



UNIVERSIDADE
ESTADUAL de LONDRINA

ADRIANA RIBEIRO FERREIRA RODRIGUES

**ENSINO DE BIOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA
LEITURA PEIRCEANA DAS FORMAS DE RELAÇÃO DOS
ANIMAIS HUMANOS COM OS NÃO HUMANOS**

Londrina
2015

ADRIANA RIBEIRO FERREIRA RODRIGUES

**ENSINO DE BIOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA
LEITURA PEIRCEANA DAS FORMAS DE RELAÇÃO DOS
ANIMAIS HUMANOS COM OS NÃO HUMANOS**

Tese apresentada como requisito para
obtenção do título de Doutora no Programa de
Pós-Graduação em Ensino de Ciências e
Educação Matemática do Centro de Ciências
Exatas da Universidade Estadual de Londrina.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Laburú.

Londrina
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Ferreira Rodrigues, Adriana Ribeiro.

ENSINO DE BIOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: : UMA LEITURA PEIRCEANA DAS FORMAS DE RELAÇÃO DOS ANIMAIS HUMANOS COM OS NÃO HUMANOS / Adriana Ribeiro Ferreira Rodrigues. - Londrina, 2015.
166 f.

Orientador: Carlos Eduardo Laburú.

Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2015.

Inclui bibliografia.

1. Educação Ambiental - Teses. 2. Ensino de biologia - Teses. 3. Relações seres humanos e animais - Teses. 4. Semiótica peirceana - Teses. I. Laburú, Carlos Eduardo. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

ADRIANA RIBEIRO FERREIRA RODRIGUES

**ENSINO DE BIOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA LEITURA
PEIRCEANA DAS FORMAS DE RELAÇÃO DOS ANIMAIS HUMANOS
COM OS NÃO HUMANOS**

Tese apresentada como requisito para
obtenção do título de Doutora no Programa de
Pós-Graduação em Ensino de Ciências e
Educação Matemática do Centro de Ciências
Exatas da Universidade Estadual de Londrina

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Laburú
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Profa. Dra. Fúlvia Eloá Maricato
Universidade Estadual de Maringá – UEM

Profa. Dra. Patrícia de Oliveira Rosa da Silva
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Profa. Dra. Rosiléia Oliveira de Almeida.
Universidade Federal da Bahia – UFBA

Prof. Dr. Paulo Bassani
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Londrina, 24 de junho de 2015.

Dedico aos alunos e alunas,
parceiros nos processos de ensinar e aprender,
relutantes, que expandem a consciência animal
pouco a pouco.

AGRADECIMENTOS

A Deus. Minha fé e oração foram os esteios em muitos momentos de fraqueza. Pela oportunidade de evoluir espiritualmente por meio do estudo a respeito dos animais não humanos.

A todos e todas que participaram em alguma medida no processo de construção deste trabalho. À Universidade Estadual de Londrina pela valorosa oportunidade de estudar novamente em uma instituição pública de ensino.

Ao meu orientador pelas valiosas contribuições, pela paciência acadêmica, pela oportunidade de conviver e aprender na partilha de seu conhecimento.

Ao Grupo de Pesquisa pela partilha dos conhecimentos e das angústias de estudantes de mestrado e doutorado

Aos professores e professoras com os quais tive o privilégio de aprender nas suas disciplinas, em especial à professora Dr^a. Ana Maria Caldeira que me cativou definitivamente para a semiótica peirceana.

Às professoras Dr^a Patrícia de Oliveira Rosa da Silva, Dr^a Fúlvia Eloá Maricato, Dr^a Rosileia Oliveira de Almeida e ao professor Dr. Paulo Bassani pelas valorosas contribuições na construção deste trabalho.

Aos professores e professoras dos Colégios Linda Salamuni Bacila e João Ricardo Von Borell du Vernay, pelas palavras de incentivo, pela compreensão nos momentos de fechamento da tese em meio às quarenta horas semanais de trabalho em sala de aula.

Aos alunos e alunas do segundo ano do Ensino Médio que participaram ativamente do processo de pesquisa, envolvendo-se, produzindo, abrindo-se à possibilidade de construir novos olhares sobre os animais não humanos. Meninos e meninas que tornaram possível o resultado deste trabalho.

À secretaria de Pós-Graduação do Centro de Ciências Exatas, sobretudo ao secretário Anderson, pela sua gentileza em sempre atender com atenção.

À minha amiga Patrícia, companheira de doutorado, de risos, de angústias, de lutas, de experiências.

À minha amiga Marcela, companheira de formação, pela companhia, na conversa interminável, na divisão dos riscos na estrada, das angústias, dos aprendizados.

À minha família, meu pai Jorge, minha mãe Darmira, pelo incentivo e sua fé que me mantiveram cuidada. Meus irmãos, João, Nice, especialmente à Angela, que mesmo estando na mesma situação que eu, doutoranda trabalhadora professora, dividiu angústias, foi solidária, me socorreu inúmeras vezes, leu e ouviu textos de Ciências Biológicas mesmo sendo professora de História, coisas que só irmã faz.

Ao meu esposo Aguinaldo, pela paciência ao longo dos anos e o apoio incondicional acerca das minhas escolhas acadêmicas, acolhendo minhas empreitadas de estudo e formação.

Aos meus sogros Eloina e Osvaldo, cunhados e cunhadas que carinhosamente me acolheram em sua casa durante esses anos e generosamente compreenderam minha impossibilidade transitória de retribuir.

A todos os familiares, amigos e amigas que souberam compreender minhas ausências.

Aos animais não humanos, todos, nossos companheiros de existência nesse planeta e que merecem sempre nosso respeito.

Já Faz Tempo que Escolhi

A luz que me abriu os olhos
para a dor dos deserdados
e os feridos de injustiça,
não me permite fechá-los
nunca mais, enquanto viva.
Mesmo que de asco ou fadiga
me disponha a não ver mais,
ainda que o medo costure
os meus olhos, já não posso
deixar de ver: a verdade
me tocou, com sua lâmina
de amor, o centro do ser.
Não se trata de escolher
entre cegueira e traição.
Mas entre ver e fazer
de conta que nada vi
ou dizer da dor que vejo
para ajudá-la a ter fim,
já faz tempo que escolhi.

Thiago de Mello.

*E não se diga que, se sou professor de biologia, não posso me alongar em considerações outras, que devo **apenas** ensinar biologia, como se o fenômeno vital pudesse ser compreendido fora da trama histórico-social, cultural e política. Como se a vida, a pura vida, pudesse ser vivida de maneira igual em todas as suas dimensões favela, no cortiço ou numa zona feliz dos "Jardins" de São Paulo. Se sou professor de biologia, obviamente, devo ensinar biologia, mas, ao fazê-lo, não posso seccioná-lo daquela trama" (FREIRE, 1997, p. 79).*

FERREIRA, Adriana Ribeiro. **Ensino de Biologia e Educação Ambiental: uma leitura peirceana das formas de relação dos animais humanos com os não humanos.** 2015. 166 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina; Londrina, 2015.

RESUMO

Esta pesquisa discute as formas de relação dos seres humanos com os animais não humanos a partir da perspectiva da semiótica peirceana, do ensino de Biologia, da educação científica e da Educação Ambiental. O problema se constituiu em questionar qual a gama de entendimentos dos alunos e alunas do Ensino Médio acerca das relações dos seres humanos com os animais como signos produtores de interpretantes no contexto de um ensino dos conteúdos sobre vertebrados com abordagem ambiental. E, ainda, se essa abordagem aumentou a complexidade da compreensão sobre as relações entre humanos e animais. O objetivo traçado referiu-se a conhecer e identificar os interpretantes dinâmicos emocional, energético e lógico acerca das relações dos seres humanos com os animais produzidos num processo de ensino de Biologia com abordagem ambiental em interface com os fundamentos das Ciências Normativas de Peirce – estética, ética e lógica. A metodologia qualitativa de pesquisa para a análise dos dados fundamentou-se em três eixos teórico-metodológicos: a teoria dos interpretantes de Peirce, as Ciências Normativas e a Educação Ambiental. A análise dos dados construídos a partir de narrativas, entrevistas e produção de curtas-metragens dos alunos permitiu identificar os interpretantes e discuti-los em articulação com as Ciências Normativas e a Educação Ambiental. Constatamos que o processo de ensino e aprendizagem proposto, que relacionou a Biologia com a abordagem ambiental, promoveu a atualização dos signos, desencadeando novas semioses como cognição e ainda alterou os ideais de conduta dos referidos alunos e alunas. Tais achados abrem a possibilidade de pensar em uma Educação Ambiental que forme não apenas novas formas de sentir e pensar, mas também de agir.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Ensino de Biologia. Relações seres humanos e animais. Semiótica peirceana.

FERREIRA, Adriana Ribeiro. **Biology and Environmental Education Teaching: a Peircean reading of the forms of relationship between human with non-humans animals.** 2015. 219 p. Thesis (Doctorate in Science Teaching and Mathematical Education) - Post Graduation Program in Science Teaching and Mathematical Education - State University of Londrina; Londrina, 2015.

ABSTRACT

This research discusses the forms of relationship between human beings and non-human beings from the perspective of Peirce's semiotics, the teaching of biology, scientific education and environmental education. The problem consisted in questioning which is the range of understanding of high school students about the relationship of humans with animals as producer signs of interpretants in the context of content teaching on vertebrates environmental approach. Moreover, even if this approach increased the complexity of understanding the relationship between humans and animals. The goal set referred to know and identify the emotional, dynamic, energetic and logical interpretants, about the relationship of humans with animals produced in a Biology teaching process with environmental approach interfaced with Peirce Normative Sciences fundamentals - aesthetics, ethics and logic. The qualitative research methodology for the analysis of the data was based on three theoretical and methodological aspects: Peirce theory of interpretants, the Normative Sciences and Environmental Education. Data analysis constructed from narratives, interviews and production of student short films identified the interpretants and discussed them in conjunction with the Normative Sciences and Environmental Education. We noticed that the proposed process of teaching and learning, that related the biology with the environmental approach, promoted updating of signs, triggering new semiosis as cognition and even changed the ideals of conduct of these students. These findings open up the possibility of thinking about an environmental education that forms not only new ways of feeling and thinking, but also to acting.

Keywords: Environmental education. Biology education. Human and animal relationships. Peirce's semiotics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Estrutura diagramática sintética da tese	21
Figura 2 - Diagrama com a Representação Semiótica das relações dos seres humanos com os animais	91

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição das categorias interpretantes	77
Quadro 2 - Esboço da classificação das Ciências Normativas de Peirce	81
Quadro 3 - Características das Ciências Normativas.....	82
Quadro 4 - Descrição das características gerais das Ciências Normativas	86
Quadro 5 - Síntese das interfaces Filosóficas, Semióticas, Ambientais e Científicas	99
Quadro 6 - Cronograma da intervenção didática.....	105
Quadro 7 - Fontes e instrumentos dos dados a serem analisados	107
Quadro 8 - Modo representacional utilizado para as atividades desenvolvidas na intervenção didática.....	108
Quadro 9 - Matriz de referência para identificar os interpretantes	111
Quadro 10 - Matriz de referência para identificação das Ciências Normativas	113
Quadro 11 - Síntese dos interpretantes identificados nas narrativas	123
Quadro 12 - Síntese dos efeitos interpretantes produzidos pelos vídeos e expressos nas narrativas	130
Quadro 13 - Conteúdo dos vídeos de curta-metragem produzidos pelos alunos.....	132

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	14
INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO 1 – ENSINO DE BIOLOGIA E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA	24
1.1 A DISCIPLINA ESCOLAR BIOLOGIA	24
1.2 A CIÊNCIA BIOLOGIA E SEU ENSINO.....	29
1.3 LIMITES E POSSIBILIDADES NOS PROCESSOS DE ENSINAR E APRENDER BIOLOGIA	33
1.4 EDUCAÇÃO CIENTÍFICA	38
1.4.1 Indicadores do ensino de Ciências e Biologia avaliações internas e externas	44
1.5 REFERENCIAL MULTIMODOS E MULTIPLAS REPRESENTAÇÕES PARA O ENSINO DE BIOLOGIA COM ABORDAGEM AMBIENTAL	45
CAPÍTULO 2 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL	50
2.1 PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	50
2.2 A VISÃO ANTROPOCÊNTRICA E UTILITARISTA DA NATUREZA SOB O LEGADO DAS COLONIAS DE EXPLORAÇÃO NA AMÉRICA LATINA	53
2.3 A LEGISLAÇÃO ACERCA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	56
2.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: A PERSPECTIVA AMBIENTAL DO ENSINO DE BIOLOGIA.....	59
2.5 OS ANIMAIS HUMANOS E NÃO HUMANOS NA DISCUSSÃO AMBIENTAL	62
2.6 RELAÇÕES ANIMAIS HUMANOS E NÃO HUMANOS	63
CAPÍTULO 3 – SEMIÓTICA DE PEIRCE COMO REFERENCIAL PARA O ESTUDO DAS RELAÇÕES DOS ANIMAIS HUMANOS E NÃO HUMANOS	69
3.1 SIGNO, OBJETO, INTERPRETANTE, SEMIOSE E EXPERIÊNCIA COLATERAL	71
3.2 CIÊNCIAS NORMATIVAS	80

CAPÍTULO 4 - POSSÍVEIS ARTICULAÇÕES ENTRE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL, OS INTERPRETANTES E AS CIÊNCIAS NORMATIVAS DE PEIRCE	89
CAPÍTULO 5 – METODOLOGIA DA PESQUISA	101
5.1 CONTEXTO DA PESQUISA E AMOSTRA... ..	102
5.1.1 Produção de dados	103
5.1.2 Recursos e abordagem da intervenção didática	105
5.2 INSTRUMENTO ANALÍTICO.....	109
5.2.1 Categorias de análise	109
5.2.2 Referencial da Semiótica	110
5.2.3 Referencial Filosófico – As Ciências Normativas.....	112
CAPÍTULO 6 – ANÁLISE, APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS	115
6.1 ANÁLISE A PARTIR DO REFERENCIAL SEMIÓTICO.....	116
6.1.1 Narrativas iniciais e finais.....	116
6.1.2 Narrativas dos vídeos exibidos – A Engrenagem e Não Matarás.....	125
6.1.3 Conteúdo dos vídeos de curta-metragem produzidos pelos alunos	131
6.2 CIÊNCIAS NORMATIVAS.....	137
6.2.1 Narrativas iniciais e finais.....	137
6.2.2 Narrativas dos vídeos exibidos	140
6.2.3 Vídeos de curta-metragem produzidos pelos alunos	142
6.2.4 Entrevista final	143
6.3 PONTO DE VISTA AMBIENTAL DA ANÁLISE.....	146
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	149
REFERÊNCIAS	153
APÊNDICE	164
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	165

APRESENTAÇÃO

Um pouco das trilhas que tenho percorrido na direção deste trabalho

Trilhas sim, antes que estradas. No trajeto da minha vida pessoal para a profissional, trilhei primeiro, abrindo caminho para uma família simples na qual a formação superior não era uma realidade possível. Como se abre uma picada no mato para um caminho que se sabe que está à frente, mas não é conhecido. Cursar Ciências Biológicas foi um desses acontecimentos providenciais e de teimosia, já que não tinha clareza, nem referências em que me basear para fazer uma escolha profissional consciente, mas que, como diz a cultura indiana, “o que quer que tenha acontecido é a única coisa que poderia ter acontecido”. Os anos de graduação e o processo para tornar-me professora de Ciências e Biologia foram riquíssimos em experiências e aprendizado. Anos que me motivaram a seguir em frente com o curso de especialização em Saúde Coletiva, Mestrado em Educação e formação na área ambiental. Recordo-me da minha primeira orientadora no curso de especialização, professora Maria Aparecida de Oliveira Hinsching, que já atribulada de compromissos acadêmicos dizia não poder me aceitar como orientanda, mas que minha insistência venceu. Comecei a primeira trilha na Educação Ambiental com as valiosas contribuições dessa professora e, a partir daí, não pude mais me desviar do caminho. No programa de Mestrado em Educação, as trilhas tornam-se um pouco mais fechadas, irregulares, íngremes, mas o desafio a ser vencido trouxe como recompensa um aprendizado ainda maior acerca da formação de professores, da Educação Ambiental e da Teoria das Representações Sociais, generosamente orientada pelo professor Ademir Rosso, que me tomou pela mão na trilha da pesquisa científica.

