador surge em uma dinâmica epigênica é intrinsecamente irreversível e unidirecional. (MATURANA & VARELA, 1998, p.28, tradução nossa).[9]

Na compreensão dos seres vivos era ter em consideração sua condição como entes autónomos que existem como unidades independentes. Isso explica, por que os fenômenos biológicos acontecem diante da realização individual dos seres vivos e por que as relações que estão necessariamente presentes no sistema lhe definem a existência. A evolução, reprodução e todos os fenômenos derivados deles tais como são observados nos seres vivos, surgem como processos subordinados à existência e funcionamento das unidades, definidas como autopoiéticas. Desse modo,

> Um ser vivo é de fato um sistema molecular autopoiético, e que a condição molecular faz parte de sua definição porque determina o domínio relacional em que ele existe como unidade composta [...] um sistema vivo pode ser apontado como unidade de interações, e como indivíduo, em virtude de sua organização autopoiética, que determina que qualquer mudança nele ocorra subordinada à sua conservação, estabelecendo assim os limites que determinam o que lhe pertence e o

9 "*El observador propone la noción de tiempo al distinguir la historicidad de su experiencia, y es de esa historicidad que de ella genera una referencia desde la cual puede hablar como si hiciera reversibilidad temporal en los fenómenos cíclicos aun cuando el suceder experiencial del observador por surgir en una dinámica epigénica es intrínsecamente irreversible y unidireccional*". (MATURANA & VARELA, 1998, p.28,).

> que não lhe pertence em sua materialização concreta. (MATURANA & VARELA, 1998, p.15,77, tradução nossa).[10]

As interações das unidades constituem uma fonte importante na dinâmica de sua organização e estruturação a partir de uma rede de transformações e de produções moleculares que interferem na geração e operar do vivente.

> Dado o determinismo estrutural, uma vez que um sistema emerge, seu devir consiste necessariamente em uma história de interações recorrentes com os elementos de um meio que emerge com ele e o contém. (MATURANA & VARELA,1998, p.29, tradução nossa).[11]

Nesses contínuos intercâmbios e fluxos de componentes que mantém a forma e identidade dos seres vivos, a materialidade de seus componentes se servem, em maior ou menor medida, do intercâmbio com o entorno. Desse modo, a relevância dos aspectos Evolução e diversidade da vida/Entorno físico contribuem para o seu entendimento. O conhecimento depende de nosso corpo físico, o qual favorece e possibilita as correlações internas, mas, na posição de observadores o meio tem forte influência nesses sistemas organizados, que se conservam e desintegram como autocriadores. Desse modo,

> O observador vê que quando um sistema surge, o ambiente também surge como aquele domínio de complementaridade operacional em que o sistema se realiza como uma entidade discreta enquanto sua organização é preservada. (MATURANA & VARELA, 1994, p. 27, tradução nossa).[12]

Efetivamente, um sistema autopoiético produz seus próprios componentes e sintetiza todo um processo histórico que garante sua identidade. Entretanto,

> Diz-se que o que evolui é a espécie, e que os indivíduos estão, em sua existência histórica, subordinados a essa evolução. (MATURANA & VARELA, 1998, p.100, tradução nossa).[13]

---

10 "*Un ser vivo es de hecho un sistema autopoiético molecular, y que la condición molecular es parte de su definición porque determina el dominio relacional en que existe como unidad compuesta [...] un sistema viviente puede señalarse como unidad de interacciones, y como individuo, en virtud de su organización autopoiética, que determina que todo cambio en él se produzca subordinado a su conservación, fijando así los Iímites que determinan lo que Ie pertenece y lo que no le pertenece en su materialización concreta".* (MATURANA & VARELA, 1998, p.15, 77).

11 *"Dado el determinismo estructural, una vez que un sistema surge, su devenir consiste necesariamente en una historia de interacciones recurrentes con los elementos de un medio que surge con él y lo contiene".* (MATURANA & VARELA, 1998, p.29).

12 *"El observador ve que al surgir un sistema surge también el medio como aquel dominio de complementariedad operacional en el que el sistema se realiza como un ente discreto mientras su organización se conserva".* (MATURANA & VARELA, 1998, p. 27).

13 "*Se dice que lo que evoluciona es la especie, y que los individuos están, en su existencia a histórica, subordinados a esa evolución".* (MATURANA & VARELA, 1998, p.100).

As unidades autopoiéticas são sistemas vivos e requerem do espaço físico para o intercambio energético que garante sua supervivência, diversidade e autonomia. Mesmo como o exemplo dos autores com a mosca, o sentido da vida do cachorro é viver como cachorro, ser cachorro, cachorrear. Assim,

> Os seres vivos existem em dois domínios, no domínio da fisiologia onde se dá a nossa dinâmica corporal, e no domínio da relação com o ambiente onde se dá o nosso viver como o tipo de seres que somos [...] Na experiência encontramos os sistemas vivos como unidades autônomas, espantosamente diversas, dotadas da capacidade de reprodução [...] A identidade de uma unidade autopoiética se mantém enquanto permanece autopoiética, ou seja, enquanto ela, como espaço físico, permanece uma unidade no espaço autopoiético por mais que se transforme em outros aspectos no processo de manutenção de sua autopoiese. (MATURANA & VARELA,1998, p.30,63,90, tradução nossa).[14]

Os organismos, abertos ao mundo diante as interações com o meio, aproveita as necessidades de intercâmbio com o entorno para sua supervivência diante processos homeostáticos que garantem mudanças sem afetar sua identidade. Os seres vivos são sistemas fechados do ponto de vista da organização, mas abertos desde o ponto de vista material e energético. Finalmente, são autônomos, possuem individualidade, são definidas como unidades por sua organização autopoiética e suas operações estabelecem os seus próprios limites no processo da autopoieses. Entendendo a autonomia da organização dos seres vivos, é compreensível que sua identidade pode ser mantida durante a evolução que gera a variedade ou diversidade.

No mundo circundante, o conhecimento constitui um fenômeno corporizado na medida que o corpo orgânico apreende tal mundo na sua atividade em e com o entorno. Há, então, diferenças de grau e não de classe proporcional à complexidade dos sistemas e que explicam, por exemplo, o movimento de um peixe no rio, de uma ameba num gradiente de sacarosa, de um vírus no ar ou o desenvolvimento de um homem que busca alimento na geladeira.

> Nós seres vivos somos sistemas determinados na estrutura e, como tal, tudo o que nos acontece surge em nós como uma determinada mudança estrutural também em nós a cada instante de acordo com

14 "*Los seres vivos existimos en dos dominios, en el dominio de la fisiología donde tiene lugar nuestra dinámica corporal, y en el dominio de la relación con el medio donde tiene lugar nuestro vivir como la clase de seres que somos [...] En nuestra experiencia común encontramos los sistemas vivos como unidades autónomas, asombrosamente diversas, dotadas de la capacidad de reproducirse [...] La identidad de una unidad autopoiética se mantiene mientras ellas sigue siendo autopoiética, vale decir, mientras ella, en cuanto unidad en el espacio físico, sigue siendo una unidad en el espacio autopoiético sin que importe cuanto se transforme en otros aspectos en el proceso de mantener su autopoiesis".* (MATURANA & VARELA, 1998, p.30, 63, 90).

> nossa estrutura naquele instante [...] o surgimento de qualquer sistema depende da presença dos componentes que o integram e das classes de interações em que podem entrar: então, dados os componentes apropriados e a devida concatenação de suas interações, o sistema torna-se real. (MATURANA & VARELA, 1998, p.24-25,87, tradução nossa).[15]

Cada sistema é resultado de processos internos que tem lugar no organismo: em um organismo pluricelular como o homem, a diferença de um organismo unicelular como uma ameba, é resultado de coordenações entre os funcionamentos de sistemas como o nervoso, respiratório, digestivo e circulatório. Levando em consideração a relevância que nas explicações e perspectivas de Vida e Evolução tem os aspectos Ser Humano, Saúde e Sociedade/Ciência, Tecnologia e Sociedade, procura-se conhecer explicando o conhecedor e tomando como ponto de partida sua experiência desde a posição de observar e observador.

Maturana, que vem das ciências biológicas, não procura que o observador distinga ilusão e percepção na experiência, mas que possa gerar explicações da experiência diante a reformulação da experiência mesma, ou seja, das continuas transformações na expressão de sua autopoieses:

> Nós, seres vivos atuais, constituímos o presente da dinâmica histórica espontânea de constituição e conservação na reprodução dos sistemas autopoiéticos na terra, que quando ocorreu deu início a um co-devir de coerência operacional entre os diferentes seres vivos que não surgem apenas de fenômenos causas locais, mas que surgem principalmente como coerências históricas [...] Um observador que contempla um sistema autopoiético como uma unidade em um contexto que ele também observa e descreve como o ambiente circundante do sistema pode distinguir nele distúrbios de origem interna e externa, mesmo quando são intrinsecamente indiscerníveis ao próprio sistema autopoiético. (MATURANA & VARELA, 1998, p.29, 91 tradução nossa).[16]

O observador é um ser vivo e tudo o que se aplica aos sistemas vivos também se aplica a ele, ou seja, o observador contempla a entidade e o universo no qual ele vive, possibilitando suas interações com a entidade observada. Levando em

---

15 "*Los seres vivos somos sistemas determinados en la estructura y, como tal, todo lo que nos ocurre surge en nosotros como un cambio estructural determinado también en nosotros en cada instante según nuestra estructura de ese instante [...] el surgimiento de cualquier sistema depende de la presencia de los componentes que lo integran y de las clases de interacciones en que pueden entrar: luego, dados los componentes apropiados y la debida concatenación de sus interacciones, el sistema se hace real*". (MATURANA & VARELA, 1998, p.24-25,87).

16 "*Lo seres vivos actuales constituimos el presente de la dinámica histórica espontánea de constitución y conservación en la reproducción de sistemas autopoiéticos en la tierra, que al ocurrir inició un codevenir de coherencias operacionales entre los distintos seres vivos que no surgen solamente de fenómenos causales locales, sino que surgen primariamente como coherencias históricas [...] Un observador que contempla un sistema autopoiético como unidad en un contexto que también observa y describe como medio circundante del sistema puede distinguir en él perturbaciones de origen interno y de origen externo, aun cuando ellas sean intrínsecamente indiscernibles para el sistema autopoiético mismo*". (MATURANA & VARELA, 1998, p.29, 91).

consideração as possibilidades de falar de sistemas autopoiéticos como agregados de organismos, ou seja, unidades, mas,

> O autopoiético resulta do agregado do organismo e não é o que define ou é próprio da colmeia ou da colônia, ou da família, ou do sistema social como o tipo particular de sistema que cada um dos sistemas é [...] Não sabemos se existe um espaço social no qual uma sociedade constitui uma unidade autopoiética, nem quais seriam seus componentes nesse espaço, embora saibamos que toda sociedade possui mecanismos de automação. (MATURANA & VARELA, 1998, p.18, 103, tradução nossa).[17]

A vida não se remete só ao biologicamente dado, porque o aspecto social se expressa também na organização da vida diante as dinâmicas históricas e os componentes de interação entre os grupos sociais. Para compreender a biologia do social, é necessário ter em conta que a sociedade não é indiferente aos materiais de que estão feitos os seus componentes. Portanto, mesmo como um organismo se compõe das relações vitais entre células, a sociedade é produto das interações e relações entre os organismos que a compõem; para ambos grupos se constituem niveles de complexidade e de organização que garantem o progresso e conservação da identidade.

> O homem e a vida são as condições de possibilidade de sentido e dos mundos em que vivemos. Que saber, fazer e viver não são coisas separáveis e que a realidade e nossa identidade transitória são parceiras de uma dança construtiva [...] um sistema vivo é definido por sua organização e, portanto, é possível explicá-lo como qualquer um explica organização. Ou seja, em termos de relacionamentos, não de propriedades dos componentes. (MATURANA & VARELA, 1998, p.59, 66, tradução nossa).[18]

Procurasse a comparação entre uma célula e um cientista: os dois se organizam e especializam em função das necessidades do organismo ao qual pertencem. As células no interior dos corpos, o homem na sociedade. Mas, será que as sociedades e o ser humano estarão organizando-se e especializando-se em razão dos desafios que atualmente enfrenta o mundo e de como estes deveriam se pensar

17 "*Lo autopoiético resulta del agregado de organismo y no es lo definitorio o propio de la colmena o de la colonia, o de la familia, o del sistema social como la clase particular de sistema que cada uno de los sistemas es [...] aún no sabemos si hay un espacio social en que una sociedad constituya una unidad autopoiética, ni cuáles serían sus componentes en dicho espacio, aunque sabemos que toda sociedad tiene mecanismos de automatización".* (MATURANA & VARELA, 1998, p.18, 103).

18 "*El hombre y la vida son las condiciones de posibilidad de la significación y de los mundos en los que vivimos. Que conocer, hacer y vivir no son cosas separables y que la realidad y nuestra identidad transitoria son socios de una danza constructiva [...] a un sistema vivo lo define su organización y por lo tanto, que es posible explicarlo como se explica cualquiera organización. Vale decir, en términos de relaciones, no de propiedades de los componentes".* (MATURANA & VARELA, 1998, p.59, 66).

desde a autopoieses? Será que fenomenologia dos seres viventes, incluindo a reprodução e a evolução são determinadas por sua organização? Maturana e Varela sustentam que um ser vivo é um ente sistêmico e todas suas características operam na dinâmica de sua autopoieses, conservando sua organização.

> Um fenômeno é sistêmico se ocorre como resultado da operação dos componentes de um sistema enquanto eles realizam as relações que definem o sistema como tal e na medida em que nenhum deles o determina por si mesmo, mesmo quando sua presença é estritamente necessária. (MATURANA & VARELA, 1998, p.23, tradução nossa).[19]

Não há dúvida que as concepções dos autores sobre o ser vivo e especialmente, o homem, conduzem a oferecer um maior sentido e importância às afetividades e emoções num mundo cada vez mais dominado pela modernidade e os avanços tecnológicos. Tudo produz uma grande influência no ensino, e ainda mais no ensino de ciências da natureza, onde o educador precisa estar em constante evolução, sempre se atualizando e se capacitando com as demandas e tendências do futuro da educação. Com a biologia do amor proposta por Maturana é tão central como fundamental para o ser humano e o seu entorno, estabelecer um continuo fluir criativo entre eles e com a natureza, aceitando a totalidade do outro (corpo e alma), devolvendo o sentido à vida, e à aceitação e respeito pelo outro além das diferenças.

Precisa-se um compromisso ético em função do mundo em que se vive, pelo fato de que ser diferentes não significa que não se possa ter pontos de vista comuns ou que sejam de benefício para todos. O ser distinto não é uma dificuldade, mas uma oportunidade em favor da liberdade, da criação e da evolução. O século XXI é uma fonte inteira de guerras, doenças, crises, mas o que o século XXI seja mais adiante ou em poucos anos, possivelmente vai depender de como sejam agora as crianças e o que os maiores os convide a aprender nessas convivências mais que em imposições rígidas.

Uma das formas para que uma criança seja o tenha o que precisa na vida ou o que queremos, é que ela viva em experiências de liberdade e de compromisso com a vida em sentido amplo. A diferença entre uma máquina desenhada por um homem e uma máquina autopoiética radica em que os organismos se governam assim mesmos,

19 "*Un fenómeno es el sistémico si ocurre como resultado del operar de los componentes de un sistema mientras realizan las relaciones que definen al sistema como tal y en tanto ninguno de ellos lo determina por sí solo, aun cuando su presencia sea estrictamente necesaria".* (MATURANA & VARELA, 1998, p.23).

são autônomos, mas que ocorra, no caso do humano, com autonomia e responsabilidade pela vida.

A influência de Maturana e Varela há transcendido fronteiras e áreas do conhecimento tão importantes como a filosofia, a neurociência, a psicologia, a sociologia, a tecnologia, e até a literatura e artes. Não gera isso certas provocações também para o campo da educação, especialmente para a análise das organizações educativas ou o ensino de ciências? Se estes pensadores se perguntarem inicialmente: o que é o vivo e que tem que passar na interioridade dele para que desde afora possa dizer que ele é um ser vivo? Acredito que uma pergunta tão básica como essa deveria ter uma influência muito grande na tarefa dos professores hoje e se perguntar e refletir: o que é uma criança e que tem que passar no interior dele para que desde afora, eu, sendo um professor, mas também um ser humano, possa dizer que ele é uma criança? O que pode fazer uma criança, onde está o seu potencial, sua expressividade e força de viver?

Uma ferida curada pela recomposição dos tecidos mostra, de uma maneira muito simples, que continuamente os seres vivos estão se criando assim mesmos, reparando-se, mantendo-se e evoluindo. É o sentido da autopoieses, mas se ela não ocorre continuamente, se detêm o processo e o organismo morre. A mesma coisa ocorre na educação: se os professores mostram condutas não apropriadas nas suas convivências com as crianças, o seu desenvolvimento no espaço relacional e material, mas também no espaço psíquico, vai ter grandes influências na criação ou perturbação de ideias construtivistas, revolucionárias, holísticas, transcendentais ou transformacionais nas crianças.

Para os cientistas e filósofos, as suas discussões substanciais com a filosofia os levaram a deslocar o entendimento do ser vivo só desde a ideia de organismo. Por enquanto, descrever o conhecimento humano em função dos limites da linguagem os levaram às concepções que hoje sustentam a fenomenologia desde a organização dos seres vivos e a percepção, como chaves no intercâmbio de afetos, emoções e sentimentos nos seres vivos, por que finalmente interagir é viver, viver é interagir, interagir é conhecer e viver é conhecer. Ainda são desafios em muitos âmbitos e principalmente um dos grandes desafios lançados para a fenomenologia dos sistemas viventes e para o ensino; autonomia, diversidade e conservação conduziram durante séculos à humanidade à curiosidade acerca da vida.

CAPÍTULO 3: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: UNIDADE DIDÁTICA A PARTIR DO CONCEITO DE VIDA, EVOLUÇÃO, CORPO E CORPOREIDADE DOS DBA E DOS LINEAMENTOS CURRICULARES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO MEN COLÔMBIA (orientações gerais)

Os Lineamentos Curriculares do Ministério de Educação Nacional de Colômbia (MEN,2018), são as orientações epistemológicas, pedagógicas e curriculares que define o MEN com apoio da comunidade académica, com o objetivo de consolidar, sustentar e respaldar o processo de fundamentação e planejamento das áreas obrigatórias e fundamentais definidas pela Lei Geral de Educação de Colômbia no seu artigo 23:

> Para atingir os objetivos da educação básica, são estabelecidas áreas de conhecimento e formação obrigatórias e fundamentais que necessariamente devem ser ofertadas de acordo com o currículo e o Projeto Educacional Institucional. Os grupos de áreas obrigatórias e fundamentais que comporão um mínimo de 80% do plano de estudos são os seguintes: 1. Ciências naturais e educação ambiental. 2. Ciências sociais, história, geografia. 3. Educação artística. 4. Educação em valores éticos e humanos. 5. Educação física, recreação e esportes. 6. Educação religiosa. 7. Humanidades, língua espanhola e línguas estrangeiras. 8. Matemática. 9. Tecnologia e computação. 10. Civilidade e Civilidade. 11. Constituição Política e Democracia. (MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO NACIONAL MEN, 2016, tradução nossa).[20]

Especificamente para a área de Ciências Naturais, consideram-se os referenciais filosófico, epistemológico, sociológico e psicocognitivo, como são apresentados na tabela 12.

Tabela 12- Lineamentos Curriculares na área de Ciências Naturais do Ministério de Educação Nacional da Colômbia

REFERENCIAIS		FUNDAMENTAÇÃO
O mundo da vida: ponto de partida e de chegada	**Referente filosófico e epistemológico**	O conceito de mundo da vida segundo Husserl (1936) O sentido das ciências naturais e da educação ambiental no Mundo da Vida
Ciência e tecnologia		Conhecimento comum, científico e tecnológico Ciência, tecnologia e praticidade Natureza da Ciência

20 "*Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional. Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, son los siguientes: 1. Ciencias naturales y educación ambiental. 2. Ciencias sociales, historia, geografía. 3. Educación artística. 4. Educación ética y en valores humanos. 5. Educación física, recreación y deportes. 6. Educación religiosa. 7. Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros. 8. Matemáticas. 9. Tecnología e informática. 10. Urbanidad y Civismo. 11. Constitución Política y Democracia*". (MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO NACIONAL MEN, 2016, p).

Contexto escolar	**Referente sociológico**	A escola como instituição social e democrática A formação dos valores na escola A escola e a dimensão ambiental Escola, saúde e aprendizagem A escola e o currículo
Pensamento científico	**Referente Psico-Cognitivo**	A construção do pensamento cientifico Pensamento e ação A criatividade e o tratamento de problemas.

Fonte: própria, a partir dos Lineamentos MEN Colômbia (2016).

Evidentemente, a fundamentação do referente filosófico e epistemológico tem foco no mundo da vida como ponto de partida e de chegada e na Ciência e Tecnologia com base no conceito de mundo da vida. O sentido das ciências naturais e educação ambiental no mundo da vida, o conhecimento comum, cientifico e tecnológico, a praticidade e a natureza da ciência. Contudo, a análise sobre a ideia de Vida, Evolução, Corpo e Corporeidade, mostram:

1) qualquer coisa que se afirme dentro do contexto de uma teoria científica se refere direta ou indiretamente ao mundo da Vida, em cujo centro está a pessoa humana; 2) o mundo da vida é o mundo que todos compartilhamos: cientistas e não cientistas. É um mundo de perspectivas; 3) a árvore evolutivo tem origem no Big Bang, e que o planeta Terra formou-se há uns quatro mil e quinhentos milhões de anos; 4) surgem diversas formas de vida micro e macroscópica que dão origem a plantas terrestres e peixes primitivos, depois os repteis, mamíferos e o homem; 5) os processos evolutivos levaram a processos culturais, para passar de espécies biológicas simples até espécies bio-culturais; 6) a vida é um magnifico produto, sempre dinâmica, de complexos processos evolutivos; 7) há necessidade de oferecer aos estudantes colombianos a possibilidade de conhecer os processos físicos, químicos, biológicos e sua relação com os processos culturais, em especial aqueles que tem a capacidade de afetar o caráter harmónico do ambiente.