Durante todo o processo de formação depois da graduação, eu estava em sala de aula, trabalhando quarenta horas semanais e estudando. Nada fácil! Mas sempre considerei importante discutir, criticar, propor acerca da minha própria prática. Falo na minha pesquisa como sujeito da pesquisa que sou, aprendente, me fazendo professora e pesquisadora à medida que o trabalho é construído.

Assim, e não poderia ser de outra forma, minhas motivações para a pesquisa no ensino de Biologia, na Educação Ambiental e a respeito dos animais

estão fortemente vinculadas ao meu trabalho como professora de Ciências e Biologia. Esta tese, de fato, deriva do meu dia a dia em sala de aula, ao longo de dezessete anos – um cotidiano desafiador, complexo, exaustivo, angustiante em alguns momentos, mas recompensador em outros. Não me vejo sendo outra coisa que não professora. E nunca me conformei em ensinar só Ciências e Biologia, que por si já são disciplinas complexas. Sempre fizeram parte da minha prática as temáticas ambientais, como os modelos de produção e consumo, a exploração do ambiente, as relações dos seres humanos com a natureza e, mais recentemente, há cerca de cinco anos, as relações dos animais humanos com os animais não humanos, particularmente.

As oportunidades de discussão e aprendizado acerca dos animais não humanos me permitiram trocar as lentes, e, depois de olhar nos olhos desses nossos companheiros de existência no planeta Terra, os animais não humanos, é impossível retroceder. Esse novo olhar inaugura uma nova trilha, árdua, exigente, mas que aplaca nossa consciência a cada momento pela sensação da escolha ética. A certeza de estar no caminho certo é dada pela sinalização brilhante dos alunos e alunas com quem convivo e que propiciam um retorno positivo diante das propostas de aprender Biologia por outra perspectiva. Ver os semblantes irrequietos, pensativos e ouvir a frase “professora, como eu não tinha pensado nisso ainda?”, referindo-se à nova forma de ver os animais não humanos, me permite insistir na constante articulação da Biologia com a Educação Ambiental e, mais especificamente, com as relações dos animais humanos com os não humanos.

Nesse sentido, essa pesquisa caminha na direção da construção dessa inter-relação dos seres humanos com os animais não humanos, em que busquei levar ao limite a tomada de consciência dos meus alunos para com a questão animal quando do estudo dos conteúdos de Biologia.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho está articulado ao contexto de produção do Grupo de Pesquisa Ensino de Ciências e Educação Matemática, no qual o Prof. Dr. Carlos Eduardo Laburú coordena e orienta pesquisas na linha dos referenciais semióticos aplicados ao Ensino de Ciências e Matemática. Dentre essas pesquisas, os trabalhos de tese já produzidos por Silva Klein (2011) intitulado “Perspectiva Semiótica sobre o uso de imagens na aprendizagem significativa do conceito de biotecnologia por alunos do Ensino Médio” e Rosa-Silva (2013) “Alfabetização visual como estratégia de Educação Ambiental sobre resíduo sólido doméstico: os interpretantes de Peirce na compreensão das representações de estudantes do Ensino Médio” trazem discussões importantes a respeito da educação científica, da Educação Ambiental sob as lentes da semiótica peirceana. A aprendizagem por interpretantes proposta por Rosa-Silva (2013), que se dá em rede, de modo icônico, referencial, simbólico e vivencial, propicia um arcabouço importante para compreender a aprendizagem para além da apreensão conceitual em que se apropria da capacidade de estabelecer relações e construir argumentos diante de um conceito extrapolando a mensagem mais evidente de uma imagem ou um discurso.

Dessa forma, esperamos poder contribuir para a ampliação das pesquisas associadas a essa linha, ao abordar o ensino de Biologia e a Educação Ambiental na perspectiva da semiótica peirceana que também tem por objetivo passar pela aprendizagem por interpretantes e ainda pelas Ciências Normativas, como forma de observar e provocar mudanças na conduta dos indivíduos diante do ambiente.

O processo de ensino e aprendizagem em Biologia, além de prever a educação científica como alvo fundamental dessa área disciplinar, passa também pela articulação entre a educação científica e a Educação Ambiental para a tomada de consciência e mudança de hábitos frente ao ambiente. Ensinar Biologia com base nessa articulação possibilita um conhecimento relacional, mais amplo e complexo a fim de formar uma visão de mundo justo e sustentável. Para Hart (2012), a Educação Ambiental é essencialmente a criação de condições para a educação e a participação de cidadãos capazes de assumir a responsabilidade pela formação e gestão de seus próprios ambientes. Problematizar as formas de relação dos animais

humanos e não humanos integra o corpo de conhecimentos necessários ao sujeito ambientalmente educado.

Ao pensar o processo educativo como eminentemente ambiental, é preciso começar por desconstruir os consensos de sentidos e verdades impostos pela ordem estabelecida pelos modelos da Ciência Clássica moderna. Tais modelos, matematizados, quantificados e fechados, não conseguem atender às necessidades e subjetividades do ensino e da pesquisa na Educação Ambiental. No mesmo sentido discutido para a Educação Ambiental, a educação científica para a construção da cidadania requer atravessar as fronteiras de um conhecimento utilitário e instrumental (DEBOER, 2000; TYTLER, 2012; MEINARDI, 2010; SASSERON; CARVALHO, 2011; CHASSOT, 2003; SANTOS, 2007; OSBORNE, 2006). O aprendizado se dá de forma idiossincrática, com sentidos construídos, e não dados, no qual cada sujeito, ao experimentar novos olhares para seu entorno, altera as formas de compreendê-lo. A provocação para um novo pensar, antes não considerado, desestabiliza e favorece a mudança, já que interfere nas subjetividades humanas.

O enfoque da Educação Ambiental e da educação científica proposto nesta discussão utiliza-se das lentes da semiótica peirceana para olharmos com atenção como se dão as relações animais humanos e não humanos no contexto das sociedades atuais. Assim, tratamos de uma temática que não está circunscrita apenas à abordagem científica, uma vez que escapa à possibilidade de ser explicada apenas pelo viés das Ciências Biológicas. Falar das relações dos seres humanos com os animais e, num sentido mais amplo, das relações com a natureza, constitui-se como um tema multidimensional formado por valores e interesses humanos, questões éticas, políticas, filosóficas e, portanto, socialmente construído e conflituoso (LEFF, 2001, 2003; REIGOTA, 2001a, 2001b).

Tais relações, muitas vezes estabelecidas de formas violentas, destrutivas, cruéis e escravizantes, são influenciadas por uma complexa rede de determinantes históricos, culturais, religiosos, morais e científicos, que foram construídos ao longo da história por meio de distintas formas de relação entre os próprios humanos e entre humanos e animais. Ainda há que se considerar um dos legados do cartesianismo, que é a cisão homem e natureza, que gerou um estranhamento entre humanos, animais, vegetais, etc. (RAMINELI, 2000, 2001).

Boff (2011), numa retrospectiva das discussões propostas em várias de suas obras, enuncia o que ele chama de quatro princípios básicos da ética e que cabem com justeza à discussão que nos propomos a argumentar na consideração das relações dos seres humanos e dos animais não humanos. São eles: o cuidado fundamental, o respeito, a responsabilidade ilimitada e a solidariedade universal. Associados a esses princípios éticos, o autor aponta também para as ideias dessa ética, em que o bem comum, a justa medida, a sustentabilidade necessária e o consumo solidário e responsável são as virtudes necessárias para uma relação de cuidado com a Terra.

Como tema transversal de caráter interdisciplinar, rizomático, a Educação Ambiental centra seus princípios na construção de uma nova forma de ver o mundo e de reflexão e ação no meio onde o sujeito está inserido. Parte daí a possibilidade de superar o estranhamento e a cisão historicamente construídos por meio da constituição de visões mais complexas e relacionais num movimento que desloca os sentidos, os conceitos, as atitudes e a mentalidade dos sujeitos acerca do ambiente.

Tomando como base os referenciais da semiótica de Charles Sanders Peirce (1978, 1989), buscaremos uma leitura a partir desse aporte teórico para as distintas formas de relação dos seres humanos com os animais não humanos, articulada aos interpretantes emocional, energético e lógico produzidos. Trazer à tona como se dão as formas de relação entre seres humanos e animais não humanos é necessário para integrar uma Educação Ambiental crítica e um ensino de Biologia contextualizado e significativo que questione essas formas de relação. Ensinar os conceitos associados aos grupos de animais vertebrados possibilita ampliar esse conhecimento para os aspectos relacionais de tais conteúdos.

Isso considerado, propusemo-nos a investigar os interpretantes de alunos do Ensino Médio apropriados a partir de distintos signos utilizados durante uma intervenção didática a respeito dos conteúdos das classes de animais vertebrados. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é identificar os interpretantes emocional, energético e lógico acerca das relações dos seres humanos com os animais, produzidos num processo de ensino de Biologia com abordagem ambiental em interface com os fundamentos das Ciências Normativas de Peirce – estética, ética e lógica.

Assim, o objeto de estudo e problemática propõem questionar qual a gama de entendimentos dos alunos e alunas do Ensino Médio acerca das relações dos seres humanos com os animais como signos produtores de interpretantes no contexto de um ensino dos conteúdos sobre vertebrados com abordagem ambiental. E, ainda, entender se essa abordagem aumenta a complexidade da compreensão dos alunos e alunas a respeito das relações animais humanos e não humanos.

Para delinear as etapas do trabalho, propomos como objetivos específicos: a) identificar os interpretantes emocional, energético e lógico de alunos e alunas de Ensino Médio acerca das formas de relação dos seres humanos com os animais não humanos; b) relacionar os interpretantes emocional, energético e lógico à estética, ética e lógica de Peirce; c) identificar as interfaces do ensino de Biologia, da Educação Ambiental e da educação científica a partir da análise semiótica.

Lançamos mão também dos multimodos de representação que se utilizam de distintos signos e produzem os interpretantes que podem ser ressignificados por meio da experiência colateral a partir de um outro contato com o objeto; a ressignificação do objeto, a atualização dos signos e a produção de novos signos compõem a semiose que está associada ao processo de aprendizado.

Então, consideramos como uma hipótese que cada componente das múltiplas representações utilizadas no processo de ensino aprendizagem, numa intervenção didática elaborada para esse fim, através de textos, imagens, desenhos, vídeos, produção de vídeos de curta-metragem, pode ser entendido como signo. Dentro de uma pluralidade semiótica, estes componentes podem ser utilizados intencionalmente como signos potencialmente capazes de produzir cada um dos três tipos de interpretantes **emocional, energético e lógico** associados à *experiência colateral*.

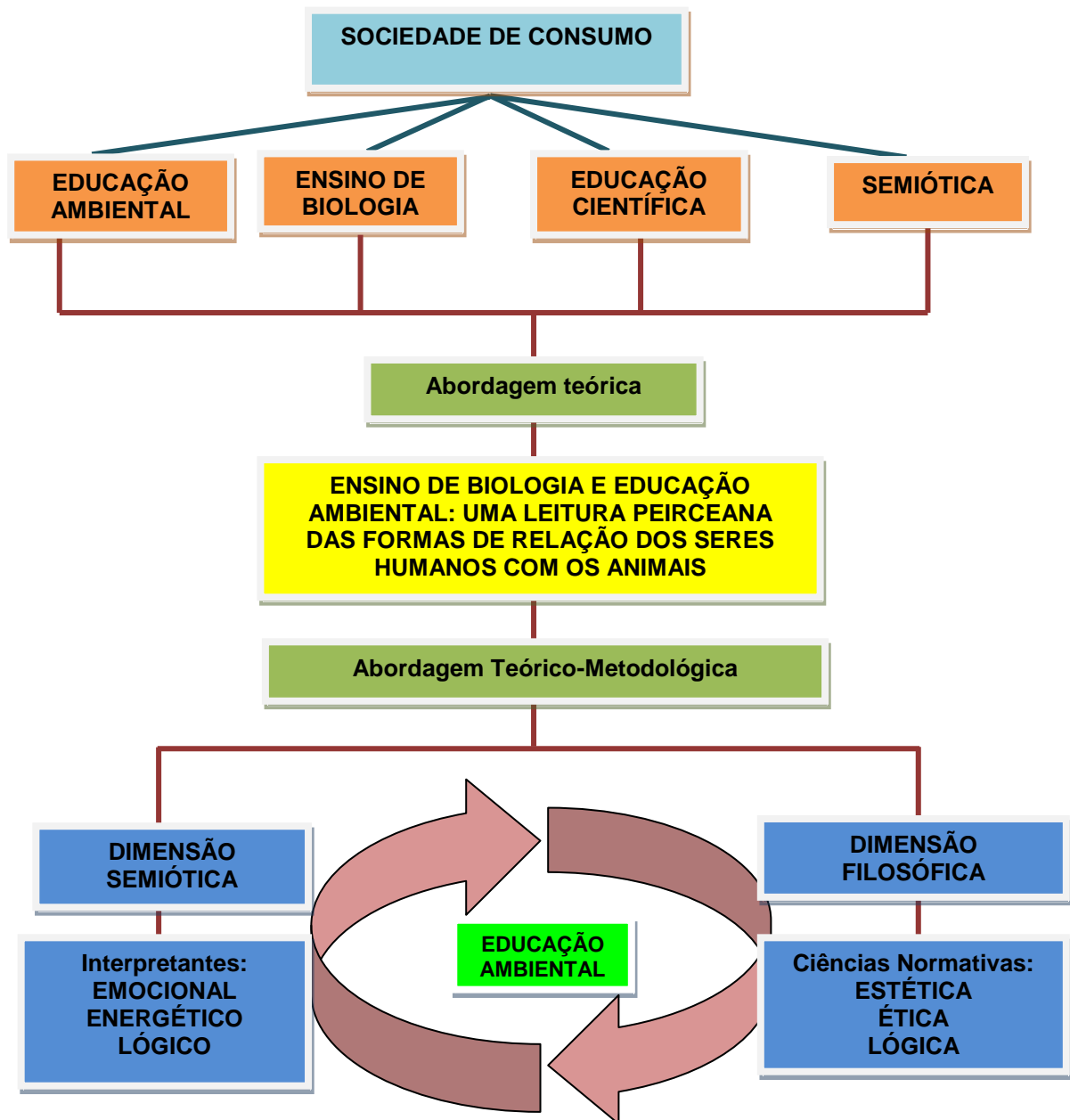
No intuito de responder e construir argumentos diante dessa hipótese, propomos algumas questões de pesquisa, que, ao serem respondidas, podem fornecer evidências que confirmem ou infirmem tal hipótese. Como os conteúdos de zoologia de vertebrados trabalhados a partir do eixo relacional da Educação Ambiental podem interferir nas formas de os alunos e alunas entenderem as relações animais humanos e não humanos? De que forma os signos apresentados no processo de ensino-aprendizado sobre as relações dos seres humanos com os animais possibilitam a produção de interpretantes emocional, energético e lógico pelos alunos? Como se podem relacionar os interpretantes

apropriados pelos alunos e alunas aos pressupostos das Ciências Normativas de Peirce e aos princípios da Educação Ambiental como evidências do aprendizado?