O referente sociológico, tem foco no contexto escolar a partir da fundamentação da escola como instituição social e democrática, a formação dos valores na escola, a escola e a dimensão ambiental, escola, saúde e aprendizagem e a escola e o currículo. A análise sobre a ideia de Vida, Evolução, Corpo e Corporeidade, mostram:

1) o conhecimento é possível dentro de contextos sociais; 2) o conhecimento tem um valor adaptativo ao mundo físico ou sociocultural e individual; 3) o conhecimento cientifico e tecnológico são produtos sociais e o conhecimento comum é um acontecimento individual; 4) o conceito de saúde-doença no melhoramento da qualidade de vida, com uma visão integral do corpo e o entorno; 5) a visão integral e holística da vida entende que cada parte repercute no todo; 6) os modelos ou metáforas como representações da realidade; 7) o homem é produto de interações sociais para a compreensão do meio ambiente quanto social como natural está acompanhada pelo desenvolvimento de afetos e criação de atitudes valorativas; 8) a Integração harmônica na natureza, configurando-se como uma ética fundamentada no respeito à vida e responsabilidade sobre os recursos para as gerações atuais e futuras.

Finalmente, o referente Psicocognitivo tem foco no pensamento cientifico, com fundamento na construção e na ação do pensamento cientifico e a criatividade e o tratamento de problemas. A análise sobre a ideia de Vida, Evolução, Corpo e Corporeidade, mostram:

1) a formação e desenvolvimento de mentes criativas, sensíveis aos problemas, tem incidência na qualidade de vida do homem e no equilíbrio do ambiente; 2) se o observável e o que se esperava observar concordam, o sistema de conhecimentos encontra-se em equilíbrio com os processos do mundo da vida; 3) há três momentos importantes na construção de novos conhecimentos: momento das expectativas, o momento do desequilíbrio e momento de reequilibrarão melhoram-te; 4) a construção do mundo tem como base o real, o qual afeta os nossos sentidos; 5) desenvolver a capacidade de viver em sociedade implica não descuidar a individualidade; e desenvolver o respeito pelas regras de convivência implica não esquecer as emoções e desejos individuais.

CAPITULO 4. Objetivo da unidade didática

Com a unidade didática pretende-se a incorporação e compressão do conceito de Vida, Evolução, Corpo e Corporeidade no ensino de ciências da natureza nos anos iniciais do ensino fundamental, a partir dos DBA (Direitos Básicos de Aprendizagem) e dos Lineamentos Curriculares de Ciências da Natureza do MEN Colômbia.

4.1.2 Tópicos relacionadas com Vida, Evolução, Corpo e Corporeidade orientada pelos DBA (Direitos Básicos de Aprendizagem) e Lineamentos Curriculares de Ciências Naturais do MEN Colômbia, apresentadas na tabela 13.

Tabela 13- Tópicos relacionados

Ano	Entorno vivo	Entorno Físico	Ciência, Tecnologia e Sociedade CTS	Desenvolvimento de compromissos pessoais e sociais
4-5	Célula e organização celular. Órgãos do ser humano e suas funções. Classificação taxonômica de plantas, animais e microrganismos. Máquinas simples no corpo humano. Adaptações dos seres vivos nos ecossistemas. Cadeias alimentares.	Transferência energética. Matéria e energia. Movimentos de seres vivos e objetos. Forças em máquinas simples. Características físicas da Terra e sua atmosfera. Mudanças climáticas.	História das máquinas simples. Características ambientais e perigos que o ameaçam. Clima, recursos naturais e costumes de diferentes comunidades. Microrganismos e saúde. Esporte, saúde física e mental.	Aceitação do outro, sua forma de vida e de pensar. Conhecimento de outras pessoas. Cuidado do entorno. Cuidado e respeito do meu corpo e do corpo de outras pessoas. Cuidado dos seres vivos e objetos no entorno.

Fonte. Própria, a partir da análise dos Lineamentos Curriculares para 5º ano de ensino fundamental

4.2 Fases da Unidade Didática

Propõe-se o desenho da unidade didática com base em uma estrutura na qual sejam apresentados os conteúdos científicos, objetivo, objetivos específicos, DBA (Aprendizados esperados), destinatários, temporalidade, tópicos relacionados a Vida, Evolução, Corpo, Corporeidade, e os recursos. A seguinte unidade didática está baseada nos trabalhos do autor Quintanilla (2013), a partir da coleção de livros Unidades Didáticas em Ciências Naturais. Sua implementação tem fundamento no método fenomenológico, com o intuito de apresentar de maneira simples e clara, as etapas da unidade e sua aplicação com base nos tópicos fundamentais que tem a ver

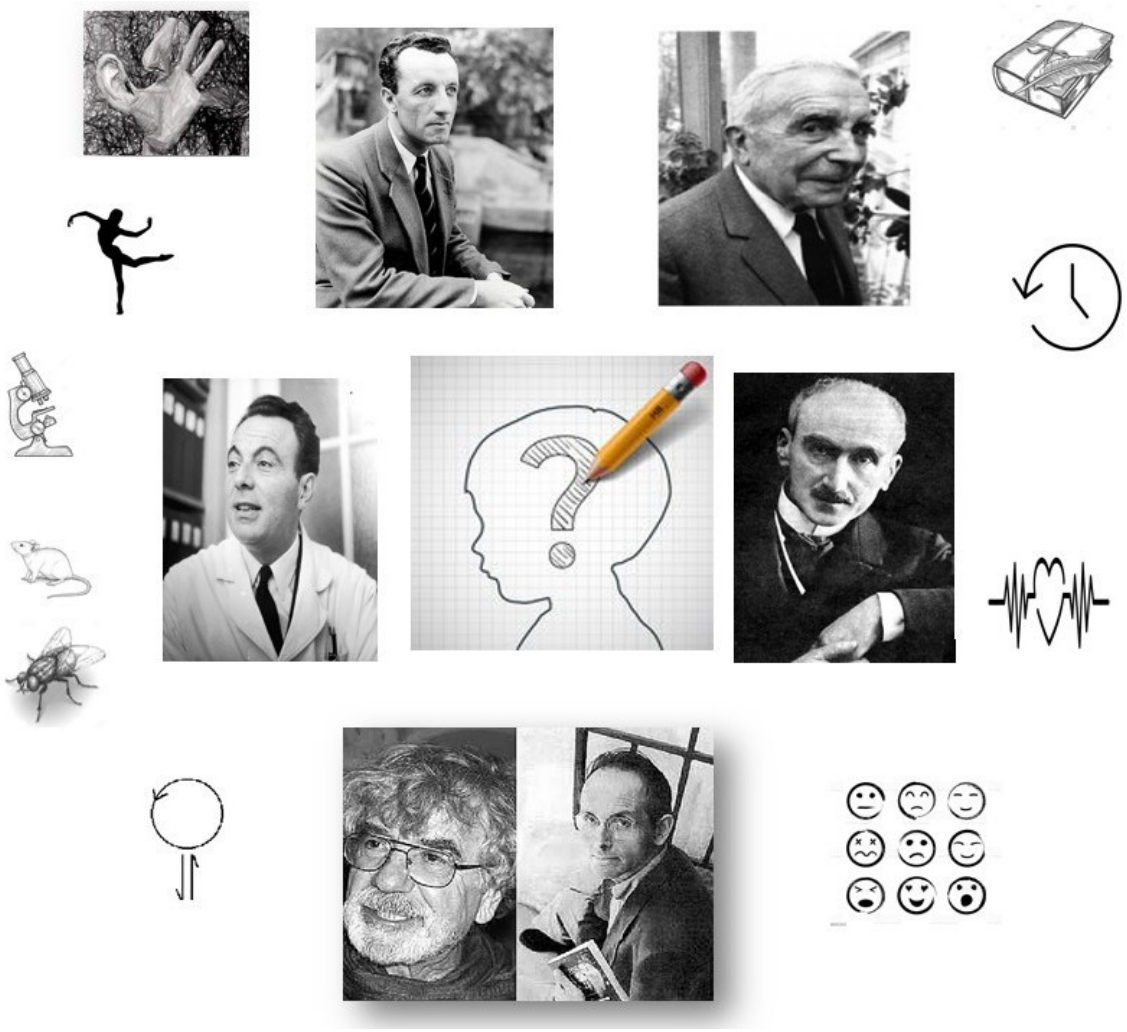
com Vida, Evolução, Corpo e Corporeidade. Deve ser claro, que esses tópicos aparecem explicitamente, portanto, a escolha obedece a uma análise prévio a partir dos Lineamentos curriculares de Ciências da Natureza estabelecidos pelo MEN, Colômbia. Em suma, vai aparecer a estrutura da unidade por etapas em concordância com o método fenomenológico proposto e as atividades e tópicos para cada um.

Para a análise da unidade didática, propõe-se a decifração de cada uma das etapas propostas no método fenomenológico, levando em consideração principalmente os recursos que permitirão a avaliação da unidade e a compreensão de sua articulação desde uma abordagem epistêmica, a partir dos referentes teóricos da pesquisa, da BNCC e RCA e não só das propostas sugeridas nos Lineamentos Curriculares para Ciências da Natureza, embora estes últimos constituam o foco no desenho da unidade didática proposta.

Unidade didática

Vida, Evolução, Corpo, Corporeidade

5º Ano Ensino Fundamental



OS PROPÓSITOS DESSA UNIDADE DIDÁTICA

É de grande importância no ciclo inicial da educação escolar, especialmente nas ciências da natureza, procurar processos de ensino baseados em perspectivas fundamentadas no pensamento científico para acionar a formação crítica dos alunos, as relações e interações com o mundo natural, humano e social, e a convivência para a argumentação sobre explorações dos fenômenos relacionados com a natureza, a vida e a evolução. Com esta unidade didática pretendeu-se aproveitar a curiosidade e os conhecimentos próprios das crianças a partir de um estúdio teórico e prático propostos na Base Curricular Nacional Comum, o Referencial Curricular Amazonense e nos Lineamentos Curriculares de Ciências Naturais e Educação Ambiental do Ministério de Educação da Colômbia sobre a temática de Vida, Evolução, Corpo e Corporeidade.

Propôs-se uma sequência de atividades participativas e reflexivas nas quais se mostram os elementos teóricos referentes a Vida, Evolução, Corpo e Corporeidade e as diversas aplicações na área de ciências da natureza, com a realização de descrições, desenhos, jogos, rodas de conversas, dentre outros que contribuem à construção e desenvolvimento de novos conhecimentos no ensino fundamental.