Vale esclarecer, neste ponto, que ao longo do texto nos utilizaremos das palavras “animais” ou “animais não humanos” para nos referirmos aos animais não humanos. Partimos do entendimento de que somos todos animais, mas a distinção entre humanos e não humanos que a discussão exige, será marcada pelo uso dessas palavras. Da mesma forma, fazemos a opção por nos referirmos sempre a alunos e alunas, professores e professoras, já que a linguagem é também um agente de socialização de gênero. Concordamos com Furlani (2009) que o contexto histórico de poder, no qual as regras linguísticas são criadas, produz desigualdades. Assim, evitar uma linguagem androcêntrica é importante para nos mantermos coerentes ao discurso ambiental, que prevê o respeito à diferença e à diversidade.

A seguir, propomos um diagrama que mostra de forma sintética como está organizada a estrutura teórica e metodológica do texto.

Figura 1- Estrutura diagramática sintética da Tese



Fonte: A autora.

No diagrama proposto na figura 1, consideramos a pesquisa e suas interfaces inseridas no contexto de uma sociedade de consumo na qual os modos de produção capitalistas, a cultura do consumo, geram toda espécie de problemas ambientais. A lógica de consumo que se instalou nas últimas décadas, favorecida pela publicidade e pela influência das mídias, dentre vários outros determinantes, modificou o pensamento das pessoas. Featherstone (1995) propõe que a cultura de

consumo passa por três concepções: uma primeira relacionada à expansão da produção capitalista; uma segunda de caráter mais sociológico na qual o consumo e a satisfação proporcionada pelo consumo servem como forma de estabelecer distinções sociais e gerar vínculos de pertencimento a determinados grupos; uma terceira, mais hedonista, ligada aos prazeres emocionais e estéticos do consumo (BAUDRILLARD, 1991; FEATHERSTONE, 1995; GUATARRI, 1990; LIPOVETSKY, 2007, RETONDAR, 2008).

Entendemos que, em qualquer dos casos apontados por Featherstone, um pensamento hegemônico antropocêntrico, utilitário, de exploração na natureza, de adesão ao conceito de obsolescência dos produtos e bens de consumo, de descartes e geração de resíduos, são irrefletidamente praticados dia a dia. E, nesse contexto, os animais constituem-se também como produtos a serem consumidos quando são transformados em comida, roupas, artistas, competidores, instrumentos, companhia, entre outras coisas (REGAN, 2006).

Cabe aqui ressaltar o importante e fundamental papel da Educação Ambiental como forma possível de modificar o pensamento hegemônico, o consumo irrefletido de bens simbólicos e as atitudes perante o ambiente. No âmbito do ensino formal, as abordagens teóricas que adotamos, sejam para a Educação Ambiental, para o ensino de Biologia, para a educação científica, se constituem como pontes por meio das quais conduzimos nossa prática em sala de aula como forma de contrariar a lógica de uma sociedade de consumo. A semiótica peirceana, especialmente as Ciências Normativas, atua como lentes através das quais podemos olhar e vislumbrar formas de deslocar os ideais estéticos, éticos e lógicos. Tais ideais, que numa visão antropocêntrica e utilitarista centram-se na satisfação, na boniteza, no conforto dos indivíduos humanos apenas, podem, por meio de processos educativos, serem movidos para outra direção, o da ética biocêntrica, no sentido de respeito ilimitado a todos os seres vivos que não podem ter violados os seus direitos de existir e viver.

Com base no desenvolvimento teórico e teórico metodológico proposto, delineou-se o presente trabalho na sequência que determinou a sua proposição e consequente análise, discussão e ponderações que o finalizam.

No Capítulo 1 discutimos o ensino de Biologia na perspectiva da educação científica, abordando as questões relacionadas ao estabelecimento da Biologia como ciência, assim como da disciplina escolar Biologia, seus avanços e

dificuldades, e as proposições para um ensino de Biologia que se constitua como educação científica articulada à Educação Ambiental.

No Capítulo 2, a Educação Ambiental é discutida a partir dos pressupostos filosóficos e legais, numa articulação com a educação científica e as relações dos animais humanos e não humanos.

O Capítulo 3 aborda a semiótica peirceana circunscrita na proposta deste trabalho, destacando os interpretantes, a experiência colateral e as Ciências Normativas como arcabouço teórico para a leitura das relações dos seres humanos com os animais.

O Capítulo 4 intenta evidenciar as interfaces, ou seja, as possíveis articulações entre a educação científica, a Educação Ambiental, os interpretantes emocional, energético e lógico e as Ciências Normativas, objetivando explicitar em que pontos convergem as características dessas distintas contribuições teóricas para os processos de semiose dos alunos e das alunas.

No Capítulo 5 são descritos os processos metodológicos da pesquisa, o recorte do universo investigado, as categorias de análises de dados, as matrizes de análise, que, embasadas na semiótica peirceana, por meio dos interpretantes, e nas Ciências Normativas, estruturam as lentes por meio das quais a leitura das relações animais humanos e não humanos será feita.

No Capítulo 6 os dados são analisados a partir das dimensões semiótica e das Ciências Normativas evidenciando os distintos aspectos das relações humanos e animais, identificados por meio dos interpretantes dinâmicos emocional, energético e lógico e da divisão das Ciências Normativas por meio da Estética, Ética e Lógica. Também lançamos apontamentos sobre as concepções ambientais identificadas nas produções de alunos e alunas.

Por fim, nas considerações finais procuramos indicar os achados da pesquisa, os interpretantes identificados como evidências das semioses e do aprendizado dos alunos e alunas. Inferimos que, tendo como base as Ciências Normativas, em articulação com todo o processo, os ideais de conduta se deslocaram. Ainda, considerando as limitações do recorte de estudo é necessário ponderarmos que há questões em aberto para estudos futuros.

CAPÍTULO 1 – ENSINO DE BIOLOGIA E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

1.1 A DISCIPLINA ESCOLAR BIOLOGIA

O estabelecimento da disciplina escolar Biologia foi diretamente afetado pelas tensões entre as finalidades acadêmicas e sociais das Ciências Biológicas, e justamente por isso, conforme afirma Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 49), “a história da disciplina escolar Biologia não pode ser construída tomando por base apenas a história das Ciências Biológicas e desconsiderando os processos de escolarização ocorridos especialmente a partir do século XX”.

A transição da disciplina escolar de História Natural para a disciplina de Biologia é discutida no trabalho de Cassab e Selles (2008), a partir da análise dos registros de concurso para professores de História Natural no Colégio Pedro II no Rio de Janeiro no período de 1950 a 1960. De acordo com as autoras, a análise das atas de três concursos indica uma mudança nesse período, no qual os pontos solicitados de Zoologia, Botânica, Mineralogia, Geologia e Fisiologia, com forte ênfase na História Natural, já abrem espaço para a Evolução no concurso de 1966. Outra influência apontada pelas autoras é a introdução das versões traduzidas das coleções de livros estadunidenses do Biological Science Curriculum Study – BSCS, no período de 1960/1970, que valorizavam a seleção de conteúdos mais modernos em torno da Evolução.

Nesse sentido, Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 52), ao discutirem sobre os processos históricos relacionados ao estabelecimento da Biologia como disciplina, destacam que “embora tenham assumido características próprias no contexto educacional de cada país, foram influenciados pelos debates que se davam predominantemente nos Estados Unidos”.

Com a adoção das versões traduzidas do BSCS no Brasil, a partir do final da década de 1960, a ênfase no ensino de Biologia centrou-se na metodologia científica, conforme proposta do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (Ibccc) e a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (Funbec), contribuindo para que os professores fossem progressivamente abandonando as tradições da História Natural e estabelecendo a da disciplina escolar de Biologia (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Podemos dizer que a preocupação com o ensino de Biologia derivada das suas idiosincrasias é relativamente recente. Até a década de 1970, as questões referentes à aprendizagem ou propostas didáticas para a Biologia nas produções acadêmicas referiam-se à Física. Moreira (2000, p. 111) diz que “o movimento de renovação curricular dos anos 80 ocorreu predominantemente nas regiões Sudeste e Sul, a partir das eleições de governos de oposição ao regime militar”, quando o currículo básico é discutido e reformulado em alguns estados do Brasil, adotando um discurso teórico que pretendeu constituir referência para a seleção de conteúdos significativos no interior das disciplinas, tendo como base a Pedagogia Crítico-Social dos Conteúdos e a Educação Popular.

Nos anos de 1990, com as propostas de reforma curricular para a Educação Básica, entram em cena os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, que trazem concepções para o ensino de Ciências e Biologia, organizados em eixos temáticos: 1. Terra e Universo; 2. Vida e Ambiente; 3. Ser humano e Saúde; 4. Tecnologia e Sociedade. Além disso, estão previstos os temas transversais: Ética, Meio Ambiente, Saúde, Pluralidade Cultural e Orientação Sexual. O conceito de conteúdo curricular é entendido em três dimensões: conceitual, procedimental e atitudinal. (BRASIL, 1998a).

Contudo, apesar de um esforço do governo federal em difundir os PCN, alguns estados, valendo-se de uma relativa autonomia na definição de suas reformas curriculares, passam a trabalhar na elaboração de novas propostas. No Estado do Paraná, a partir de 2003, temos as Diretrizes Curriculares Estaduais – DCE. Tais documentos, elaborados pelas equipes da Secretaria de Estado da Educação, em conjunto com os professores da rede pública de ensino do Paraná, propõem definir uma orientação curricular própria sob a justificativa de resgatar o esvaziamento de conteúdos provocado pelas orientações curriculares da década anterior. Cada área disciplinar conta com um documento próprio que norteia o seu desenvolvimento dentro das suas especificidades.

Nas DCE de Biologia são propostos como objetivos principais para o ensino de Biologia:

Propiciar ao aluno condições para refletir sobre seus conhecimentos e papel como sujeito capaz de atuar em sua realidade de forma a não dicotomizar a relação ser humano-natureza, agindo com responsabilidade consigo, com o outro e com o ambiente; Priorizar o desenvolvimento de conceitos cientificamente produzidos e propiciar reflexão constante sobre as

mudanças de tais conceitos em decorrência de questões emergentes, sempre permeados por questões éticas; Auxiliar o aluno a reconhecer a ciência como um objeto humano, enquanto luta de ideias, problemas e raciocínios, não atentando somente a seus resultados, o que possibilita a aquisição da consciência da retificação constante da ciência, da compreensão do processo de produção deste conhecimento; Estabelecer as relações entre ciência, tecnologia, ambiente e suas implicações na sociedade. (PARANÁ, 2008b).

Com relação aos conteúdos de ensino, conforme Paraná (2008b), a base estrutural para o currículo de Biologia no Ensino Médio são os quatro modelos interpretativos do fenômeno da vida, dos quais derivam os conteúdos estruturantes: a) Organização dos seres vivos – pensamento descritivo; b) Mecanismos biológicos – pensamento mecanicista; c) Biodiversidade - pensamento darwinista ou pensamento evolutivo; d) Implicações dos avanços biológicos no fenômeno VIDA – pensamento da manipulação genética.

Os conteúdos estruturantes foram previstos para integrar o conhecimento biológico desenvolvido ao longo da história. Assim, “os paradigmas associados ao conhecimento biológico constituem-se em marcos conceituais: descritivo, mecanicista, evolutivo e o da manipulação genética” (PARANÁ, 2008b, p. 62), e destes derivam os conteúdos estruturantes. Dessa forma, o conhecimento biológico deve partir da prática social do aluno com a finalidade de muni-lo para a compreensão e a transformação de sua realidade.

Para as DCE (PARANÁ, 2008a), “os conteúdos estruturantes são interdependentes e não passíveis de seriação e hierarquização”, devendo estar relacionados à historicidade da Biologia e a conhecimentos de outras áreas de forma integrada. No entanto, como o Ensino Médio é seriado, conforme as DCE, o professor deverá organizar os conteúdos específicos por série, tendo como referência os conteúdos estruturantes, de forma que todos eles sejam trabalhados em cada série com distintos níveis de aprofundamento e abordagens.

Com base no exposto, os conteúdos básicos para as primeiras, segundas e terceiras séries do Ensino Médio estão organizados da seguinte forma: *Sistemas Biológicos*: Anatomia, Morfologia e Fisiologia; Mecanismos de desenvolvimento embriológico; Mecanismos celulares biofísicos e bioquímicos; Teorias evolutivas; Transmissão das características hereditárias; *Dinâmica dos ecossistemas*: relações entre os seres vivos e interdependência com o ambiente; Organismos geneticamente modificados. Destes conteúdos básicos derivam os

conteúdos específicos a serem trabalhados em cada série. Tal organização entra em conflito com o livro didático de Biologia, o qual, não raro, é a referência para elaborar o plano de trabalho docente, ou seja, o planejamento anual para cada série.

Considerando o contexto exposto acima, é relevante questionar, então: que Biologia temos ensinado em nossas escolas? Aquela das propostas oficiais para a disciplina de Biologia? Oficialmente são os PCN em nível nacional e as DCE no Estado do Paraná que orientam a prática docente. Mas o que de fato se efetiva nas salas de aula das nossas escolas?

Neste sentido, os trabalhos de Rocha (2013) e Liotti e Oliveira (2008, 2011) apontam para o fato de que há alguma distância entre o previsto oficialmente e o que se efetiva na prática. O trabalho de Rocha (2013) investigou as influências que as DCE têm exercido sobre a prática pedagógica dos docentes que trabalham com a disciplina de Ciências. Os resultados apontam que a seleção de conteúdos permanece centrada no modelo tradicional, dos livros didáticos, e que o currículo de Ciências praticado pouco se aproxima do currículo de Ciências escrito, para os anos finais do Ensino Fundamental.

Liotti e Oliveira (2008, 2011) realizaram um trabalho acerca das DCE de Biologia e os PCNEM de Biologia, investigando quais são as dificuldades indicadas pelos professores e professoras. As autoras identificaram que as dificuldades são de ordem teórico-metodológica, ou seja, os docentes não se sentem à vontade, confortáveis, para transpor na prática o que está previsto nos documentos. Além disso, o pouco contato das instâncias oficiais com os professores é um fator que provoca o distanciamento entre o escrito oficialmente e o praticado nas salas de aula. “Assim vemos perder-se nessa complexidade de relação entre o conhecimento para pensar a educação – Currículo – e o conhecimento para fazer educação – Discurso Pedagógico” (LIOTTI, 2011, p. 9), o que permanece no âmbito da retórica sem condições reais e estruturais de traduzir-se em mudanças na prática docente e na cultura discente.