QUESTÕES NORTEADORAS DA UNIDADE DIDÁTICA

O que é a vida, o que é a evolução? E o corpo? qual o significado da corporeidade? Perguntas tão simples e complexas de se responder. As ciências da natureza em geral, são uma maneira de conhecer e analisar o mundo; as perguntas e as ideias são uma maneira de impulsar a atividade cientifica. Nos primeiros anos de vida e na juventude, a exploração e a curiosidade pelo mundo é o motor que movimenta interesses, atitudes, capacidades e habilidades. Neste sentido, é preciso fundamentar o equilíbrio entre os conhecimentos (raciocínio, atitudes, comunicação, estratégias, capacidades) que tem lugar através da investigação educacional e das práticas, se tornando um instrumento valioso de desenvolvimento dos processos cognitivos dos alunos, da construção de seus próprios conhecimentos, e, enfim, na busca da compreensão do mundo para a participação ativa de cada cidadão no atual mundo científico e tecnológico.

Finalmente, é possível a compreensão da natureza biológica e evolutiva da vida, a partir de uma abordagem epistemológica não somente dos seres humanos, mas também dos outros seres microscópicos e macroscópicos com os quais as crianças tem relação no seu diário viver na escola e fora dela. Contudo, também conhecem e analisam os desenvolvimento e funções vitais, os benefícios e perigos presentes no meio e na sociedade, mesmo assim, as atitudes e capacidades que potenciam sua personalidade, imaginação e criatividade.

REFERENTES TEÓRICOS

Tabela 14- Estrutura Unidade Didática

UNIDADE DIDÁTICA VIDA, EVOLUÇÃO, CORPO, CORPOREIDADE		
CONTEÚDO CIENTÍFICO	Conceitual (O saber)	Expressar ideias e argumentos acerca da temática Vida, Evolução, Corpo e Corporeidade.
	Procedimental (O saber fazer)	Integrar conhecimentos a partir das ideias e fundamentos teóricos sobre Vida e Evolução, Corpo e Corporeidade.
	Atitudinal (O saber ser e saber atuar)	Promover a participação dos alunos e as apreciações com relação à importância da vida e do corpo no desenvolvimento integral dos seres vivos e da sociedade em geral.
OBJETIVO	Conhecer os conceitos que tem relação à Vida, Evolução, Corpo e Corporeidade à luz de concepções e perspectivas que fundamentam o pensamento crítico científico.	
OBJETIVOS ESPECIFICOS	Compreender a Vida e a Evolução a partir das ideias, posições e percepções que expliquem sua importância no ensino de Ciências da Natureza. Associar as ideias, posições e percepções dos colegas e participantes com base na Vida, Evolução, Corpo e Corporeidade através de diferentes atividades. Fomentar nas crianças a criatividade, pensamento crítico, comunicação, colaboração, autonomia, tomada de decisões, responsabilidade pessoal e social frente à vida e o seu desenvolvimento.	
DBA (APRENDIZAGENS ESPERADOS)	Compreende os aspectos que tem relação com Vida, Evolução e sua importância em outros âmbitos como Corpo e Corporeidade no ensino de ciências da natureza.	
DESTINATARIOS	Dirigida a uma turma de 5º ano de ensino fundamental na área de Ciências da Natureza.	
MODALIDADE	Presencial, Participativo.	
TEMPORALIDADE	O tempo de aplicação sugerido é de aproximadamente 2 encontros.	
TEMÁTICAS DESENVOLVIDAS	Conceito de vida, evolução e corpo Os cuidados do corpo Microrganismos e saúde A vida no campo e na cidade	
RECURSOS	Alunos, professores, pesquisador/a, computador, lápis, cores, folhas de papel.	
PRODUTOS	Desenhos, rodas de conversa, fichas, ilustrações.	

Fonte: Própria

IMPLEMENTAÇÃO DA UNIDADE DIDÁCTICA

Procedimentos fenomenológicos

Elegemos a pesquisa qualitativa com uma abordagem teórico fenomenológica. O método fenomenológico se fundamenta no estudo das experiências de vida, da perspectiva do sujeito, descobrindo assim os elementos em comum de tais vivencias. A fenomenologia surge como resposta ao radicalismo do objetivável. Se afasta do conhecimento do objeto em si mesmo desligado de uma experiência. O primordial é

compreender que o fenômeno é parte de um todo significativo e não há possibilidade de analisá-lo sem a abordagem holística em relação com a experiência da qual forma parte. Neste sentido, quanto na fenomenologia como na teoria fundamentada, se obtém as perspectivas dos participantes. Porém, no lugar de gerar um modelo a partir delas, se explora, descreve e compreende o que os indivíduos tem em comum de acordo com suas experiências sobre um determinado fenômeno, ou seja, categorias que compartilham em relação a este (BICUDO, 2011).

Assim, os pesquisadores trabalham diretamente as declarações dos participantes e suas vivencias. O desenho fenomenológico tem foco na essência da experiência compartilhada. O fenômeno é identificado desde o planeamento e pode ser tão variado como a ampla experiência humana. Em ocasiões, o objetivo é descobrir o significado de um fenômeno para várias pessoas. Primeiro se identifica o fenômeno e logo se recopilam dados das pessoas que o experimentaram. Em seguida, é desenvolvida uma descrição compartilhada da experiência dos participantes. Podem se utilizar ferramentas de recolecção da informação desde a observação, entrevistas pessoais, perguntas abertas, documentação de todo tipo, gravações de áudio e vídeo, entre outros. A fenomenologia como método, é orientada para a descrição e interpretação de estruturas fundamentais da experiência vivida, ao reconhecimento de significado do valor pedagógico desta experiência. (BICUDO,2011).

Fases

Etapa prévia: compreende os objetivos dos quais parte o investigador. É a etapa previa ou de clarificação dos pressupostos. Trata-se de estabelecer os pressupostos dos quais parte o investigador e que poderiam intervir sobre a investigação. Do mesmo modo, são mostradas as concepções teóricas ou aspetos que orientam a investigação.

Etapa descritiva: descreve a realidade vivida pelos indivíduos em relação ao que se investiga. Os dados se obtêm de numerosas fontes: relatos de experiência pessoal, entrevistas, observação, descrição de um documental, entre outros.

Etapa estrutural: implica o estudo e análise do abordado na investigação. Nesta etapa, o propósito é tentar apreender o significado essencial de algo. No caso, das ideias e percepções dos estudantes com relação à Vida, Evolução, Corpo e Corporeidade em coerência com o estabelecido para a área de Ciências da Natureza.

Etapa da discussão dos resultados: O objetivo desta etapa é relacionar os resultados com as teorias propostas no estudo para compará-las e chegar a uma integração maior e a um enriquecimento do corpo de conhecimentos da área ou temática estudada.

ANÁLISE

Etapa prévia (contidos e apresentados na unidade didática desenhada) Apresentam-se os objetivos, conteúdos científicos, tópicos centrais, temporalidade, destinatários, recursos.

Etapa descritiva. Descrevem-se as fontes selecionadas para a obtenção dos dados, neste caso, guias de observação para a exploração das ideias prévias dos alunos, grau de conhecimentos acerca dos tópicos propostos e a introdução a novos conhecimentos.

Exploração das ideias prévias dos alunos
Objetivo: Identificação das ideias prévias dos estudantes sob o conceito de Vida, Evolução, Corpo, Corporeidade, apresentados através de esquemas, desenhos, dentre outros.

Etapa estrutural.
Com base nos tópicos centrais Vida, Evolução, Corpo, Corporeidade, propõe-se uma estrutura da unidade didática que englobe as temáticas analisadas na BNCC, RCA e LINEAMENTOS do MEN COLOMBIA, com o intuito de apreender o significado essencial dos tópicos centrais e sua importância para o ensino das ciências da natureza, especialmente nos anos iniciais.

Oficina: Vida e Corpo Evoluindo

OFICINA: Vida e Corpo evoluindo

Ao abordar os participantes e o loco da pesquisa, considera-se a realidade de uma escola pública de educação, localizada na zona Centro do município de Planeta Rica, Estado de Córdoba em Colômbia, entre os sujeitos encontra-se uma turma de 5º ano, com 10 estudantes, além das professoras regentes. A oficina ocorreu no dia 24 do mês de novembro de 2021, em uma manhã repleta de atividades como roda de conversa, produção de desenhos, reflexões e, por fim, o piquenique e a avaliação da proposta.

Roda de conversa

Figura 8- Alunos 5º de ensino fundamental durante a oficina pedagógica

Fonte. Própria

Figura 9- Alunos 5º de ensino fundamental durante a oficina pedagógica

Fonte. Própria

Em círculo, iniciamos o momento de diálogos acerca da temática, a fim de compreender as percepções dos alunos acerca da ideia de vida, evolução, corpo e corporeidade, como um espaço de abertura e acolhimento das falas, expressões e subjetividades, para isso foram utilizadas algumas questões selecionadas previamente para nortear este processo. A primeira delas, indagava aos alunos: O que é a vida? O que é o viver?

Alguns pensaram um pouco antes de responder e a sala ficou com uma variedade de respostas. Os estudantes afirmaram "*A vida é estar com a família, estudar e aprender*"; "*Viver é ser feliz e ter uma boa vida*"; *"Viver é cuidar a vida*"; "*Viver é uma oportunidade para estar com a família*"; "*Viver é ter um ambiente e um mundo onde estar*"; *Viver é disfrutar a vida*".

A partir das respostas apresentadas pelos alunos é possível observar a dicotomia diante da compreensão da vida e do viver e como esses termos refletem nos

alunos, especialmente no ambiente familiar. Logo em seguida, perguntou-se: O que é a evolução? O que é evoluir? Entre as respostas, os alunos expressaram: *"A evolução é mudar alguma coisa*"; *"Evoluir é ser alguém novo e generoso*"; *"Evoluir e ter um melhor futuro*"; *"A evolução é algo novo ou quando as plantas crescer*"; *"A evolução é mudar uma coisa por outra nova".* Observasse que os alunos associam o processo da evolução principalmente com as mudanças, ao futuro, as coisas novas, ao crescimento.

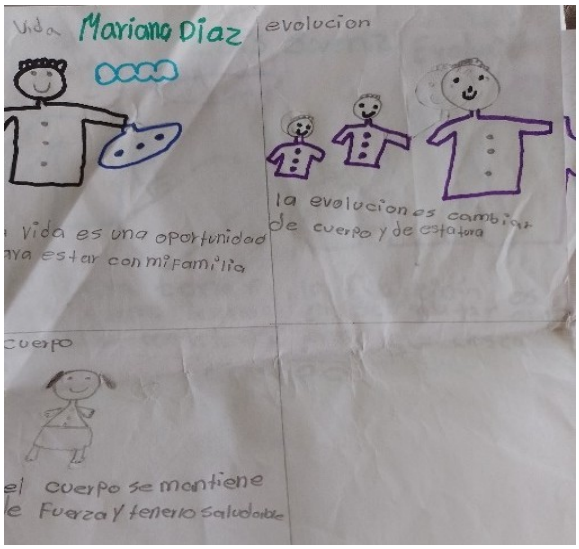
Posteriormente questionou-se a respeito: O que é o corpo? O que pode fazer o corpo? Os alunos expressarem: *"O corpo é o que nos ajuda para viver"; "O corpo é saudável"; "O corpo é algo que precisamos para ter a vida"; "O corpo é para se mover"; "O corpo é para mantê-lo com força e com uma boa alimentação"; "O corpo é dado por Deus para valorá-lo e cuidá-lo"; "Pra mim o corpo é belho e hermoso"*.