Os encaminhamentos metodológicos da disciplina de Biologia, de acordo com as DCE estão associados à Pedagogia Histórico-Crítica de Gasparin (2002) e Saviani (1997), enfatizando a Biologia como uma ciência de caráter provisório, histórico e não linear e, portanto, como algo em construção permanente. O ensino de Biologia deve possibilitar que o aluno compreenda o fenômeno da vida e sua diversidade de manifestações por meio de um processo que envolve a prática

social, a problematização, a instrumentalização, a catarse e o retorno à prática social.

Questões referentes ao ensino de Biologia - como: o que ensinar em Biologia, para que, para quem e de que forma ensinar - são pertinentes quando ponderamos a respeito da opção de que ensinar Biologia, em última instância, visa educar cientificamente. As justificativas acerca dos porquês de ensinar Biologia na Educação Básica passam por uma variedade de argumentos, conforme a referência considerada.

Para os PCN é necessário ensinar e aprender Biologia para

compreender os debates contemporâneos e deles participar, no entanto, constitui apenas uma das finalidades do estudo dessa ciência no âmbito escolar. Há outras. As ciências biológicas reúnem algumas das respostas às indagações que vêm sendo formuladas pelo ser humano, ao longo de sua história, para compreender a origem, a reprodução, a evolução da vida e da vida humana em toda sua diversidade de organização e interação. Representam também uma maneira de enfrentar as questões com sentido prático que a humanidade tem se colocado, desde sempre, visando à manutenção de sua própria existência e que dizem respeito à saúde, à produção de alimentos, à produção tecnológica, enfim, ao modo como interage com o ambiente para dele extrair sua sobrevivência. (BRASIL, 2002, p. 33).

Na escola básica, o aprendizado de Biologia está associado à compreensão dos fenômenos da vida e, “especialmente, contribui para que seja percebida a singularidade da vida humana relativamente aos demais seres vivos, em função de sua incomparável capacidade de intervenção no meio” (BRASIL, 2002, p. 34). Nota-se nos documentos oficiais, tanto nos PCN quanto nas DCE de Biologia, a referência ao fato de que o conhecimento biológico está diretamente ligado às influências que o ser humano provoca e sofre no meio onde vive. Uma visão bastante antropocêntrica das Ciências Biológicas

Autores como Moreno, Gatica e Surday (2012), Gatica, Rosales e Rubilar (2010), Krasilchik (2005), Carvalho et al. (2011a), Teixeira (2001), Andrade et al. (2008), Bellini (2013), Caldeira e Araujo (2009), entre outros, ao discutirem acerca de distintos aspectos da Biologia e de seu ensino, apontam que, ao conhecer sobre os fenômenos da vida, o aluno e aluna podem formar competências do pensamento científico que lhes permitem refletir sobre a construção e a resignificação daquilo que aprendem para, assim, agirem em seu meio próximo. Krasilchik (2005, p. 11) admite que “a formação biológica contribua para que cada

indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos e de conceitos pelo mundo dos seres vivos”.

Na perspectiva das discussões Ciência-Tecnologia-Sociedade e Ambiente - CTS&A, aprender Biologia por meio das relações ciência, tecnologia e sociedade contribui para a formação de cidadãos capazes de tomar decisões diante das questões que envolvem ciência e tecnologia e o ambiente (MORTIMER; SANTOS, 2002).

1.2 A CIÊNCIA BIOLOGIA E SEU ENSINO

Ensinar Biologia não é um ato isento e protocolar que todo professor executa facilmente dentro de uma sala de aula sem que seja necessário fazer escolhas teóricas e práticas diante do conhecimento biológico a ser ensinado. Tal ação passa pelo nosso entendimento do que seja a Biologia e os seus pressupostos. As representações aí envolvidas foram ao longo da história influenciadas pelo desenvolvimento do pensamento biológico e pelo estabelecimento da própria Biologia como Ciência, assim como a formação que temos ao longo da profissionalização docente.

Organizamos a discussão acerca do ensino de Biologia em distintas perspectivas, que a nosso ver coexistem num sentido de complementaridade, mas que por vezes podem adquirir maior ou menor relevância dependendo da abordagem assumida pelo professor. Assim, discutir a perspectiva biológica, didática, científica, epistemológica, curricular, ambiental, entre outras, compõe a complexidade do ensinar e aprender Biologia.

As transformações pelas quais essa área do conhecimento passou ao longo do século XX foram intensas, controversas e não consensuais. Mayr (2005, p. 36) afirma que o reconhecimento da Biologia como uma ciência individual do mundo vivo demandou um período de mais de duzentos anos e um conjunto de eventos: “a) a refutação de certos pressupostos básicos equivocados”, como o vitalismo e a teleologia cósmica; “b) a demonstração de que certos princípios básicos da Física não podem ser aplicados à Biologia e c) a percepção do caráter único de certos princípios da Biologia, que não são aplicáveis ao mundo inanimado”.

O corpo de conhecimentos da Biologia intenta há tempos explicar o mundo dos seres vivos e definir o que é “vida”. De acordo com Mayr (2008), desde o

século XVI, o debate em torno da tentativa de explicar o que é vida passou pelos mecanicistas (organismos vivos não diferem da matéria inanimada), os fisicalistas (a vida se explica a partir dos princípios da física e da química), os vitalistas (a vida estava conectada a uma substância especial, protoplasma, ou a uma força vital). O vitalismo, apesar de ter se constituído como resposta plausível durante muito tempo, decaiu e desapareceu no período de 1920 a 1930 (MAYR, 2008). Seu declínio, influenciado pela superação das ideias de protoplasma e força vital, decorreu também da ascensão da genética e do darwinismo, dando lugar a um novo modelo de explicação da vida, o organicismo, ou seja, é a organização e não a composição dos organismos vivos que os caracteriza.

Pensando na Biologia como campo científico de conhecimento, seu estabelecimento é recente. Ao menos, é bem mais recente do que a Física. De acordo com Mayr (2005, p. 40), o período que se estendeu de 1730 a 1930 foi de grandes mudanças no quadro conceitual da Biologia. Até meados do século XIX, as chamadas Ciências Naturais não desfrutavam de um status de ciência “dura” e eram inclusive vistas como menos científicas (JIMENEZ ALEIXANDRE, 2003). A *Origem das Espécies* de Darwin, publicado em 1859, afetou fortemente o estabelecimento da Biologia como ciência e provocou uma mudança na forma de olhar os seres vivos, assim como na posição dos seres humanos no processo evolutivo, que perdem seu lugar privilegiado e de seres superiores em relação às outras espécies (ao menos biologicamente falando). Assim, a Biologia moderna se caracteriza como conceitualmente darwiniana.

Ao longo de décadas, não sem conflitos e disputas de poder, a Biologia passou por distintas organizações. Conforme Mayr (2008, p. 153), a Biologia da forma como a conhecemos atualmente originou-se como ciência entre 1828 e 1866. Nesse período, nomes como “Von Baer (embriologia), Schwann e Schleiden (teoria celular), Müller, Liebig, Helmholtz, Dubois-Rymond e Bernard (fisiologia), Wallace e Darwin (filogenia, biogeografia e teoria evolutiva) e Mendel (genética)” estiveram diretamente associados à produção do conhecimento biológico.

Em 1955 eram postos em discussão os critérios a serem utilizados para uma divisão da Biologia em disciplinas, sendo que as propostas de Mainx (Morfologia, Fisiologia, Embriologia, Citologia, Histologia, entre outras) e a de P. Weiss (Biologia Molecular, Celular, Biologia Regulatória, Genética, Biologia do

Desenvolvimento, Biologia de Grupo e Ambiental) foram amplamente aceitas (MAYR, 2008). Em 1970, de acordo com o mesmo autor, o Comitê para as Ciências da Vida da Academia Nacional reconhece doze categorias:

(1) biologia molecular e bioquímica, (2) genética, (3) biologia celular, (4) fisiologia, (5) biologia do desenvolvimento, (6) morfologia, (7) biologia evolutiva e sistemática, (8) ecologia, (9) biologia comportamental, (10) nutrição, (11) mecanismos de doenças, (12) farmacologia. Embora fosse uma melhora em relação aos outros sistemas, este também tinha problemas, como considerar a biologia evolutiva e a sistemática uma única disciplina. (MAYR, 2008, p. 158).

Não satisfeito com a classificação da Biologia, devido, por exemplo, à união da biologia evolutiva e sistemática numa mesma categoria, Mayr (2008, p. 158) propõe que “o tipo de pergunta que se faz na pesquisa científica pode ajudar a levar a uma classificação mais lógica das disciplinas biológicas”. A pergunta “Como?” está associada a uma biologia funcional que investiga as causas próximas dos fenômenos biológicos, físicos e químicos, e inclui a biologia funcional, a biologia do desenvolvimento, a genética fisiológica e a biologia molecular, entre outras. Já a pergunta “Por quê?” traz elementos que “lidam com os fatores históricos e evolutivos responsáveis por todos os aspectos dos organismos vivos que existem ou existiram no passado”, ou causas últimas (MAYR, 2008, p. 161, 166) e relaciona-se melhor com a biologia evolutiva, a genética de transmissão, a etologia, a sistemática, a morfologia comparada e a ecologia, sendo que esta última aborda tanto causas próximas quanto últimas. Estas distintas formas de entendimento e organização da Biologia, em conjunto com aspectos políticos e de escolarização dessa área de conhecimento, influenciaram diretamente a forma como se estabeleceu a disciplina escolar Biologia, como veremos a seguir.

Como já dissemos anteriormente, o ensino de Biologia tem como objeto de conhecimento os fenômenos da vida, sua origem, constituição, desenvolvimento e evolução, que são conhecidos por meio dos conceitos científicos historicamente construídos e que organizam o corpo de conhecimento biológico. O aprender Biologia, no sentido de uma ciência autônoma com características próprias, segundo proposto por Mayr (2005, 2008), refere-se ao fato de que os seres vivos possuem características específicas porque: a) são organismos que evoluem; b) possuem propriedades químicas; c) possuem mecanismos regulatórios; d) têm

organização; e) são sistemas teleonômicos; f) têm ordem limitada de magnitude; g) têm ciclo de vida; h) são sistemas abertos. Tais características requerem algumas considerações acerca dessas particularidades da Biologia.

A linguagem científica da Biologia é complexa e extensa. Assim como os seres vivos são dotados de complexidade, tal característica distintiva leva-nos a pensar que se os “sistemas biológicos são sistemas abertos; os princípios da entropia, portanto, não são aplicáveis” (MAYR, 2005, p. 45). Ao introduzir o conceito de população, ou biopopulação, Mayr (2005) considera que não é possível pensar numa biologia sustentada na tipologia, já que não há tipos universais numa biopopulação e cada indivíduo é único. Assim, o pensamento tipológico tradicional das Ciências Físicas não é aplicável à Biologia; em vez disso, temos um pensamento populacional e, conforme Mayr (2005, p. 46), “populações não são leis, e sim conceitos”.

Neste sentido, Mayr (2008, p. 14) conclui que as diferenças fundamentais entre as Ciências Físicas e as Biológicas estão

no seu objeto de estudo, na sua história, nos seus métodos e na sua filosofia. Se, por um lado, todos os processos biológicos são compatíveis com as leis da física e da química, os organismos vivos não podem ser reduzidos a essas leis, e as ciências físicas não podem explicar muitos aspectos da natureza que são exclusividade do mundo vivo.

Diante dessas características, estudar os seres vivos a partir das suas capacidades de evoluir, autorreplicar-se, crescer e se diferenciar, ter um metabolismo, autorregular-se, responder aos estímulos do ambiente, mudar em nível fenotípico e genotípico (MAYR, 2008, p. 46) não é um processo exato e simples.

Então, como escolher os conteúdos? O que é importante aprender biologicamente falando? Com quais metodologias? Quais as abordagens mais pertinentes e que melhor contribuem para que o aluno e a aluna compreendam tais características dos seres vivos? Num sentido mais estrito, circunscrito aos objetivos deste trabalho, o que significa ensinar e aprender a respeito dos animais não humanos (sistema vivos) na disciplina de Biologia?

As formas com que respondemos tais perguntas são essenciais para a definição de estratégias que irão contribuir para possibilitar o desenvolvimento do pensamento científico-biológico no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, precisamos levar em consideração os obstáculos que se interpõem nesse percurso

e procurar meios de superá-los. Isso considerado podemos buscar as possíveis respostas para as perguntas acima.

1.3 LIMITES E POSSIBILIDADES NOS PROCESSOS DE ENSINAR E APRENDER BIOLOGIA

No trabalho de Teixeira (2001, p. 3-4), o autor aponta para três aspectos que se caracterizam como dificuldades relacionadas à prática do ensino de Biologia. São eles: 1) limitar o enfoque do conteúdo à esfera biológica; 2) a dificuldade dos professores para assumir a busca de alternativas para os problemas que afetam sua didática; 3) dificuldades dos docentes para contextualizar de forma orgânica o ensino de Biologia.

Moreno, Gatica e Surday (2012), ao realizarem uma investigação junto a professores mexicanos, a fim de identificar as concepções epistemológicas dos professores de Biologia sobre o ensino, observaram resultados que distinguem um ensino de Biologia tradicional, tecnicista, dogmático e positivista, com ênfase deficiente nas dimensões sociais, de valores, culturais e criativas da ciência.

E como superar essas debilidades na direção de uma formação científica capaz de desenvolver nos alunos e alunas as habilidades de um sujeito cientificamente educado? Moreno, Gatica e Surday (2012), Carvalho, Farias, e Pereira (2011), Teixeira (2001) e Busnardo e Lopes (2010) apontam para algumas possibilidades: mudar a abordagem dos conhecimentos científicos em sala de aula, relacionar os conteúdos biológicos a saberes não acadêmicos (contextualizar o conteúdo), criar espaços de debates que promovam o desenvolvimento de competências científicas, abordar os conceitos nas dimensões funcional e evolutiva e a partir daí selecionar conceitos que sejam significativos para a aprendizagem dos alunos, promover cursos de formação continuada que deem suporte aos professores e professoras para que atuem nessa direção. Certamente são apontamentos positivos e importantes, mas a realidade associada aos problemas de ensino e aprendizagem em Biologia está num patamar de complexidade mais alto do que essas proposições poderiam alcançar para solucioná-los. Por outro lado, se ainda não é possível subverter o sistema, ao menos precisamos fazê-lo funcionar melhor.

Na perspectiva de um olhar mais genérico, observamos que convivem na Educação Básica duas condições opostas: de um lado, todos os avanços em ciência e tecnologia dos últimos cinquenta anos e a produção de

conhecimento científico resultante desses avanços, e, de outro, o aumento e a complexificação das dificuldades associadas à educação em ciências (TEIXEIRA, 2001; CARVALHO; FARIAS; PEREIRA, 2011; KRASILCHIK, 2005; MORENO; GATICA; SURDAY, 2012; JIMENEZ ALEIXANDRE, 2003). Essas dificuldades estão relacionadas a um ensino memorístico que é persistente, às mudanças curriculares frequentes que não dão o tempo suficiente para que uma proposta se consolide, às fragilidades na formação inicial dos professores, à precarização do trabalho docente devido à burocratização, à sobrecarga de trabalho, à infraestrutura deficiente, aos baixos salários, ao desinteresse dos alunos e alunas pelo conhecimento biológico, à linguagem científica e à nomenclatura complexa e numerosa da Biologia, entre outros problemas.

Para Andrade et al. (2008, p. 20), a fragmentação do conteúdo, que num dado momento da história da construção do conhecimento biológico foi favorável para o aprofundamento das áreas específicas, deixou como consequência um ensino fragmentado no qual os conteúdos e as disciplinas não se relacionam. Ao se referir à importância da interdisciplinaridade no ensino de Ciências e Biologia como forma de superar a fragmentação do conteúdo, Meinardi et al. (2010, p. 37) alerta que não é possível para um professor ou professora ser especialista em múltiplas disciplinas, e que ser interdisciplinar “não se trata de introduzir novos conteúdos mas sim ampliar o marco de análise dos mesmos [...] ensinar a olhar as múltiplas variáveis que participam na construção do conhecimento científico e suas implicações para a sociedade” (tradução nossa).

Outro limite, discutido por Carvalho, Farias e Pereira (2011), refere-se à seleção de conteúdos de Biologia para o Ensino Médio. Tradicionalmente, a disciplina escolar de Biologia tem um rol extenso de conteúdos a serem desenvolvidos durante o ano letivo em cada série. Com a reduzida carga horária reservada à disciplina, que via de regra é de duas horas-aula semanais, muitos conteúdos ficam relegados a um segundo plano, ou sequer são trabalhados em sala de aula. Ao realizarem uma pesquisa com livros didáticos do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio - PNLEM, os autores procuram estimar qual o número de conceitos científicos aos quais um estudante é exposto ao longo dos três anos de Ensino Médio: “chegamos a uma estimativa de 3.290.91 conceitos apresentados aos estudantes pelos Livros Didáticos investigados, em três anos de ensino” (CARVALHO; FARIAS; PEREIRA, 2011, p. 76), número este que é

claramente excessivo dentro do atual contexto de organização da disciplina que é de duas horas-aula semanais. Desse modo, se o professor faz a opção pela extensão do conteúdo, ou seja, trabalha um grande número de conceitos, a profundidade acaba se perdendo. O que termina por ser um problema, pois muitos conceitos estruturantes precisam ser estudados em profundidade para que o aluno e a aluna possam construir uma visão integrada do conhecimento biológico e acessar novos conceitos.

Considerando essa dificuldade, os autores propõem que se façam algumas escolhas quanto à quantidade de conteúdos, de modo que sejam potencialmente capazes de promover o aprendizado do conhecimento biológico. Para isso, uma possibilidade seria os conceitos estruturantes serem organizados por intermédio da proposição de Mayr (2005), que divide a Biologia em funcional e evolutiva. A Biologia funcional tem uma dimensão temporal mais próxima, imediata, possibilitando observar os fenômenos no momento em que estão acontecendo, o que pode ser repetido em sala de aula constantemente. Já a Biologia evolutiva tem causas mais remotas e não é passível de experimentações imediatas, pois a Biologia evolutiva darwiniana foi construída a partir de inferências históricas com populações de organismos e não com organismos individuais. Nesse sentido, a seleção de conceitos estruturantes precisa privilegiar tanto a Biologia funcional quanto a evolutiva. Porém o que se observa na prática da maioria das escolas é que a seleção de conteúdos se dá muito mais em função das exigências dos vestibulares das universidades, ou dos livros didáticos, do que propriamente a partir de critérios que privilegiem o aprendizado de conceitos biológicos significativos.

Considerados os limites referentes à extensão dos conteúdos, linguagem complexa, dificuldades docentes e precarização do seu trabalho, ensino memorístico, fragmentado, entre outros, quais os aspectos relevantes para a formação do pensamento científico biológico? Dentre uma multiplicidade de abordagens possíveis, propomos a abordagem relacional dos conteúdos de Biologia.

A abordagem relacional não pode ser feita apenas pelas associações dos conteúdos nos sentidos horizontais, transversais ou interdisciplinares. Deve ser uma associação em rede. Como rizoma. Não há uma hierarquia estabelecida, e o ponto de partida e chegada pode ser qualquer parte do conteúdo e, diferentemente dos sentidos horizontais, transversais ou interdisciplinar, prescinde da organização disciplinar.

Oposto à abordagem relacional, o modelo curricular disciplinar contraria a proposta pós-moderna para a educação em geral, para a educação científica e ambiental, que prevê a coexistência e a complementação entre o conhecimento científico e o senso comum, entre as diversas culturas e as novas formas de relação seres humanos e natureza, neste caso específico, das relações dos animais humanos com os animais não humanos.

Com isso se evidencia a necessidade de realizar uma discussão transversal e interdisciplinar com base em um modelo curricular disciplinar que mantém o ranço da ciência positivista devido à sua forma de organização disciplinar, hierárquica, fragmentada. Ainda assim, a interdisciplinaridade aponta como uma das possibilidades de minimizar essa fragmentação. Nesse sentido, Gallo (2003, p. 27) afirma:

A interdisciplinaridade é a tentativa de superação de um processo histórico de abstração do conhecimento que culmina com a total desarticulação do saber que nossos estudantes (e também nós professores) têm o desprazer de experimentar.

Entretanto, o mesmo autor alerta para o fato de que a interdisciplinaridade apresenta limites, já que não rompe com o modelo disciplinar, pois ser interdisciplinar pressupõe a existência de diversas disciplinas. Logo, ele ressalta a necessidade de buscar um saber não disciplinar. O caminho para chegar a uma educação não disciplinar supõe superar a hierarquização do conhecimento, explicada por Gallo (2003, p. 88-89, grifo do autor) por meio da metáfora da árvore do conhecimento:

A metáfora tradicional da estrutura do conhecimento é a *arbórea*: ele é tomado como uma grande árvore, cujas extensas raízes devem estar fincadas em solo firme (as premissas verdadeiras), com um tronco sólido que se ramifica em galhos e mais galhos, estendendo-se assim pelos mais diversos aspectos da realidade [...] o tronco da 'árvore do saber' seria a própria Filosofia [...] os galhos das mais diversas 'especializações' [...] apontam para as mais diversas direções, não guardando entre si outras ligações que não sejam com o tronco comum.

Para que a educação não disciplinar se realize, é mister a superação do paradigma arbóreo. Nesse sentido, a metáfora do rizoma encerra uma proposta de não disciplinarização, pois traz a ideia de multiplicidade segundo a qual não há um rígido início ou fim estabelecido para os conteúdos de aprendizagem, assim

como as diferentes disciplinas podem e devem interligar-se a fim de compartilhar seus saberes. Assim,

A metáfora do rizoma subverte a metáfora arbórea, tomando como imagem aquele tipo de caule radiforme de alguns vegetais, formado por uma miríade de pequenas raízes emaranhadas em meio a pequenos bulbos armazenáticos, colocando em questão a relação intrínseca entre as várias áreas do saber, representadas cada uma delas pelas inúmeras linhas fibrosas de um rizoma, que se entrelaçam e se engalfinham formando um conjunto complexo no qual os elementos remetem necessariamente uns aos outros e mesmo para fora do próprio conjunto (GALLO, 2003, p. 93).

O modelo rizomático propõe uma transversalidade que rompe com a disciplinarização. Diferente da transversalidade disciplinar dos PCNs, uma transversalidade que supere a compartimentalização e perpassa as diversas áreas do saber; uma transversalidade que aponte para a diferença e a multiplicidade dos saberes e coloque em questão as fronteiras das diversas áreas do conhecimento. Tal abordagem exigiria do professor e da professora uma formação capaz de permitir o trânsito pelas diferentes áreas.

Gallo (2003) diz que o rizoma é regido por seis princípios básicos: a) princípio de conexão (o rizoma se conecta de um ponto a qualquer outro); b) princípio de heterogeneidade (qualquer conexão é possível já que não há hierarquia); c) princípio de multiplicidade (múltiplas linhas de fuga e conexões); d) princípio de ruptura assignificante (da quebra sempre é possível criar novas direções); e) princípio da cartografia (como um mapa, há múltiplos acessos, entradas e saídas); f) princípio da decalcomania (se copiado, o rizoma nunca garante que será igual, mas pode degenerar ou proliferar).

Neste sentido, Cunnighan (1998) discute a semiose com base na metáfora do rizoma numa perspectiva convergente aos princípios propostos por Gallo, já que ambos partem das ideias de Deleuze e Guatarri. O autor compara o espaço semiótico a um rizoma por meio de cinco características, nas quais observamos as aproximações com os princípios acima.

- 1) Cada ponto pode e deve ter a possibilidade de estar conectado com todos os outros pontos, levantando a possibilidade de uma justaposição infinita;
- 2) Não há pontos fixos ou posições, apenas ligações ou relações;
- 3) O espaço é dinâmico e crescente, de tal forma que se uma parte do rizoma é rompido a qualquer momento poderia ser reconectado em outro ponto, sem alterar o potencial, original de justaposição;
- 4) Onde alguns pontos são inevitavelmente supeordenados ou anteriores, não há hierarquia ou genealogia contida;

5) O rizoma é um todo, sem dentro ou fora, início ou fim, borda ou periferia, mas é sim uma rede aberta em todas as suas dimensões. (CUNNIGHAN; 1998, p. 828, tradução nossa).

Considerando tais características, o processo cognitivo proposto como semiose num espaço rizomático se dá quando um indivíduo seleciona e conecta-se com signos potenciais em dados contextos físicos, sociais, culturais, históricos, sempre de forma dialógica, interligado a outros sujeitos. Dessa forma, Cunningham (1998, p. 829) diz que a “cognição não é uma ação que ocorre dentro da mente dentro de um corpo, mas sim nas conexões, nas interações”. O caráter ‘local’ da cognição está circunscrito a um subconjunto limitado do potencial de conexões de rizomas a um intérprete (o sujeito do processo cognitivo), e esse “local” ou porção é um processo que ocorre tanto interna quanto externamente.

Desenvolver um processo de ensino e aprendizagem nesses moldes não é tarefa trivial, e persistem alguns obstáculos. A organização oficial da educação básica é disciplinar. A formação do professor de Ciências e Biologia ainda é predominantemente orientada por um modelo curricular disciplinar, conteudista e positivista, voltado para a pesquisa pura e aplicada na área das Ciências Biológicas e que privilegia os aspectos técnicos. O estudo das suas inter-relações com a educação e com os elementos humanos, culturais, sociais e políticos é relegado a um segundo plano, conforme assinalam Rosso et al. (2010), e isso reflete diretamente na sua prática em sala de aula.

1.4 EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

De que ciência estamos falando quando nos propomos a fazer educação científica? Quais as distâncias, afastamentos ou proximidades entre as “ciências que ensinamos”, as “ciências que aprendemos” como professores e professoras e as “ciências produzidas pelos especialistas” nos laboratórios e no campo?

Um dos primeiros aspectos a considerar acerca do processo de ensinar é a intencionalidade. Como professores e professoras, objetivamos essencialmente promover meios para que o outro aprenda. Porém, há uma distância, ou um caminho a ser percorrido, entre a intenção de ensinar e o

aprendizado efetivamente concretizado, e isto passa pela nossa noção de ciência e das finalidades do aprender ciência.

As distintas discussões que tratam do tema têm buscado estabelecer as bases da educação científica por intermédio de certos acordos do que se espera de um indivíduo educado cientificamente e quais as estratégias para promover a educação científica. Autores como Tenreiro-Vieira e Vieira (2013), Tytler (2012, 2007), Sasseron e Carvalho (2011), Meinardi et al. (2010), Mortimer e Santos (2001), Caldeira e Araujo (2009), Cachapuz et al. (2008), Santos (2007), Carvalho (2004), Tytler e Symington (2006), Osborne (2006), Aikenhead (2005a, 2005b), Chassot (2003), Fourez (2003), Sanmarti, Izquierdo e García (2000), DeBoer (2000), entre outros, têm trazido reflexões que permitem apontamentos importantes para se pensar e realizar a educação científica na escola.

Nos trabalhos desses autores, a educação científica é denominada de distintas formas conforme a abordagem assumida, *alfabetização científica, literacia científica, cultura científica, educação científica, abordagens CTS, CTS&A, questões sociocientíficas, divulgação científica*. Fato é que, resguardadas as variações nominais e as referências defendidas pelos autores, o que há em comum entre todas as denominações é a necessidade de que o conhecimento científico histórica e socialmente produzido seja apropriado por todos. Além disso, um ponto que converge na maioria das discussões é que um sujeito cientificamente educado terá uma prática social mais consciente, capaz de compreender e intervir nas decisões acerca da ciência e da tecnologia e terá a capacidade de compreender e responsabilizar-se pelo futuro do planeta no que diz respeito ao meio ambiente, na direção de uma educação científica para a sustentabilidade na acepção discutida por Gadotti (2000). Assim, Oliveira (2013, p. 121) afirma que o sentido da educação científica se forma na

sustentação de uma educação científica que fomenta ações de formação humana e sustenta a emergência e a consolidação de uma cultura científica que se torna o ambiente no qual as decisões humanas devem ser guiadas por ações que têm a ciência como esteio.

De acordo com essas ideias, adotamos o posicionamento de que o ensino de Biologia é, em última instância, educação científica. Assim, ao nos referirmos à educação científica de maneira genérica, estamos neste contexto reportando-nos ao ensino específico de Biologia. A produção de pesquisa na área

de educação em ciências é em menor número quando falamos em ensino de Biologia do que quando falamos em ensino de Física, conforme aponta trabalho de Fernandes e Megid Neto (2008, p.9)

No período entre 1996 a 2007, identificamos dezoito artigos que retratavam o Estado da Arte em Educação em Ciências, em periódicos científicos nacionais da área. Destes, nove abrangeram a Educação em Ciências de maneira global; seis abordaram aspectos relacionados ao Ensino de Física mais especificamente; dois sobre o Ensino de Biologia e um sobre Educação Sexual.

Ao observarmos esses dados, percebemos que ainda carecemos de mais produções específicas no ensino das Ciências Biológicas, e, ainda, associados a essa baixa produção, alguns estudos assinalam para um desinteresse dos jovens pelas Ciências Biológicas e pelas Ciências em geral.

Em nível internacional, no documento: "Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe, produzido pela Comissão Europeia, os autores apontam para o fato de que

nos últimos anos, muitos estudos têm apontado um alarmante declínio do interesse de jovens para áreas fundamentais da ciência e da matemática. Apesar dos inúmeros projetos e ações que estão sendo implementadas para reverter esta tendência, os sinais de melhora são ainda modestos. (UNION EUROPÉENNE, 2007, p. 5, tradução nossa).

Tal declínio é atribuído principalmente à maneira como a ciência é ensinada no Ensino Fundamental e Médio e ao fato de os alunos considerarem que aprender ciências é irrelevante e difícil. Associado a isso, o despreparo de muitos professores e a sobrecarga de trabalho que acaba levando-os a optar por um ensino teórico e memorístico no lugar de um processo investigativo e experimental são aspectos que devem ser considerados.

Fatos reforçados por alguns autores, como Fourez (2003) e Osborne (2007), sugerem que o caráter propedêutico, repetitivo, de cópia, nas etapas de ensino em que os alunos estão definindo as suas escolhas profissionais e considerando a possibilidade de uma formação numa área científica, tende a provocar o desinteresse e o distanciamento das próprias disciplinas científicas.