No momento das falas, era comum escutar os alunos fazer relações entre o corpo com a alimentação, os movimentos, a força e a beleza. Entretanto destaco que foram criadas as condições necessárias para que os alunos chegassem à resposta desejada, atitude positiva, mas que não garante o processo de entendimento das ideias. A partir das falas verifica-se que essas ideias possuem uma forte relação com a compreensão da vida, da evolução e do corpo no próprio ambiente familiar, escolar e social. A partir deste diálogo, nota-se um pouco conhecida ou discutida a concepção de vida, evolução e corpo nas aulas, até mesmo entre os próprios alunos.

Produção de desenhos.

A partir dos desenhos, busca-se identificar as percepções dos alunos acerca da ideia de Vida, Evolução, Corpo e Corporeidade, além de analisar como eles se sentem ao falar da vida, do corpo em situações didáticas. Diante dos desenhos, as crianças puderam se expressar livremente, utilizando elementos da criatividade para descreverem suas ideias e pensamentos. No primeiro, a criança utilizou um diálogo para se expressar com relação as ideias que têm sobre a vida, a evolução e o corpo.

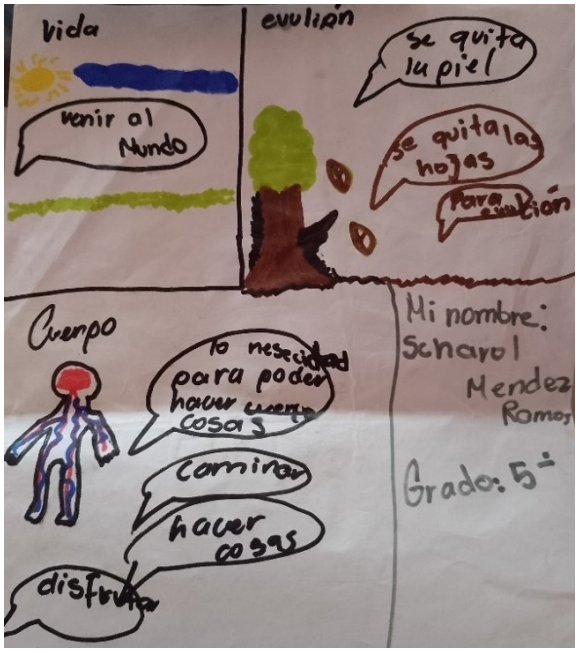
Figura 10- Desenho do aluno



Fonte: Própria

Figura 10 - Transcrição do texto: "*a vida é uma oportunidade para estar com minha família" "a evolução é mudar de corpo e de altura" "o corpo se mantêm com força e é saudável".* Na figura 1 a criança demonstra a relação intima da vida com o corpo, as mudanças e as necessidades deles no processo evolutivo.

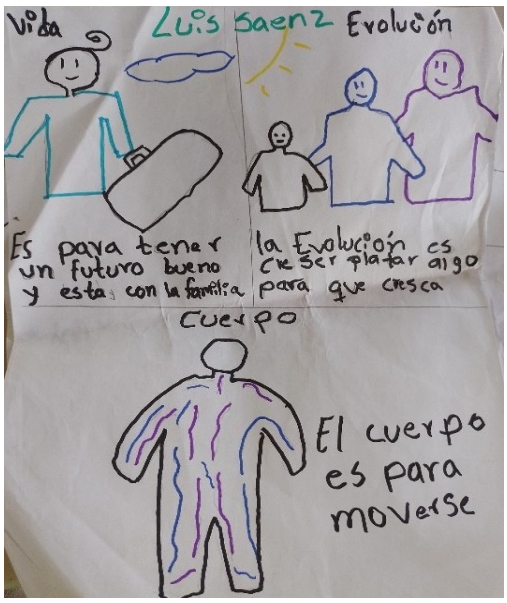
Figura 11- Desenho do aluno



Fonte: Própria

Figura 11- Transcrição do texto*: "a vida é chegar ao mundo"; "a evolução é mudar a pele e tirar as folhas"; "o corpo ajuda para o movimento e caminhar".* Na figura 2, a criança monstra o corpo como o eixo para a agir e estar a partir das mudanças e situações presentes na vida.

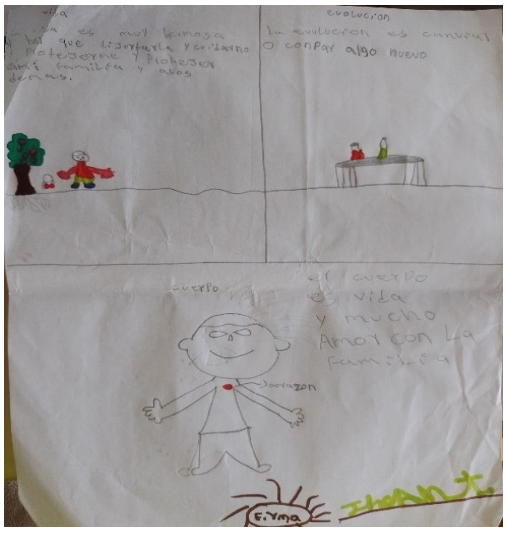
Figura 12- Desenho do aluno



Fonte: Própria

Figura 12-Transcrição do texto: *"a vida es para ter um futuro bom e estar com a família"; "a evolução é crescer, pôr uma planta alguma coisa para ela crescer" "o corpo é para se movimentar".* Na figura 3, a criança demonstra as possibilidades que o corpo oferece para fazer diversas coisas e em diversos aspectos da vida.

Figura 13- Desenho do aluno



Fonte: Própria

Figura 4-Transcrição do texto: *"a vida é muito bela, por isso é preciso cuidá-la e proteger a nossa família e as demais pessoas"; "a evolução é mudar uma coisa por outra nova"*; *"O corpo é vida".* Na figura 4, a criança demonstra a familiaridade entre os conceitos de vida, evolução e corpo com a proteção, os cuidados, as mudanças e até com o sentimento de amor.

Transcrição do texto: *“a vida é a oportunidade de fazer muitas coisas”*; *“a evolução é crescer”; “o corpo ajuda para fazer muitas coisas. Também o corpo é muito importante para o ser humano, a sangue, as venhas e tudo por enquanto para viver”.*

Transcrição do texto: *“a vida é uma oportunidade para viver”; “a evolução é mudar de corpo e de altura”; “o corpo se mantem com força e é saudável”.*

Fonte: Sujeitos da pesquisa, (2021).

A partir das produções, pode-se perceber que estes alunos possuem significações diversas da vida, da evolução e do corpo, associando-as principalmente ao viver, aos movimentos, as mudanças, à família e à escola. Mas, essas ideias estão apoiadas no entendimento da vida, da evolução e do corpo como sinónimo de desconhecimento do ponto de vista científico e mais tem uma associação com os modos de viver e mudar nas relações com os outros. Concepções construídas com base em diferentes aspectos, mas que refletem principalmente através das experiências pessoais dos sujeitos.

Os cuidados do corpo.

Para esta atividade, foram propostas umas questões para as crianças as responderem de acordo com as ideias que para eles tem relação com os cuidados do corpo e o que é preciso para mantê-lo. As questões propostas na atividade foram: Quais as funções vitais dos seres vivos? Como funciona o corpo? O que significa dizer que o corpo funciona bem? Podemos fazer alguma coisa que ajude nosso corpo a funcionar melhor? Quais cuidados que precisamos para manter a saúde e o bom funcionamento do corpo? As crianças expuseram as suas ideias assim: *“Escovar os dentes e passar o fio dental após as refeições e também antes e dormir”; “Lavar bem as mãos antes de comer e após ir ao banheiro para evitar ficar doentes”; “Tomar as vacinas que sejam necessárias”; “Manter as unhas limpas, o cabelo e o corpo todo”; “Dormir de 8 a 10 horas por dia”; “Fazer esporte”; “Ter uma alimentação saudável”.*

Diante a atividade, evidencia-se a importância dos cuidados fundamentais do corpo e da saúde, a partir do tratamento responsável do corpo interna e externamente. Isto mostra, consequentemente, o que pensamos, o que acreditamos, o que sentimos e até o que comemos, cada milímetro do que somos, reflete-se em todo espaço em que o ser humano habita. Mesmo assim as respostas estão relacionadas ao corpo como organismo, ainda não foi possível pensa-lo como expressão de significados, de sentimentos e de afetos.

Microrganismos e saúde.

Para esta atividade, foram propostas umas questões para as crianças as responderem de acordo com as ideias dos alunos com relação aos microrganismos e a saúde. O que a criança da imagem da esquerda está usando? Por qual motivo ela está usando essa máscara? O que poderia acontecer se a pessoa não estivesse usando a máscara? Como nosso corpo se defende das doenças?

Figura 14- Criança com máscara

Fonte:https://enfamilia.aeped.es/sites/enfamilia.aeped.es/files/images/articulos/polen.shutterstock_397846021.jpg. Acesso em 12 de dezembro de 2021.

Com relação à imagem apresentada e às perguntas propostas, as crianças responderam: "*Ele está usando uma máscara para não ficar doente com o coronavírus"; "A criança da esquerda está usando proteção para o seus pulmões"; "Ele tem uma máscara para ele se proteger e também para cuidar o urso"; "Se ele não utilizar a máscara poderia ficar doente"; "Se ele não utilizar a máscara poderia morrer"; O nosso corpo se defende das doenças bebendo a água e fazendo algum esporte"; "O nosso corpo se defende das doenças com as vacinas e as medicinas".*

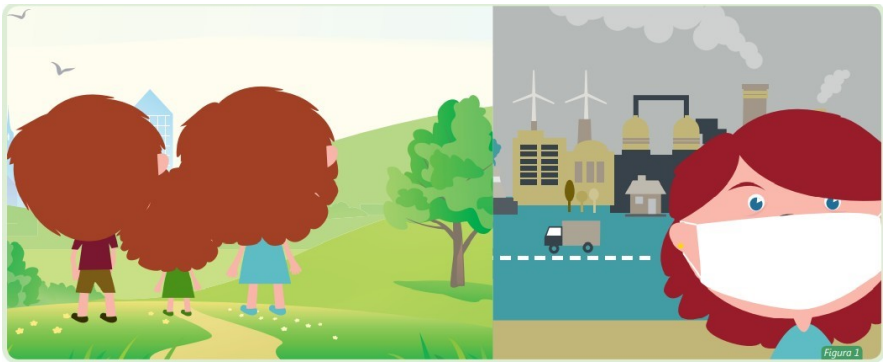
Evidentemente, isso leva a pensar que a questão da pandemia, por exemplo, não é só uma questão que se tem que trabalhar no olhar biológico, ou escolar, ou matemático. Demanda lançar mão de diversas áreas de conhecimento para entender o fato. Para entender por exemplo as curvas e seu crescimento; os dados estatísticos demandam conhecimentos químicos, da história, da sociologia. As respostas e reflexões dos alunos mostram que o bem estar individual tem grande influência na sociedade em geral. Os cuidados de cada pessoa e o compromisso pela vida, são objetos fundamentais para entender, desde os primeiros anos até outras idades, a importância e necessidade da prevenção das doenças a partir de uma alimentação saudável, esportes, a toma de vacinas, dentre outros aspetos importantes para levar vida de qualidade.