Resultados semelhantes são indicados por Tytler (2007), ao referir-se a três estudos realizados junto a jovens australianos que declaram que, apesar de entenderem a importância dos conteúdos das ciências, a sua natureza é "chata",

de forma que esses jovens assumem que a ciência é importante, mas não para eles. O autor mostra ainda que o número de professores para o ensino de ciências na Austrália diminui gradativamente e atrair estudantes talentosos para o ensino de ciências é um problema cada vez mais sério. Também em países como a Alemanha, Escócia e França, os jovens procuram cada vez menos as carreiras científicas.

Meinardi (2010) aponta algumas razões pelas quais o Ensino de Ciências passa por uma “crise” em diferentes partes do mundo. Novamente aparece o fato de ser um ensino de caráter propedêutico, formação rigorosa e sistemática, com visões deformadas do trabalho científico, pautado numa aprendizagem memorística e ritualizada.

Este fenômeno tem sido atribuído, segundo Baraldo (2007), a vários fatores, entre eles: imagem pobre da ciência em termos do seu impacto social e ambiental, a percepção de que as ciências são muito difíceis e o desconhecimento das oportunidades de emprego no setor.

Osborne (2007, p.174) faz uma dura crítica à educação científica da forma como vem sendo desenvolvida em várias partes do mundo e aponta o que ele chama de falácias da educação científica: 1) a falácia fundamental associada ao processo de construção do conhecimento científico; 2) a falácia da cobertura que visa elencar uma grande quantidade de conteúdos a serem ensinados, desconsiderando a necessidade de seleção de alguns apenas; 3) a falácia de uma ciência independente ou livre de valor, já que a ciência é socialmente situada e dificilmente será simplesmente a busca da verdade ; 4) a falácia de que a educação científica promove pensamento crítico e de que o mero contato com a ciência vai imbuir um senso de racionalidade crítica nos estudantes; 5) a falácia de que existe um método científico e que este é invariável entre as ciências; 6) a falácia de que o conhecimento científico é útil no âmbito pessoal, já que as máquinas são cada vez mais inteligentes e exigem o mínimo de intervenção de nossa parte; 7) a falácia de que todas as crianças devem ter a mesma educação científica com base em currículos homogêneos que desconsideram as diferenças (tradução nossa).

Conforme Fensham (2000) e Aikenhead (2005) são sete as categorias que estão associadas à relevância da ciência ou ao que dizem as pessoas sobre a importância da educação científica. Para essas pessoas, a ciência é importante para: 1) prosseguir estudos científicos ou preparar-se para os exames vestibulares; 2) para dedicar-se a ocupações/carreiras na área da ciência; 3) pelo

seu valor motivacional, já que a ciência ‘seduz’; 4) a ciência é necessária para as questões da vida real e de tomada de decisões; 5) para a vida cotidiana com questões ambientais e de saúde; 6) para sentidos idiossincráticos, aprender ciências para satisfazer curiosidades pessoais e de natureza existencial; 7) a ciência como cultura geral.

Não há consensos sobre uma proposta de “ciência para todos”. Porém Osborne (2007) afirma que qualquer educação científica, independentemente de quais sejam seus objetivos mais específicos, precisa de quatro elementos fundamentais: o **conceitual**, no qual os alunos constroem a compreensão do conhecimento e das ideias da ciência; o **cognitivo**, que tenta desenvolver a capacidade dos alunos de raciocinar criticamente de maneira científica; **ideias-sobre-ciência**, que é uma tentativa de desenvolver a compreensão do aluno tanto na dimensão epistêmica - como sabemos e o que sabemos – quanto ao nível de processos, valores e implicações científicas do conhecimento; e o **social e afetivo**, que tenta desenvolver nos alunos capacidade de trabalhar de forma colaborativa para oferecer uma experiência envolvente e estimulante.

Mas será possível uma educação científica igual para todos? De que forma a ciência poderia tornar-se mais acessível, interessante e significativa sem excluir ninguém? Isso levanta questões sobre a possibilidade ou impossibilidade de um currículo comum para todos. Santos (2007, p. 488) afirma que, mais importante do que discussões terminológicas, “está a construção de uma visão de ensino de ciências associada à formação científico-cultural dos alunos, à formação humana centrada na discussão de valores”. E se a educação científica enfrenta dificuldades em conquistar a adesão dos jovens, se ela for asséptica, fria, meramente conceitual, derivada da ciência dura, terá menos condições ainda de seduzir crianças e jovens para o interesse nas ciências. Daí a fundamental importância de uma ciência contextualizada, relacional, permeada de realidade. Uma alternativa relevante é a abordagem ambiental, que permite incluir esses e outros elementos ao processo de ensino e aprendizagem com potencial de promover uma educação científica socialmente situada.

Para Santos (2007, p. 475), “no Brasil, a preocupação com a educação científica foi mais tardia. No século XIX, o currículo escolar era marcado predominantemente pela tradição literária e clássica herdada dos jesuítas”. O ensino de ciências como componente curricular ganhou espaço nas escolas somente a

partir de 1930, quando do interesse pela inovação em ciência e tecnologia. Porém, somente mais tarde, no período do regime militar, no nosso país, surgem as sociedades científicas: em 1964 a Sociedade Brasileira de Física – SBF; em 1977 é fundada a Sociedade Brasileira de Química - SBQ, que além das discussões acerca do desenvolvimento científico também se constituiu como espaço de debates e discussões de oposição ao regime militar; a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - ABRAPEC, fundada em 1997, congrega pesquisadores na área de ensino de ciências e tem como intuito divulgar e debater a produção científica da área; a Associação Brasileira de Ensino de Biologia - SBEnBIO, também fundada em 1997, está comprometida com a pesquisa no ensino de Biologia e por meio de eventos vem demarcando e consolidando esta área. Algo importante se pensarmos que durante algumas décadas nossas referências acerca do ensino de Ciências, mesmo as biológicas, eram oriundas quase que exclusivamente da Física. Também a Sociedade Astronômica Brasileira – SAB e a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC compartilham de interesses comuns, dedicando-se às áreas específicas com a finalidade de promover o progresso do conhecimento científico, a produção, a divulgação e o debate acerca das ciências no Brasil e no exterior.

A constituição de tais espaços de reunião dos pesquisadores brasileiros tem um inestimável valor prático e simbólico, permitindo a sistematização e a divulgação das produções científicas das áreas. O que observamos, no entanto, é que, conforme analisado por Nardi et al. (2009), é bastante comum que a pesquisa produzida não interfira na mesma medida nas salas de aula para melhorar o ensino de ciências. Ainda há lacunas entre a produção e a democratização do que é produzido que precisam ser superadas. Além disso, é necessário também democratizar a produção do conhecimento científico em si, como acesso aos processos de produzir ciência.

Mas como efetivamente identificar, avaliar e sistematizar os problemas associados ao ensino de Biologia no Ensino Médio e na Educação Básica como um todo? Em seguida apontamos para alguns indicadores que podem orientar possíveis respostas.

1.4.1 Indicadores do Ensino de Ciências e Biologia: avaliações internas e externas

Temos alguns indicadores que podem oferecer importantes pistas na direção de identificar, avaliar e sistematizar os problemas associados ao ensino de Biologia no Ensino Médio. São as avaliações internas e externas como o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica - SAEB, a Prova Brasil, o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM e o Programa Internacional de Avaliação de Alunos - PISA, promovido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), aplicada aos alunos das redes pública e privada, com faixa etária de 15 anos. Os resultados dessas avaliações externas indicam problemas complexos associados à aprendizagem das ciências no Ensino Fundamental. E, se temos problemas com o ensino de ciências, que é a base para a educação científica, possivelmente destes decorrem os problemas com o ensino de Biologia no Ensino Médio.

O PISA de 2012, que avaliou o conhecimento em ciências, apontou para resultados pouco satisfatórios para o nosso país que revelam quais são os resultados dos alunos brasileiros.

No Brasil, 19.877 alunos em 837 escolas concluíram a avaliação em 2012. A taxa de participação foi de 90%. A média de desempenho em ciências do Brasil foi de 405 pontos, - abaixo da média da OCDE e comparável com a Argentina, Colômbia, Jordânia e Tunísia. Entre os países latino-americanos, o Brasil ficou abaixo do Chile, Costa Rica, Uruguai e México, mas acima do Peru (OECD, 2013).

O nível de proficiência em ciências é verificado com base em uma matriz que estabelece seis níveis (OCDE, 2013), em que o nível 1 representa o nível mais elementar, e o nível 6, o maior nível de proficiência. Tal resultado, 405 pontos na média, indica que os estudantes brasileiros estão no nível 1. Neste nível possuem limitado conhecimento científico, de forma tal que só conseguem aplicá-lo em algumas poucas situações familiares. Eles são capazes de apresentar explicações científicas óbvias e tirar conclusões de evidências explicitamente apresentadas. Os níveis seguintes vão até o nível 6, no qual

os estudantes podem identificar com segurança, explicar e aplicar conhecimentos científicos e conhecimento sobre Ciências em uma grande variedade de situações complexas de vida. Eles são capazes de relacionar diferentes fontes de informação e de usar evidência retirada de tais fontes para justificar decisões. Eles demonstram claramente e de forma consistente uma capacidade de reflexão científica avançada, e demonstram vontade de usar seu conhecimento científico para resolver questões científicas e tecnológicas novas. Os estudantes neste nível podem, ainda, usar o conhecimento científico e desenvolver argumentos para embasar recomendações e decisões centradas em situações pessoais, sociais e globais. (OECD, 2013).

De acordo com análises feitas pelo Grupo Iberoamericano do Pisa - GIP (2009) acerca dos fatores associados aos resultados de ciências no Brasil, foi verificado que eles se referem a problemas de ordem socioeconômicos. Apesar de haver alunos de baixo nível que alcançam ótimos resultados (nível 4 de aproveitamento), há também alunos de nível socioeconômico alto que apresentam baixos resultados (nível 1 de aproveitamento). No entanto, a maioria dos alunos de nível socioeconômico baixo apresenta resultados abaixo do nível 2 de aproveitamento. Além disso, de acordo com o GIP, outros fatores provavelmente exercem influência nesses resultados, como o trabalho pedagógico desenvolvido pela escola, questões curriculares, o trabalho docente e a participação da família na vida escolar do aluno. Tais resultados derivados do processo de escolarização fundamental para o ensino de ciências, certamente tem provocado reflexos no Ensino Médio no ensino de Biologia.

1.5 REFERENCIAL MULTIMODOS E MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES PARA O ENSINO DE BIOLOGIA COM ABORDAGEM AMBIENTAL

Como discutimos na seção da educação científica, observamos que um dos desafios de educar cientificamente é superar o caráter propedêutico, enfadonho e desinteressante das Ciências. Desafio nada simples, dadas as já discutidas características das Ciências Biológicas. Porém, como nosso objetivo essencial é promover meios para que os alunos e alunas construam o pensamento científico e utilizem-se da linguagem da ciência para discutir questões científicas e participar de tomadas de decisões, precisamos lançar mão de estratégias que alcancem esse fim.

Mas como seria possível traçar os caminhos pelos quais a mente humana passa nos processos de construção do pensamento científico? Lemke (1998, p.4) diz que não é possível para a ciência usar apenas as palavras para se expressar, como linguagem única, na maior parte do tempo, e assevera que “a linguagem natural da ciência é uma integração sinérgica de palavras, diagramas, figuras, gráficos, mapas, equações, tabelas, e outras formas de expressão visual e matemática”. Esses elementos estão intrincados numa rede na qual os conceitos são ao mesmo tempo um signo num discurso semântico verbal, num sistema operacional de significados de ação e, usualmente, num sistema de representação matemático e visual, ou seja, é essencialmente multimodal. O autor afirma ainda que a ciência não é pura racionalidade por meio da qual é possível chegar a uma verdade apenas por meio da observação de fenômenos. A ciência é uma atividade humana, falível, permeada de preconceitos e acidentes na construção de novas visões do mundo.

Assim, Lemke (1998) afirma que a combinação entre modos pode resolver problemas que jamais seriam resolvidos usando apenas um ou dois deles. De forma análoga, ocorre no ensino de ciências. Para que o aluno e aluna possam acessar e apropriar-se do conceito a ser aprendido necessitam dos distintos modos de representação. Por exemplo, ao definir o conceito de ácido nucleicos, podemos pensar que, além da descrição verbal do que seja uma molécula de DNA, necessitamos da observação de uma célula ao microscópio eletrônico para visualizar a posição do núcleo de uma célula eucarionte, elaborar um desenho representativo dos nucleotídeos, realizar uma prática de extração do DNA do morango, montar de uma sequência 3D de DNA com materiais lúdicos de encaixe, vídeos com animações de computação gráfica mostrando a dinâmica de uma molécula de DNA dentro da célula, imagens, articulando constantemente tais representações à linguagem específica necessária para compreender as informações contidas na definição verbal e em cada representação. Cada modo de representar o mesmo conceito o vincula a um sentido diferente, no qual o aluno e a aluna podem observar o aspecto físico e concreto da célula ao microscópio e do DNA extraído do morango, a dinâmica de construção das moléculas na montagem de uma sequência 3D de DNA e nas animações dos vídeos, e a visualização real de algo que ficaria no nível abstrato se tratado apenas como definição verbal.

Cada modo contribui em alguma medida para que o aluno e a aluna superem a simples memorização e consigam traduzir o conceito para um novo modo. O uso de multimodos em sala de aula contribui para que o aluno e aluna aumentem gradualmente sua competência na linguagem científica. Ou seja, os multimodos de representação constituem um conjunto de ferramentas que, combinadas, apoiam a melhoria da aprendizagem, funcionando como base para novos raciocínios.

E, se o processo de ensino aprendizagem é um composto de modos dos quais lançamos mão para nos comunicarmos com alunos e alunas, há um interstício entre os sujeitos, professor e aluno, que Lemke (1998, p. 3) diz ser ocupado pela semiótica social “que olha para estas práticas e atividades de construção de significado como processos sociais, como algo que aprendemos a fazer como membros das comunidades”. A semiótica nos indica que há linguagens da ciência a serem aprendidas, as da representação visual, de simbolismo matemático, das operações experimentais, e o objetivo do ensino de ciências deve ser o de “capacitar os alunos a usar todos esses idiomas de maneiras significativas e adequadas, e, acima de tudo, para ser capaz de integrá-los funcionalmente na condução da atividade científica” (LEMKE, 1998, p. 4).

No entanto, a capacidade de ler essa linguagem da ciência não é algo dado. Requer, sobretudo, a mediação do professor para ensinar os alunos a usar os sistemas semióticos e a ler o texto híbrido. É necessário conduzi-los na compreensão das convenções que conectam o texto verbal com expressões matemáticas, com gráficos e com diagramas de todos os tipos (LEMKE, 2004, p. 40).

Aprender novos conceitos é um processo que não se dá separadamente do aprendizado sobre como representar tais conceitos, bem como os significados de tais representações. Para Prain e Waldrup (2006, p. 1843), “múltiplas representações referem-se à prática de re-representar o mesmo conceito por meio de diferentes formas, incluindo modos verbais, gráficos e numéricos, bem como exposições repetidas ao aluno do mesmo conceito”, e ainda estão atreladas à capacidade de re-representar tais conceitos, complementando-os, restringindo-os ou abstraindo-os (WALDRUP; PRAIN; COROLAN, 2010, p. 68). “Multi-modal” refere-se à integração no discurso da ciência de diferentes modos de representar o raciocínio científico e novas descobertas.