Leitura: *A vida no campo e na cidade.*

Para a execução desta dinâmica, fora selecionada previamente uma leitura intitulada *A vida no campo e na cidade*. As crianças efetuaram a leitura do texto, conversamos brevemente a respeito e em seguida iniciamos as reflexões. Buscou-se estimular a turma, incentivando o pensamento crítico. Alguns solicitaram ajuda aos colegas da turma. Neste momento, analisamos possíveis respostas, levando os aprendentes a refletirem acerca das incidências da vida em outros âmbitos. Esta etapa mostrou-se importante, pois ao propor diferentes reflexões aos problemas, foram consideradas algumas ações para melhorar a vida quanto no nível da pessoa como da natureza mesma e do ambiente.

A vida no campo e na cidade são muito diferentes, uma das principais diferenças é que no campo respira-se um ar mais limpo, ao invés, na cidade as pessoas se têm que proteger os pulmões por que as fabricas, os jatos e os caminhões usam combustíveis para funcionar e estes produzem a fumaça que se observa.

Figura 15- Avida no campo e na cidade



Fonte: https://www.colombiaaprende.edu.co/contenidos-para-aprender/como-afectan-las-condiciones-ambientales-la-salud-humana. Acesso em 12 de dezembro de 2021

Quais as características ambientais e os perigos que o ameaçam? *"O campo é mais limpo e com menor contaminação"; no campo o ar e a água é muito limpo, mas na cidade há muito lixo".*

Você acredita que a contaminação atmosférica afeta a saúde humana? *"Sim porque há muita fumaça, e não há respeito pela natureza"; "Há muitas fábricas, fumaça e lixo nas ruas"; "Se afeita a saúde humana porque com o ar contaminada os pulmões podem ficar doentes".*

Quais atividades podem-se fazer para cuidar a natureza? *"Cuidar os animais"; "Corta a ferva, não queimar o lixo"; "Cuidar o ar"; "Não cortar as árvores"; "Aforrar energia"; "Cuidar a água e os animais"*

As respostas evidenciam que os alunos apresentam ideias simples e cotidianas do que tem relação aos cuidados do ambiente e das ameaças que neles se manifestam. Nesse sentido, suas reflexões apontam a ações diárias que possam contribuir com a preservação da vida em todas suas formas e expressões, individual e coletivamente. Entre tanto, quando se ensina ciências às crianças nas primeiras idades não se está somente escolarizando-as, mas, enquanto integrantes do corpo social atual, elas podem ser também responsáveis pelo cuidado dos ecossistemas ou do meio ambiente, podem agir de forma consciente e solidária em relação a temas vinculados ao bem-estar da sociedade da qual fazem parte. Por isso, o que pensa, escreve ou defende o aluno sobre o aquecimento global, sobre a evolução, a lei de Boyle-Mariotte ou a energia nuclear? Quais são as estratégias que ele usa para fazer ou defender seus argumentos? Se está ensinando a aprender?

Etapa da discussão dos resultados (Avaliação)

Sistematização das experiências dos estudantes, com guias de observação e portfólio de evidências.

Tabela 15- Guia de observação.

Guia de Observação											
Pessoal a quem se dirige: Turma de 5° ano de Ensino Fundamental **Data da observação:** 24 de novembro de 2021 **Objetivo da observação da aula:** Conhecer os conceitos que tem relação à Vida, Evolução, Corpo e Corporeidade à luz de concepções que fundamentam o pensamento crítico científico.											
Conteúdo científico	**Características**	**Estudante**									
		E1	**E2**	**E3**	**E4**	**E5**	**E6**	**E7**	**E8**	**E9**	**E10**
Conceitual	Expressa suas ideias, posições e percepções sobre a temática proposta.	E	R	B	E	R	E	R	E	B	B
	Compreende e contrasta as temáticas propostas a partir das ideias, posições e percepções dos colegas	E	B	B	E	B	E	B	E	B	R
Procedimental	Integra os novos conhecimentos com suas vivencias.	B	B	R	B	B	B	B	B	B	R
	Associa as ideias, posições e percepções próprias, dos colegas e demais participantes com ntes atividades.	E	R	R	B	R	E	B	E	R	B
	eias, posições e erc dos colegas, mostrando respeito, colaboração, tolerância, interesse.	B	B	R	B	R	E	R	E	R	R
Escala de apreciação											
Excelente **E**	Bom **B**	Regular **R**									

Atitudinal	Manifesta sua criatividade, inovação, pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação, colaboração, autonomia, tomada de decisões, responsabilidade pessoal e social frente à vida e o seu desenvolvimento.	E	R	R	B	B	B	B	B	B	R

Fonte: Própria

PIQUENIQUE E AVALIAÇÃO DA PROPOSTA

Encerramos as atividades, com um piquenique e a avaliação da proposta, uma ocasião muito agradável de partilha das aprendizagens construídas. No momento de avaliação da proposta as crianças iniciaram: “Muito obrigada professora a gente aprendeu bastante coisa.”; “Foi muito divertido, aprendemos sobre a vida, a evolução e o corpo.”; “Foi muito interessante”; Em seguida a docente responde: “Obrigada! A proposta da oficina foi bastante boa!” Perante as falas pode-se perceber o quanto a experiência foi significativa, contribuindo positivamente para a construção de um novo olhar, bem como uma maior articulação da vida, da evolução e do corpo nas atividades de ensino de ciências não só do ponto de vista mecanicista, mas do que eles representam para estar no mundo. Em cada momento, a relação entre teoria e prática mostrou-se bastante evidente, elo que sustentou a pesquisa em todas as suas etapas. As trocas diárias viabilizaram a melhor compreensão acerca do fenômeno, além de proporcionar aprofundamentos e novos questionamentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desta pesquisa conduziu à necessidade de analisar alguns aspectos teóricos relevantes e para delimitar um quadro das formas de problematização da vida, da evolução, do corpo e da corporeidade. Mesmo assim, da historicidade da ciência, do conceito e do saber, dotando-os de sentidos capazes de interpretar as observações e as experiências com o nível das práticas educacionais, éticas e sociais, e o estabelecimento de relações interdisciplinares entre as ciências da natureza e

outras ciências. Entretanto, as contribuições da epistemologia permitem analisar a construção da verdade realizada pelas ciências da vida e tornando-a compatível com o pensamento filosófico a partir do destaque de vários autores importantes.

O primeiro autor, François Jacob (1983) (1998), uma das grandes figuras da ciência contemporânea, mostra o que aprendemos e como diante a história da genética, e também que pode haver prazer em desbravar o desconhecido, especialmente para a compreensão da evolução das ideias sobre o mundo vivente e como são produzidos os seres vivos, onde cada nascimento representa uma criação. Desse modo, cada indivíduo apresenta possibilidades de se desenvolver em campos ou em áreas determinadas, mas o importante é descobrir isso em cada um. Embora, o ensino não faz o suficiente para aproveitar as potencialidades e expressões das crianças, mas estamos programados para aprender.

Jacob contribui na integração da biologia e da filosofia com outros campos para a construção do conhecimento; em virtude de essa concepção, a aplicação dos conhecimentos científicos deve realizá-la uma sociedade em conjunto, sendo capaz de decidir ou de impedir a aplicação de um descobrimento cientifico, especialmente no conhecimento das ciências da vida na luta por melhorar a condição humana e da natureza. Isso traz para o ensino uma questão importante de responsabilidade social e ética do científico e do homem de ciência. Suas obras podem ser lidas com detalhe para encontrar um curioso mundo na ciência e mostrando ideias com consistência e solidez na abordagem de temas caros da ciência em geral, a vida, a evolução, o corpo e a corporeidade. Jacob convida a refletir sobre estas questões e suas contribuições para o ensino possibilitam a integração de mais campos respeitando as diferenças, sem manter o mesmo regime de positividade, que faz parecer que determinada área mantém verdade universal e atemporal.

Por sua parte, o pensador Merleau-Ponty (1999), buscou novas formas de entender a relação do homem com sua essência e o seu entorno. As contribuições para o ensino de ciências enriquecem-se com as experiências vividas e com o desenvolvimento da estrutura de comunicação entre o corpo e o mundo, fazendo da percepção um fenômeno com significações conscientes que constroem o corpo social diante os fluxos dos sentidos. Não havendo separação entre corpo e espírito ou mente, a existência encarnasse na base biológica do indivíduo e por isso a percepção constitui uma construção do corpo, marcada pelo rastro prévio de conhecimento e que

possibilita nos indivíduos a ativação de seu relógio vital para a intervenção sobre a própria realidade.

Logo, no ensino, as reflexões sobre a vida, a evolução, e especialmente sobre o corpo e a corporeidade, deveria ser inerente à reflexão sobre a comunicação humana, ou seja, abordá-los como movimento, sensibilidade e expressão criadora onde corpo e mundo permanecem entrecruzados e a percepção os une. Ensinar a pensar desde a fenomenologia constitui um dos grandes aportes do autor. Isso vincula os conhecimentos com os interesses e vivencias das crianças, estimula sua criatividade, a indagação e a motivação e põe em prática a interdisciplinaridade a partir da prática do razoamento e reflexão sobre o ser. Com as ferramentas filosóficas que oferece, pode-se principalmente compreender os modos de se relacionar as teorias com a vida cotidiana e com o mundo mesmo.

Depois, o convite de Henri Bérgson nas suas obras e pensamento constitui verdadeiras articulações imanentes do real, ou seja, entre percepção-memória, matéria-espírito, corpo-alma. Um dos grandes aportes do autor é sua inovadora visão sobre a intuição, implicando a captação imediata da realidade e o acesso à experiência, ao sensível e ao temporal. Como explicar o tempo às crianças numa aula de ciências? Facilmente ocorre diante fórmulas, sim. Porém, é um tempo que não discorre da realidade, é um tempo medível em termos espaciais. Com isso, o tempo propriamente dito ou verdadeiro que Bérgson chama duração e à qual pertence a vida, rica e heterogênea. No ensino não é só a comunicação da intuição nem a formação da inteligência prática. É o bom senso, contrário à rigidez e a esquematização.

Em resumo, Bérgson defende que o ensino tem que ser desinteressado e com uma finalidade de formação; para a análise dos seres vivos, das palavras, das ideias vai além do meramente científico, mas diante um elã vital que atravessa os corpos vivos e vai se diferenciando de si e produzindo a novidade. Daí, a atividade vital chamado ensino, procura uma incessante criação de formas, imagens, impulsos e de energia sobre as concepções da vida e da natureza para sua criação e dissipação. No ensino, o criativo e vital possibilita a mobilização e solução de problemas para o movimento mesmo da vida e da sociedade com fundamento na invenção e na liberdade. Isso é fundamental primeiramente para as crianças.