Assim, as múltiplas representações estão associadas ao fato de “traduzir” um conceito. Um significado para o qual se muda a representação para manter o mesmo significado. Nesse caso, o que mais importa é o fato de que aprender por meio de múltiplas representações significa ser capaz de entender as ligações entre uma representação e outra e o conceito final ou o processo de construção do conceito (PRAIN; WALDRIP, 2006, p. 1845, tradução nossa).

Os autores defendem que multimodos são importantes no processo ensino-aprendizagem dentro de uma perspectiva pedagógica na qual entendem que “o envolvimento do aluno com a integração dos diversos modos de representação pode melhorar a sua aprendizagem, incentivando-o a explicitar o seu conhecimento dos conceitos e dos métodos científicos em todos os modos” (PRAIN; WALDRIP, 2006, p. 1845, tradução nossa).

Nesse sentido, os multimodos no ensino de Biologia e na abordagem ambiental (associação do modo com o conteúdo) são relevantes a fim de buscar superar as limitações inerentes a cada um dos modos utilizados. Ainsworth (1999) considera que há três formas de aprender com os multimodos: 1. quando a nova representação complementa a anterior; 2. quando a nova representação limita o foco do aluno ao conceito; 3. quando diferentes representações possibilitam ao aluno abstrair ou identificar um conceito base dentre vários modos. Nuthall (1999 apud PRIN; WALDRIP, 2006, p. 1846) diz que “as crianças necessitam de três ou quatro experiências do mesmo conceito, por meio de experiências concretas ou individuais, a fim de estabelecer conhecimentos a longo prazo” (tradução nossa).

No processo de ensino e aprendizagem, as representações podem explorar as ideias prévias dos alunos por meio de desenhos, diagramas, mapas, modelos - atividades nas quais alunos e alunas podem arriscar suas explicações, mobilizar aquilo que lhes é familiar na direção de novos elementos daquilo que está sendo estudado. Em Biologia é de extrema importância o uso de representações. Como historicamente temos observado, “a estrutura de dupla hélice da molécula de DNA, o átomo, as placas tectônicas ou a evolução das espécies” (MARQUEZ; PRAT, 2005, p. 435) são fenômenos e estruturas que só podem ser observadas por intermédio de modelos, ou representações visuais, já que são inacessíveis à percepção dos nossos sentidos. A representação por meio de imagens pode contribuir para conectar e traduzir “a ordem e a relação entre distintos conceitos e

fenômenos, como ocorre com a tabela periódica, os cladogramas, as cadeias tróficas ou os diagramas do ciclo da água” (MARQUEZ; PRAT, 2005, p. 435, tradução nossa).

A utilização dos multimodos de representação afina-se com uma abordagem contextual e relacional dos conceitos científicos. Tytler, Waldrip e Griffiths (2002 apud PRAIN; WALDRIP, 2006, p. 1847) concordam que

os alunos aprendem mais eficazmente na ciência, e se envolvem mais com o assunto, onde eles são desafiados a desenvolver a compreensão significativa, onde as necessidades individuais de aprendizagem e preferências são satisfeitas, onde uma série de tarefas de avaliação são utilizadas, onde a natureza da ciência é representado em suas dimensões sociais, pessoais e tecnológicos, e onde as ligações são feitas entre o programa de sala de aula e o local mais amplo da comunidade, enfatizando a grande relevância e implicações sociais e culturais da ciência. (tradução nossa)

Os diferentes modos (multimodos) podem estar associados à multimídia, aos sentidos, às formas de apresentar algo concretamente, aos recursos perceptivos. Para que possamos comunicar algo (qualquer tipo de representação) precisamos de uma maneira de atingir os sentidos orgânicos, a visão, a audição, o tato, o olfato, o paladar, o proprioceptivo, o vestibular. Mayer (2005 apud GILBERT, 2010, p. 15, tradução nossa) aponta alguns princípios que constituem o que ele considera uma prática multimodal positiva pelo fato de promover associações e conexões e provocar os sentidos. São eles:

Princípio Multimídia. É melhor usar palavras e imagens, em vez de apenas palavras; Princípio da contiguidade. Palavras e imagens devem ser apresentadas ao mesmo tempo, em vez de, sucessivamente; Princípio da modalidade. Quando associado a uma animação, palavras devem ser apresentadas oralmente, em vez de em formato impresso na tela; Princípio da redundância. A apresentação verbal e visual simultânea de palavras é para ser evitado; Princípio da Personalização. As palavras são melhor apresentadas em um estilo de conversação ao invés de um estilo didático formal; Princípio da interatividade. Os alunos devem ser capazes de controlar a taxa à qual a apresentação é feita; Princípio da Sinalização. As principais etapas da narrativa devem ser verbalmente sinalizadas.

A capacidade de integrar os modos está diretamente ligada à educação científica, já que esta está vinculada à capacidade de articular diferentes conhecimentos e modos em contextos variáveis para compreender e tomar decisões frente às questões da ciência e da tecnologia.

CAPÍTULO 2 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL

2.1 PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Ambiental se constitui como um dos pilares para a construção de sociedades sustentáveis. Ao lado das políticas públicas, das mudanças nos modelos de produção, das medidas jurídicas, dos avanços no conhecimento científico e técnico para o enfrentamento dos problemas ambientais, econômicas, entre outros, a Educação Ambiental representa uma possibilidade de alcançar todos os cidadãos e cidadãs. Segundo Carvalho (2004, p. 163), a definição da Educação Ambiental, apesar de complexa, poder ser assim enunciada:

Do ponto de vista da sua dimensão político-pedagógica, a EA pode ser definida, *lato sensu*, como uma educação crítica voltada para a cidadania. Uma cidadania expandida, que inclui como objetos de direitos a integridade dos bens naturais não renováveis, o caráter público e a igualdade na gestão daqueles bens naturais dos quais depende a existência humana. Nesse sentido a EA crítica deveria fornecer os elementos para a formação de um sujeito capaz tanto de identificar a dimensão conflituosa das relações sociais que se expressam em torno da questão ambiental quanto de posicionar-se diante desta.

Acrescentamos a essa definição proposta pela autora a ideia de que a Educação Ambiental não deve voltar-se apenas para a manutenção da existência humana. Incluir os animais e todos os seres vivos do planeta nesse direito à existência é uma questão ética veemente que se impõe numa perspectiva de Educação Ambiental voltada para a ética biocêntrica, de valorização de todas as formas de vida. Assim, torna-se uma cidadania ampliada que não volta suas ações apenas no sentido de manutenção da natureza como recursos, mas como ética do cuidado.

Neste sentido, Boff (2005, p. 31) chama a atenção para a superação da visão objetificadora da natureza. O tipo de relação a ser estabelecida não é de sujeito-objeto, mas de sujeito-sujeito, na qual o outro, a natureza tem uma existência e uma voz. Interagimos o tempo todo, e, nesse processo, o cuidado, o acolhimento e o respeito passa pelo deixar o outro existir, deixá-lo ser.

Cuidar é entrar em sintonia com as coisas. Auscultar-lhe o ritmo e afinar-se com ele. Cuidar é estabelecer comunhão. Não é a razão analítica instrumental que é chamada a funcionar. Mas a razão cordial, o espírito de finesse (o espírito de delicadeza), o sentimento profundo. Mais que o logos (razão), é o pathos (sentimento), que ocupa aqui a centralidade. Este ser-no-mundo na forma do cuidado faz o homem e a mulher viverem a experiência fundamental daquilo que tem importância e definitivamente conta, em uma palavra, o valor. Não o valor utilitarista (só para o meu uso), mas o valor das coisas em si mesmas, oculto e revelado em sua natureza que irradia e se conecta com tudo e com todos. A partir do valor inerente às coisas, emerge a dimensão de alteridade, reciprocidade e complementariedade.

A construção da cidadania por meio desse processo educativo requer atravessar as fronteiras de um conhecimento utilitário e instrumental. Como tema transversal de caráter interdisciplinar, a Educação Ambiental centra seus princípios na construção de uma nova forma de ver o mundo e de reflexão e ação no meio onde o sujeito está inserido. Parte daí a possibilidade de superar o estranhamento e a cisão historicamente construídos por meio da constituição de visões mais complexas e relacionais num movimento que desloca os sentidos, os conceitos, as atitudes e a mentalidade dos sujeitos acerca do ambiente.

Ao refletir sobre o papel da Educação Ambiental, Jacobi (2003, p. 198) indaga “como se relaciona a Educação Ambiental com a cidadania?” O autor aponta que a Educação Ambiental pode promover a formação e o exercício de uma cidadania como forma de legitimar novos valores, formar novos atores sociais, desafiar a exclusão social e reagir à organização social posta, criando novos espaços para a tomada de decisões, gerando uma autonomia para construir novos sentidos da existência humana, forjando uma cidadania de outra ordem. Essa cidadania que tece outros sentidos, que conclama a responsabilidade de todos na constituição de novas formas de ser e estar no mundo é também discutida por Carvalho (2004), Guimarães (2004), Loureiro (2003) e Leff (2001).

Evidencia-se, então, o importante papel da educação como meio de formar a cidadania ativa e criar esferas de ação e intervenção política, fazendo frente ao crescente controle do Estado e do Mercado. Gadotti (2003a, p. 19) atribui grande importância à “capacidade da Sociedade Civil de governar-se e controlar o desenvolvimento”. Essa capacidade implica um conhecimento das questões socioambientais atuais, a fim de perceber o mundo, sua complexidade e perceber-se nele, ou seja, trazer o mundo para perto, para reconhecê-lo e compreendê-lo, em uma busca de sentidos do que seja o meio ambiente. O autor destaca:

Não aprendemos a amar a Terra lendo livros sobre isso, nem livros de ecologia integral. A experiência própria é o que conta. [...] são múltiplas formas de viver em relação permanente com esse planeta generoso e compartilhar a vida com todos os que o habitam ou o compõem. A vida tem sentido, mas ele só existe em relação. (GADOTTI, 2000, p. 86).

Esse mesmo princípio é tratado em outras palavras por Gadotti (2003a, p. 17):

Educar para a cidadania planetária implica muito mais do que uma filosofia educacional, do que o enunciado de seus princípios. A educação para a cidadania planetária implica uma revisão dos nossos currículos, uma reorientação de nossa visão de mundo da educação como espaço de inserção do indivíduo não numa comunidade local, mas numa comunidade que é local e global ao mesmo tempo.

A cidadania planetária discutida pelo autor não se restringe à inserção na globalização econômica, mas aponta para uma nova forma de perceber o planeta. Somos todos habitantes de uma mesma comunidade, que é a Terra. Essa cidadania requer o repensar e a revisão das formas de ser e estar no mundo, por meio das referências de uma pedagogia do ambiente (LEFF, 2001), uma pedagogia da sustentabilidade ou ecopedagogia (GADOTTI, 2003a). A partir dessas perspectivas, a realidade, o ambiente serão compreendidos como sistemas complexos e integrados.

A sustentabilidade pensada num sentido ético transcende a dimensão econômica e de apropriação política e ideológica de produção, pois passa também pela revisão das formas de ser e estar no mundo. De acordo com Gadotti (2000, p. 34, grifo do autor):

Desenvolvimento e sustentabilidade seriam logicamente incompatíveis. Para nós é mais do que um qualificativo do desenvolvimento. Vai além da preservação dos recursos naturais e da viabilidade de um desenvolvimento sem agressão ao meio ambiente. Ele implica um equilíbrio do ser humano consigo mesmo e, em consequência, com o planeta (e mais ainda com o universo). A sustentabilidade que defendemos refere-se ao próprio **sentido** do que somos, de onde viemos e para onde vamos, como seres do sentido e doadores de sentido de tudo o que nos cerca.

Portanto, o sujeito precisa experimentar a natureza, ouvir sua voz, internalizá-la por meio da percepção e contato com seu meio e sua realidade mediante um olhar mais apurado e crítico, que lhe permita reorganizar o saber e refletir sobre o respeito à natureza, considerando os aspectos sociais, econômicos,

culturais, políticos, éticos e estéticos. Leff (2003, p. 219) discute essa dimensão da Educação Ambiental, a partir da pedagogia da complexidade. O autor destaca:

A pedagogia da complexidade ambiental reconhece que o ato de apreender o mundo parte do próprio ser de cada sujeito; que se trata de um processo dialógico que desborda toda racionalidade comunicativa construída sobre a base de um possível consenso de sentidos e verdades. Para além de uma pedagogia do meio – na qual o indivíduo concentra o olhar no seu entorno, na sua cultura e na sua história para se reapropriar do seu mundo a partir de suas realidades empíricas -, a pedagogia da complexidade ambiental reconhece o conhecimento, contempla o mundo como potência e possibilidade, entende a realidade como construção social mobilizada por valores, interesses e utopias.

Dessa forma, a possibilidade de alterar as formas de relação com a natureza se daria à medida que a compreensão e a aceitação da diferença permitissem a percepção do outro como diferente.

2.2 A VISÃO ANTROPOCÊNTRICA E UTILITARISTA DA NATUREZA SOB O LEGADO DAS COLÔNIAS DE EXPLORAÇÃO NA AMÉRICA LATINA

Nossa história ambiental brasileira está inserida num contexto mais amplo que é a história ambiental da América Latina. O trabalho de Luis Vitale (1983) sobre a História Ambiental da América Latina sugere uma periodização da história em cinco fases: uma primeira pré-existente aos seres humanos; a segunda fase inaugurada com os povos coletores, pescadores e caçadores (há cerca de três mil anos); a terceira fase começa com a revolução neolítica e culmina com as altas culturas inca, maias e astecas; a quarta fase se inicia bruscamente com a colonização europeia de 1500 a 1930 aproximadamente; a quinta fase abarca desde o início do processo industrial até a atualidade.

Olhando para o Brasil no século XVI, podemos identificar a relação com o meio ambiente delineada pelo modelo racional-científico que marca a nossa história situada na quarta e quinta fases, conforme proposto por Vitale. Na carta de Pero Vaz de Caminha, quando ele relata a representação da nova terra, narrando a imagem do Brasil e descrevendo-o como um paraíso, ficam evidentes os modos de ver a natureza, conforme destaca Raminelli (2001, p. 46):

No Paraíso terreal, os homens viveriam felizes, sem muitos trabalhos, pois a natureza pródiga lhes ofereceria seus frutos [...] Ouro, pedras preciosas, madeiras e animais constituíam dádivas ofertadas aos cristãos, pois, entre toda a humanidade, eram eles os escolhidos de Deus. O mundo fora criado para o bem do homem, e a fauna e a flora estavam subordinadas aos desejos e necessidades humanas. As plantas serviriam aos animais; estes últimos, por sua vez, trabalhariam e alimentariam os homens. Na era moderna, o homem era concebido como centro do universo. Os recursos naturais estavam à disposição dos humanos para viabilizar-lhes a sua sobrevivência.

As descrições da exuberância, beleza e diversidade das terras tropicais, de acordo com Arruda (1998, p. 21), “inauguram um fluxo de representações que doravante transitaria em mão dupla entre o Brasil e a Europa, ressaltando a natureza”. A nova realidade confronta as concepções dos europeus, o que exigia novas interpretações, fascinados não somente pela estética da paisagem tropical, mas pela possibilidade de riqueza e glória. Raminelli (2000, p. 44) salienta que:

O padre Anchieta, em 1560, escreveu uma carta em que demonstrou um verdadeiro pendor naturalístico e forneceu notícias sobre várias espécies. Thevet, Léry e Gabriel Soares de Sousa, entre outros, descreveram plantas e animais, sempre enfatizando seus aspectos utilitaristas: matérias primas para a construção de casas e canoas, produtos medicinais e alimentícios. A natureza seria igualmente classificada como nociva, contrária aos empreendimentos coloniais: saúvas, cobras e mosquitos.