Logo, o filósofo e médico Georges Canguilhem confere ao conhecimento científico da vida a unidade com o problema da especificidade da doença e o que ela determina para todos os seres vivos. Sua posição marca o caminho para o

entendimento do vitalismo a partir da presença constante das noções de conservação, regulação, adaptação e reprodução. Suas contribuições reestabelecem a ordem do progresso conceitual para a compreensão das verdades produzidas na prática da ciência e da vida. Nesse sentido, a saúde constitui uma marca importante no pensamento de Canguilhem e a qual não pode ser separada de resto da natureza, devido a que cria conceitos, conhecimentos sistemáticos e ferramentas para ajudar na luta pela vida.

Isso é relevante para o ensino de ciências, enquanto permite gerar pensamentos e ações, especialmente nas crianças, para o entendimento da vida não só no nível fisiológico ou do corpo, mas também da liberdade do corpo e os cuidados que deve ter para mantê-lo e para aumentar a intensidade da força em consideração com a variação e exigências do meio. Consequentemente, o ensino mesmo como a vida, não são estáticos, mas um fluxo continuo que envolve a auto regulação e com isso a impressão de formas de pensar, conhecer e de atuar frente à realidade, em concordância com o contexto histórico no qual se produze o ato de viver.

O pensamento e contribuições de Canguilhem no ensino de ciências, permitem uma abordagem renovada entre as esferas do saber que produzem diálogos críticos com a própria realidade, quer dizer, na sua perspectiva da vida há resistência ante o reducionismo de fazê-la uma simples expressão mecânica de componentes químicos e físicos; para o campo da educação, sem dúvida, os espaços de aprendizagem mostram a originalidade no conhecimento dos fenômenos vitais a través da normatividade, regulação, individualidade e totalidade que fazem história e filosofia de ação com o conceito de vida e que inclui o processo evolutivo e o corpo.

Em suma, o legado dos cientistas chilenos Humberto Maturana e Francisco Varela são, sem dúvida, a explicação do vivo baseado no entendimento humano, na biologia do amor e no conhecer. O fenômeno da vida constitui um todo o qual explica que a experiência vivida é a base mesma da exploração cientifica da consciência. Desse modo, o pensamento e contribuições dos autores, principalmente na Europa e na América Latina, permeiam uma parte importante das ciências atuais, especialmente nas áreas da filosofia, das ciências da natureza e das neurociências.

Para o ensino de ciências suas reflexões são necessárias em virtude dos desafios com relação à vida (bioética) impostos pelos atuais avanços sociais, científicos, políticos e tecnológicos e que levam a pensar seriamente no que se ensina, para que se ensina e como deve ser a relação com os processos vitais e com o

funcionamento natural e mental dos indivíduos, dos organismos ou mesmo do planeta em razão de sua autonomia, de sua organização e da criação de novas vivências e novas condições de sobrevivência tanto materiais quanto orgânicas.

Pensar nas crianças enquanto máquinas deve constituir um ensino que desenvolva suas próprias capacidades e potências, mas não uma manipulação para as novas gerações. O ensino de ciências deve ser para a vida e deve se apoiar na experiência do aprendiz com respeito às ideias e conceitos científicos que eles possuem, mas procurando a formação do indivíduo na linguagem das ciências e nas mudanças comportamentais que levem à conservação da vida em todas suas extraordinárias formas e manifestações.

Maturana e Varela oferecem um olhar holístico para o ensino de ciências e para os processos educativos com base no entendimento dos fundamentos biológicos do conhecimento e do aprendizagem e nas consequências de esses processos para a vida toda, onde entrelaçam-se linguagem, consciência, fenômenos sociais, relações e comunicação dos corpos, evolução orgânica e compreensão do entorno em forma de sistema dinâmico e mutante que apresenta interconexões com a biopráxis humana desde as ações e emoções. Simplesmente, os modelos rígidos que hoje apresentam-se no ensino, devem mudar e contribuir à educação em vivencia dos valores (amor, respeito, generosidade, responsabilidade, cooperação, dentre outros) na busca de articular as ciências da natureza com as ciências sociais e como outras de relevância para a transformação e legitimação da coexistência.

Em considerações gerais da pesquisa, evidentemente as ideias como a história são uma possibilidade que se cultiva, não um determinismo mecânico. Os capítulos desenvolvidos permitiram considerar que a partir das teorias, os fundamentos epistemológicos e das aplicações práticas no trabalho, as ideias aparecem como movimentos de redes históricas em que os seres são formados. Desse modo, o que uma ideia ou conceito tenha um impacto é um histórico e não uma aventura pessoal ou um assunto de ter a razão. A ciência em geral, associa sujeitos de diferentes continentes, regiões e nações, representando o trabalho de toda a história do mundo até hoje. Os seres têm história, os lugares também, as pessoas da mesma forma.

Com base nos tópicos desenvolvidos na pesquisa a partir dos capítulos e dos autores propostos, é possível olhar que se faz necessário pensar a vida e a evolução, o corpo e a corporeidade num paralelo entre organismo e potência criadora, como

elemento de inventividade, de realização, de conhecimento. Pôde-se constatar no estudo que apesar dessas temáticas serem objeto de estudo da ciência, elas são pouco refletidas no contexto escolar. Nesse sentido, a partir das diversas abordagens teórico-metodológicas da vida, da evolução, do corpo e da corporeidade apresentadas é possível perceber como cada uma delas contribui para uma definição relacional do ser. Os conceitos estudados podem promover uma maior integração no ensino de ciências e menor fragmentação de suas diversas ideias. Com isso, constrói-se o conhecimento como facilitador no processo de ensino-aprendizagem, no ensino de ciências especificamente, na superação da dicotomia teoria-prática sendo capazes de propor novas formas de pensar, viver e estar no mundo.

Finalmente, na educação quanto na vida são necessários mais encontros e reflexões que permitam criar, deformar, imaginar e brincar com a realidade em sua forma mais rígida e particular. Em suma, constitui uma prioridade a reprodução e a aplicação de conhecimentos já existentes que tornam-se aliados às necessidades prementes pois necessitam compreender seu mundo (seu espaço, seu contexto, as transformações geradas pelo homem em sua relação com a natureza) a fim de poder ressignificá-lo. Conhecer alguma coisa significa testar suas forças e fraquezas de tal modo a projetá-la em um ser-aí historicamente enraizado, construído e acessível através de ideias que surpreendem, fascinam, encantam, ou desapontam. Evoluir é preciso, porque é preciso viver e o conhecimento é, para o estudo da vida, um caminho aberto de possibilidades que espera para ser usado como ferramenta de transformação diante corpos que procurem refletir criticamente frente à investigação científica e o seu produto: o conhecimento.

Referências Bibliográficas

AMAZONAS. **Referencial Curricular Amazonense.** 2019**.** Disponível em: <https://www.sabermais.am.gov.br/pagina/jornada-pedagogica-2020-referencial-curricular> Acesso em 20 de janeiro de 2020.

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro: ABNT. (Edição e Ano atualizados conforme novas publicações da ABNT). Disponível em: www. abnt. org. br. GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa, 2002, vol. 5.

BALLABIO, A; GORDILLO, D. Experiencia y creatividad en CS Peirce y M. Merleau-Ponty. **Cuadernos de Filosofia Latinoamericana.** 2017.

BERGSON, H. **A evolução criadora.** 1ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

BERGSON, H. **Materia y memoria: ensayo sobre la relación de cuerpo con el espíritu.** 7ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Referencial curricular nacional para a educação infantil / Secretaria de Educação Fundamental. — Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Disponível em:<http://www.seduc.ro.gov.br/portal/legislacao/RESCNE005_2009.pdf>. Acesso em 10 de junho de 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica.** Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em:< http://portal.mec.gov.br/docman/junho-2013-pdf/13448-diretrizes-curiculares-nacionais-2013-pdf>. Acesso em 10 de junho de 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC _EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 20, fevereiro de 2021.

CANGUILHEM, G. **Estudios de historia y de filosofía de las ciencias.** 1ª ed. Buenos Aires: Amorrortu editores, 2009.

CANGUILHEM, G; **O conhecimento da vida**. Tradução de Vera Lucia Avellar Ribeiro; revisão técnica de Manoel Barros da Motta. - Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012.

CORBIN, J; STRAUSS, A. **Bases de la investigación cualitativa.** *Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*, 2002, vol. 2.

COLOMBIA APRENDE. **Leitura a vida no campo e na cidade.** https://contenidos.colombiaaprende.edu.co/. Disponível em https://www.colombiaaprende.edu.co/contenidos-para-aprender/como-afectan-las-condiciones-ambientales-la-salud-humana. Acesso em 12 de dezembro de 2021.

Criança com máscara. https://enfamilia.aeped.es/sites/enfamilia.aeped.es/files/images/articulos/polen.shutterstock_397846021.jpg. Acesso em 12 de dezembro de 2021.

DE JESUS BORGES, D & STRIEDER, R. **Ensino de Ciências na Educação Infantil: um panorama a partir do ENPEC.** 2013. Disponível em:< http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1005-1.pdf>. Acesso em 16 de junho de 2021.

DE OLIVEIRA CAMINHA, I. **10 lições sobre Merleau-Ponty.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2019.

DELEUZE, G. **Cursos sobre Spinoza (Vincennes, 1978-1981)**; tradução para o português Emanuel Angelo da Rocha Fragoso, Francisca Evilene Barbosa de Castro, Hélio Rebello Cardoso Júnior e Jefferson Alves de Aquino. – 3. ed. – Fortaleza: EdUECE, 2019.

FLICK, U**. An introduction to qualitative research. Sage.** 2018.

JACOB, F. **A lógica da vida: uma história da hereditariedade.** Rio de Janeiro: edições Graal,1983.

JACOB, F.**O rato, a mosca e o homem.** São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

LEYMONIÉ, J; BERNADOU, O; DIBARBOURE, M; SANTOS, E & TORO, I. **Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo.** Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. 2009. Disponível em: < http://unesdoc. Unesco. org/images/0018/001802/180275s. pdf.> Acesso em 23 de junho de 2021.

MATURANA, H; VARELA, F. **DE MAQUINAS Y SERES VIVOS. AUTOPOIESIS: LA ORGANIZACIÓN DE LO VIVO.** Quinta edición. Editorial Universitaria. Santiago de Chile: 1998.

MATURANA, H; VARELA, F. **El árbol del conocimiento: las bases biológicas del entendimiento humano.** V ed.- Buenos Aires: Lumen, 2003.

MEN, C. **Lineamientos curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental.** Santa Fe de Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. 1998. Disponível em:<httphttps://www.mineducacion.gov.co/1621/article-89869.html>. Acesso em 12 de fevereiro de 2021.

MEN, C. **Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales.** Santa Fe de Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. 2004. Disponível em:< https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf>. Acesso em 12 de fevereiro de 2021.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenología de la percepción.** (J. Cabanes, Trad.). Barcelona: Planeta-De Agostini, 1994.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da Percepção**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

MERLEAU-PONTY, M. **La estructura del comportamiento**. En *La estructura del comportamiento*. 1957.

NÓBREGA, T. **Para uma Teoria da Corporeidade: um diálogo com Merleau-Ponty e o conhecimento complexo.** *1999. 220 f* (Doctoral dissertation, Tese (Doutorado em Educação). Universidade Metodista de Piracicaba. Piracicaba. 1999.

NÓBREGA, T. **Corporeidades: Inspirações merleau-pontianas.** Natal: IFRN, 2016.

PORTOCARRERO, V. *As ciências da vida*: de Canguilhem a Foucault [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2009, 259 p. ISBN 978-85-7541-410-1. https://doi.org/10.7476/9788575414101

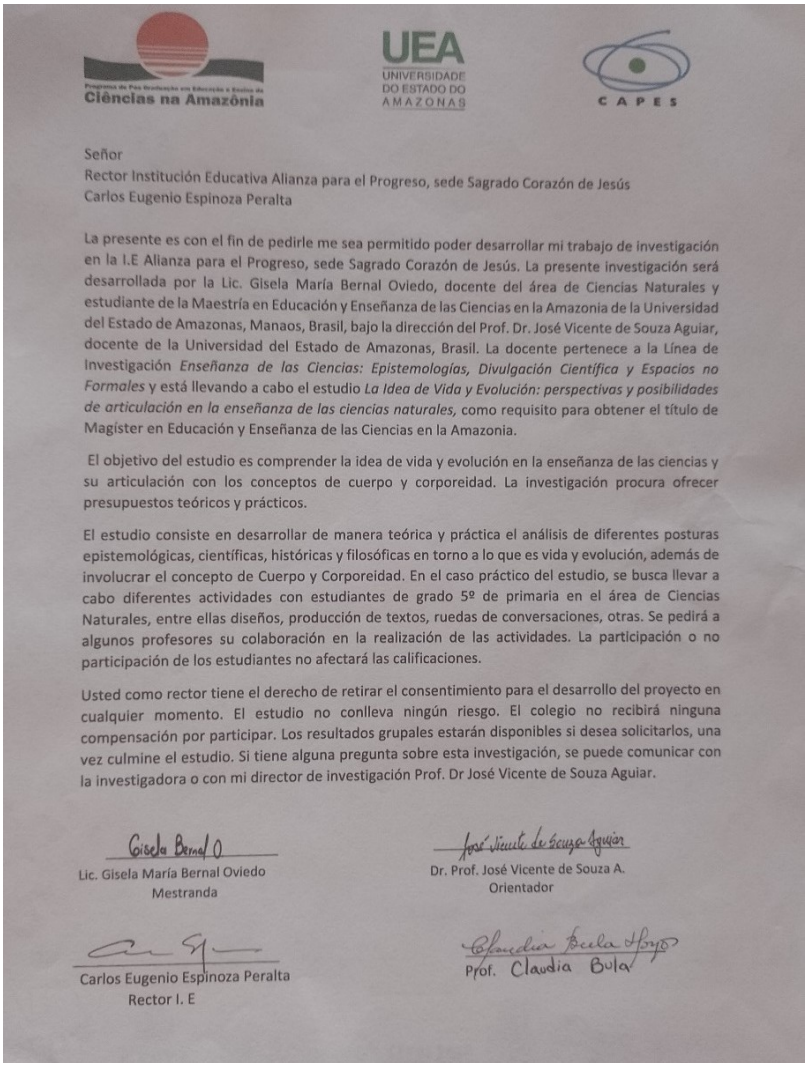
TELLEZ, G; LEAL, J; BOHÓRQUEZ, C. **Biología Aplicada.** Santafé de Bogotá: McGraw - Hill Latinoamericana, 1988.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. **UM Periódico Digital.** Bogotá D.C, 2018. Disponível em: <http://unperiodico.unal.edu.co/pages/detail/crisis-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-en-colombia-ya-es-cronica/> Acesso em 2 de janeiro de 2020.

WOLFF, S. **Analysis of Documents and Records.** London: Sage. 2004.

ANEXOS

Anexo 1. Licenca para implantacão da Unidade Didática



Ciências na Amazônia

UEA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS

CAPES

Señor
Rector Institución Educativa Alianza para el Progreso, sede Sagrado Corazón de Jesús
Carlos Eugenio Espinoza Peralta

La presente es con el fin de pedirle me sea permitido poder desarrollar mi trabajo de investigación en la I.E Alianza para el Progreso, sede Sagrado Corazón de Jesús. La presente investigación será desarrollada por la Lic. Gisela María Bernal Oviedo, docente del área de Ciencias Naturales y estudiante de la Maestría en Educación y Enseñanza de las Ciencias en la Amazonia de la Universidad del Estado de Amazonas, Manaos, Brasil, bajo la dirección del Prof. Dr. José Vicente de Souza Aguiar, docente de la Universidad del Estado de Amazonas, Brasil. La docente pertenece a la Línea de investigación *Enseñanza de las Ciencias: Epistemologías, Divulgación Científica y Espacios no Formales* y está llevando a cabo el estudio *La Idea de Vida y Evolución: perspectivas y posibilidades de articulación en la enseñanza de las ciencias naturales*, como requisito para obtener el título de Magíster en Educación y Enseñanza de las Ciencias en la Amazonia.

El objetivo del estudio es comprender la idea de vida y evolución en la enseñanza de las ciencias y su articulación con los conceptos de cuerpo y corporeidad. La investigación procura ofrecer presupuestos teóricos y prácticos.

El estudio consiste en desarrollar de manera teórica y práctica el análisis de diferentes posturas epistemológicas, científicas, históricas y filosóficas en torno a lo que es vida y evolución, además de involucrar el concepto de Cuerpo y Corporeidad. En el caso práctico del estudio, se busca llevar a cabo diferentes actividades con estudiantes de grado 5º de primaria en el área de Ciencias Naturales, entre ellas diseños, producción de textos, ruedas de conversaciones, otras. Se pedirá a algunos profesores su colaboración en la realización de las actividades. La participación o no participación de los estudiantes no afectará las calificaciones.

Usted como rector tiene el derecho de retirar el consentimiento para el desarrollo del proyecto en cualquier momento. El estudio no conlleva ningún riesgo. El colegio no recibirá ninguna compensación por participar. Los resultados grupales estarán disponibles si desea solicitarlos, una vez culmine el estudio. Si tiene alguna pregunta sobre esta investigación, se puede comunicar con la investigadora o con mi director de investigación Prof. Dr José Vicente de Souza Aguiar.

Gisela Bernal O
Lic. Gisela María Bernal Oviedo
Mestranda

José Vicente de Souza Aguiar
Dr. Prof. José Vicente de Souza A.
Orientador

Carlos Eugenio Espinoza Peralta
Rector I. E

Claudia Bula Hoyos
Prof. Claudia Bula

Anexo 2. Licença para implantação da Unidade Didática

Ciências na Amazônia

UEA
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DO
AMAZONAS

CAPES

Estimado maestro/a,

El propósito de este consentimiento es proveer a usted la información pertinente y la solicitud de permiso para realizar las actividades prácticas relacionadas con una Unidad Didáctica para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. La presente investigación será desarrollada por la Lic. Gisela María Bernal Oviedo, docente del área de Ciencias Naturales y estudiante de la Maestría en Educación y Enseñanza de las Ciencias en la Amazonia de la Universidad del Estado de Amazonas, Manaos, Brasil, bajo la dirección del Prof. Dr. José Vicente de Souza Aguiar, docente de la Universidad del Estado de Amazonas, Brasil. La docente pertenece a la Línea de Investigación *Enseñanza de las Ciencias: Epistemologías, Divulgación Científica y Espacios no Formales* y se está llevando a cabo el estudio *La Idea de Vida y Evolución: perspectivas y posibilidades de articulación en la enseñanza de las ciencias naturales,* como requisito para obtener el título de Magíster en Educación y Enseñanza de las Ciencias en la Amazonia.

El propósito general de este estudio es comprender la idea de vida y evolución en la enseñanza de las ciencias y su articulación con los conceptos de cuerpo y corporeidad. La investigación procura ofrecer presupuestos teóricos y prácticos. En el caso práctico del estudio, se busca llevar a cabo diferentes actividades con estudiantes de grado 5º de primaria en el área de Ciencias Naturales, entre ellas, diseños, producción de textos, ruedas de conversaciones, entre otras. Se pedirá a algunos profesores su colaboración en la realización de las actividades. La participación o no participación de los estudiantes no afectará las calificaciones.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista u otra actividad si fuese necesario. La participación en el estudio es estrictamente voluntaria.

Gisela Bernal O

Lic. Gisela María Bernal Oviedo
Mestranda

José Vicente de Souza Aguiar

Dr. Prof. José Vicente de Souza A.
Orientador

Carlos Eugenio Espinoza Peralta
Rector I E

Claudia Bula Hoyos

Prof. Claudia Bula

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS – SIB/UEA
TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL
STRICTU SENSU

1. STRICTU SENSU ☐ **Tese** ☒ **Dissertação**

2. Outros Tipos _____

3. Identificação do Autor

Nome: Gisela María Bernal Oviedo

RG: CPF: 105.738.611-10 Email: gmbo.mca20@uea.edu.br

Orientador: José Vicente de Souza Aguiar CPF: 200773272-68

Co-orientador: CPF:

4. Identificação do Documento

Curso: Mestrado Acadêmico em Educação em Ciência na Amazônia - ENS/UEA

Programa de Pós-Graduação em: Programa De Pós Graduação Em Educação E Ensino De Ciências na Amazônia

Área de Concentração: Ensino de Ciências: Epistemologias, Divulgação Cientifica e espaços não Formais.

Titulo da obra: A IDEIA DE VIDA, EVOLUÇÃO, CORPO E CORPOREIDADE: PERSPECTIVAS E POSSIBILIDADES DE ARTICULAÇÃO NO ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA

Agência de Fomento: CAPES Número de páginas: 127 Data da defesa: 29 de março de 2022

Palavras-Chave: Vida. Evolução. Corpo. Ensino de ciências da Natureza.

5. Informações de Acesso ao Documento

Este documento é confidencial?* ☒ Sim ☐ Não

Este trabalho ocasionará registro de patente? Sim ☐ Não ☒

Este trabalho pode ser liberado para reprodução: ☒ Total ☐ Parcial

Em caso de reprodução parcial, especifique quais os capítulos: _____

Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação supracitada, de acordo com a Lei nº 9.610/98, autorizo a Universidade do Estado do Amazonas a disponibilizar gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, conforme permissões assinaladas acima, o documento em meio eletrônico na Rede Mundial de Computadores, no formato digital PDF, para fins de leitura, impressão ou download, a titulo de divulgação cientifica gerada pela Universidade, a partir desta data. Estou ciente que o conteúdo disponibilizado é de inteira responsabilidade.

Gisela Bernal O. 26/07/2022 ENS/UEA

Assinatura: **Data** **Local**

*A restrição poderá ser mantida por até um ano a partir da data de autorização da publicação. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à Coordenação do Curso. Todo resumo estará disponível.