O propósito de exploração e retirada de riquezas da coroa portuguesa, que via a diversidade natural como fonte inesgotável de lucros na potencial e promissora nova terra, instaura o processo de colonização que inaugura um novo modo de relação com a natureza no Brasil. Após imensurável exploração de madeira, inicia-se o que Raminelli (2001) chama de primeira catástrofe ecológica do Brasil, no século XVI: o cultivo de cana-de-açúcar. De acordo com Ferreira (2004), às custas das derrubadas que dizimaram as florestas brasileiras, a cana-de-açúcar foi introduzida com êxito em solo brasileiro. No entanto, a fragilidade do solo provocada pelo desmatamento exigiu áreas cada vez maiores para a expansão do cultivo; além disso, a ânsia por terras e lucro levava os proprietários a indiscriminadamente realizarem diversos tipos de exploração do solo, das florestas, da água e do próprio ser humano, na figura dos escravos.

Já no século XVIII, um novo empreendimento intensifica-se: a exploração das riquezas minerais - a segunda catástrofe ecológica. A possibilidade

de enriquecimento, dada pela extração de ouro e pedras preciosas das Minas Gerais, desencadeou um processo vertiginoso de retirada desses recursos da natureza, que deformou de uma forma sem igual a geografia mineira.

Segundo o mesmo autor, ainda no século XVIII, com o declínio da exploração do ouro e para não ameaçar as plantações de cana de açúcar no litoral nordestino, a pecuária começa a se desenvolver na região sul de Minas Gerais, dando início à terceira catástrofe ecológica. No final do século, o charque torna-se um importante comércio, assim como o cultivo de espécies vegetais asiáticas e europeias, que se difundiram pela Colônia. Um desses cultivares era o trigo, tido pelos jesuítas como alimento sagrado. Raminelli (2001, p. 57) afirma que “essa economia, [...] fazia-se em detrimento da Mata Atlântica e da preservação das espécies nativas, pois a natureza do Brasil era imprópria para os interesses mercantilistas”.

De acordo com Ferreira (2004) para os colonizadores europeus importava apenas a utilidade, principalmente econômica, que os infindáveis recursos naturais pudessem oferecer. A expedição que chegou ao Brasil tinha objetivos de caráter administrativo e estratégico, concepção essa que se perpetuou ao longo da história, culminando nos constantes desastres ecológicos que assolam o país.

A concepção utilitarista, o descomprometimento dos governantes e a forma com que nós, brasileiros, estabelecemos a relação com a natureza, têm suas raízes em alguns séculos atrás, conforme destaca Raminelli (2001, p. 65): “Essa postura não nasceu ontem. A história do Brasil Colônia demonstra a origem desse pesadelo ecológico vivenciado na atualidade”. Além disso, as diferenças regionais, geográficas, físicas, culturais e sociais em nosso país, e as diferentes colonizações, de povos europeus, asiáticos, africanos provavelmente influenciaram na construção de diferentes representações sobre meio-ambiente nas diversas regiões do Brasil.

Compartilhamos ainda hoje de uma imagem do Brasil como paraíso, de beleza inigualável, edenizada e de finalidade utilitária, e as pessoas mantêm arraigada a ideia de natureza como recurso. Sejam esses “recursos” a água, o solo, as plantas, os animais não humanos e os humanos também. As possibilidades de superação dessas concepções de ambiente e as formas de relação dos seres humanos com o ambiente passam sem dúvida pela Educação Ambiental.

2.3 A LEGISLAÇÃO ACERCA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Ao longo das últimas décadas temos vivenciado significativos avanços no que diz respeito à Educação Ambiental, nos aspectos organizacionais, legais, de elaboração e implementação de programas e projetos. Foram também as últimas quatro décadas valorosas quanto às discussões e proposições em diversos eventos oficiais como a Conferência de Estocolmo – 1972, a Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental em Tbilisi – 1975, a Carta de Belgrado, que resultou do Encontro de Belgrado em 1975, a Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e o Meio Ambiente – Rio-92, a Rio+20 em 2012; contudo, permanecem atreladas à racionalidade econômica e a interesses políticos de diversos grupos.

Derivada de temas não concluídos da Rio-92, a Carta da Terra se constitui como um importante documento que, finalizado e aprovado por um comitê internacional que compôs a Comissão da Carta da Terra no ano de 2000, propõe uma base ética sólida para a sociedade global emergente a fim de indicar os pressupostos para a construção de um mundo sustentável que tenha como base o respeito à natureza, aos direitos humanos universais, à justiça econômica e a uma cultura de paz. Tais princípios já haviam sido anunciados na Carta de Belgrado que clamava uma nova ética, valores, comportamentos individuais e coletivos, questionando a maneira de ser e estar no planeta e reivindicando mudanças.

Essas discussões colocam-se como uma possibilidade de crítica à racionalidade econômica que guia o desenvolvimento das sociedades. É importante ressaltarmos que falamos de uma Educação Ambiental no contexto da sociedade contemporânea que tem o consumo de bens materiais como via para alcançar o bem-estar, a felicidade, a inserção social, o pertencimento a determinados grupos, aderindo a mercadorias e marketing padronizados que se constituem como signos que compõem um imaginário de felicidade. Em oposição a isso, todos os problemas ambientais gerados por essa sociedade são devolvidos na degradação dos solos, da água, do ar, da perda de biodiversidade, da exploração exacerbada dos animais humanos e não humanos nos sistemas produtivos. E que é nesse mesmo modelo capitalista de produção e consumo que vivemos, geramos os problemas e tentamos debater e propor as soluções, um paradoxo no qual o mesmo modelo que gera os problemas tenta solucioná-los.

No âmbito da legislação ambiental brasileira, destacamos a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências (BRASIL, 1999) e a Lei 17.505, de 11 de janeiro de 2013, que institui a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental e adota outras providências (PARANÁ, 2013).

A Lei 9.795, em seu artigo segundo, aponta que

A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Assim, as instituições de ensino precisam assumir o compromisso de integrar aos seus currículos a proposta de Educação Ambiental. Tais instituições englobam, de acordo com o artigo nono da lei, a educação básica, incluindo a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e Médio; a educação superior; a educação especial; a educação profissional; a Educação de Jovens e Adultos. A lei 17.505/2013 inclui ainda a educação de comunidades tradicionais, como as quilombolas, indígenas, faxinalenses, ribeirinhas, de ilhéus, dentre outras. Como princípios básicos da Educação Ambiental previstos na lei 9795/1997, o artigo quarto dispõe:

- I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;
- VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural. (BRASIL, 1999).

Além disso, é evidenciado o caráter transversal e interdisciplinar da Educação Ambiental quando no parágrafo primeiro do artigo décimo da lei afirma-se que “a Educação Ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino” (BRASIL, 1999).

A Lei 17.505, afinada aos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA e do Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA, em seus artigos primeiro e segundo, trata da definição da Educação Ambiental:

Art. 2º Entende-se por Educação Ambiental os processos contínuos e permanentes de aprendizagem, em todos os níveis e modalidades de ensino, em caráter formal e não-formal, por meio dos quais o indivíduo e a coletividade de forma participativa constroem, compartilham e privilegiam saberes, conceitos, valores socioculturais, atitudes, práticas, experiências e conhecimentos voltados ao exercício de uma cidadania comprometida com a preservação, conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida, para todas as espécies.

Art. 3º Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, cabendo ao Poder Público e à coletividade o compromisso de desenvolver a sustentabilidade, o respeito e a valorização da vida em todas as suas formas de manifestação, na presente e nas futuras gerações. (PARANÁ, 2013).

Como a lei visa estabelecer diretrizes para a Educação Ambiental no estado do Paraná e também prevê o caráter interdisciplinar e transversal, são elencados os princípios básicos da Educação Ambiental que deverão nortear as atividades desenvolvidas em sala de aula junto aos alunos e alunas, como vemos nos incisos de I a XI.

I - ...Vetado...;

II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade e diversidade, considerando a interdependência entre as dimensões físicas, químicas, biológicas, sociais e culturais, sob o enfoque da sustentabilidade da vida;

III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva constante do diálogo entre a diversidade dos saberes e do contexto;

IV - a vinculação entre a ética, a educação, a saúde pública, a comunicação, o trabalho, a cultura, as práticas socioambientais e a qualidade de vida;

V - a garantia de continuidade, permanência e articulação do processo educativo com todos os indivíduos, grupos e segmentos sociais;

VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;

VII - a abordagem articulada das questões socioambientais locais, regionais, nacionais e globais;

VIII - o diálogo e reconhecimento da diversidade cultural, de saberes, contextos locais e suas relações que proporcionem a sustentabilidade;

IX - a equidade, justiça social e econômica;

X - o exercício permanente do diálogo, da alteridade, da solidariedade, da participação da corresponsabilidade e da cooperação entre todos os setores sociais;

XI - a coerência entre discurso e prática no cotidiano, para a construção de uma sociedade justa e igualitária. (PARANÁ, 2013).

A legislação paranaense está assentada nas ideias de que a Educação Ambiental tem múltiplas e complexas relações, deve promover a mobilização, a justiça social, o respeito à vida, assegurar o futuro do planeta para todos os seres que o habitam. Os processos educativos devem propiciar o exercício da cidadania, o controle social e estimular a formação crítica do cidadão. A competência para a execução e garantia de efetivação da lei fica a cargo de um órgão gestor formado por representantes das secretarias de Educação, do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, da Saúde, da Agricultura e do Abastecimento e da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior.

Apesar de não se constituir como garantia, certamente a aprovação de uma legislação específica representa um grande avanço como forma de favorecer a efetivação da Educação Ambiental na educação básica e em outros níveis de ensino. A lei também prevê processos formativos para os professores e professoras, o que é sem dúvida essencial para o sucesso da proposta, já que são eles os agentes que irão ou não promover de fato as ações dentro da escola.

2.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: A PERSPECTIVA AMBIENTAL DO ENSINO DE BIOLOGIA

Partimos do entendimento de que o conhecimento escolar em Biologia está circunscrito no estudo dos fenômenos da vida (PARANÁ, 2008a). Pensar em um ensino relevante e consistente para modificar as formas de pensar nas relações dos seres humanos com a natureza por meio de uma apropriação do conhecimento científico, ou sociocientífico, articulado às discussões ambientais, amplia o alcance e os propósitos da ciência tradicional e da educação científica. Atrelamos ao compromisso conceitual e processual da ciência as questões sociais relacionadas a esses mesmos conteúdos, nesse caso específico a Biologia dos Vertebrados associada à Educação Ambiental.

A Educação Ambiental não é neutra, mas é baseada em valores e se constitui como um ato de transformação social que deve envolver uma perspectiva integrada e, portanto, um enfoque interdisciplinar entre os seres humanos e a natureza. Os temas ligados à Educação Ambiental são qualitativamente diferentes dos conteúdos de Biologia. Enquanto o conteúdo biológico, apesar de também carregar controvérsias situadas no campo científico,

tem características mais conceituais, descritivas de processos, de fenômenos imediatos ou evolutivos, símbolos, definições, princípios, teorias, procedimentos, entre outros, os temas de Educação Ambiental são controversos, socialmente construídos, relativos, dependentes de um contexto histórico e cultural, ou ainda político e econômico. Defendemos a ideia de que, em vez de o discurso científico marginalizar ou negar os aspectos subjetivos, de valores humanos e interesses distintos, deve integrá-los à discussão para, assim, constituir uma ciência com significado social.

Neste mesmo sentido, Goergen (2014, p. 12) afirma que

embora imprescindível e fundamental, a Educação Ambiental não alcança resolver os problemas de fundo inerentes ao próprio sistema civilizatório moderno. Não resultam suficientes pequenas intervenções no final de uma enorme cadeia de posturas epistêmicas, éticas e econômicas para corrigir problemas sistêmicos, inerentes ao modelo de desenvolvimento assumido ao longo dos últimos duzentos ou trezentos anos.

Uma Educação Ambiental deixada a cargo apenas das ciências sociais carece dos elementos científicos necessários para intervir de forma efetiva e eficiente no ambiente, da mesma forma que soluções tecnocientíficas que não modifiquem as formas de relação tendem a formar cidadãos reincidentes na geração de problemas.

Hart (2012, p. 681), ao discutir sobre a Educação Ambiental, aponta para as bases éticas constituídas por quatro conjuntos de valores “de proteção ambiental, qualidade de vida, equidade intrageracional e equidade intergeracional” (tradução nossa). Apesar de serem comumente utilizados diversos sinônimos, como alfabetização ambiental, educação para a sustentabilidade, educação para o desenvolvimento sustentável, resguardadas algumas diferenças filosóficas de tais abordagens e que contribuem para compor os discursos sobre a Educação Ambiental, o fato é que as propostas conclamam os cidadãos a viverem como cidadãos globais, imbuídos de uma responsabilidade e uma cidadania universal. Assim, de acordo com Hart (2012, p. 692),

Este discurso sobre a Educação Ambiental precisa ser visível aos alunos para que eles possam aprender a criticar seus valores sociais subjacentes e crenças. Este tipo de educação para o pensamento crítico representa um desafio para os desenvolvedores de currículos e para os professores, não muito diferente das novas visões propostas para a educação científica.

Ou seja, a necessidade de integrar a educação científica às discussões ambientais mais complexas envolve preocupações sociais, políticas, econômicas, culturais. Para Hart (2012, p. 693), “a nova concepção de educação científica como um meio para a literacia científica, definida de forma mais ampla e coerente com as questões sociais e tecnológicas, foi reafirmada na década de 1980 no National Science Teachers Association – NSTA”. Apesar de esta preocupação não ser tão recente, ainda assim são tímidas as tentativas de equilibrar e conciliar os objetivos do conhecimento tradicional dos conceitos científicos com o debate ambiental. Robottom (2002), ao tratar acerca da posição e da contribuição da Biologia na Educação Ambiental, discute se a Educação Ambiental é um debate científico ou social e, à medida que argumenta, o autor considera que ela perpassa os dois campos. O que não deixa de gerar conflitos nos processos de ensino e aprendizagem na tentativa de conciliar o desenvolvimento do conhecimento da ciência como formas de conceituar os fenômenos e compreender o mundo por um lado e as diferentes percepções da ciência pelos alunos ante seu caráter provisório, complexo e não linear (TYTLER, 2012).

Neste mesmo sentido, Layrargues (2014, p. 27) aponta para a necessária multiplicidade da Educação Ambiental

Com o tempo, os educadores ambientais perceberam que, da mesma maneira que existem diferentes concepções de natureza, meio ambiente, sociedade e educação, também existem diferentes concepções de Educação Ambiental. Ela deixou de ser vista como uma prática pedagógica monolítica, e começou a ser entendida como plural, podendo assumir diversas expressões.

Uma dessas expressões é a discussão acerca das formas de relação dos animais humanos e não humanos, que se constituem como pensamentos e práticas sociais construídas em função de valores e interesses individuais e coletivos. Tais relações geram profundos efeitos nos indivíduos e grupos humanos, assim como nas comunidades biológicas mais diversas, dos microrganismos aos mamíferos.

Então, aprender Biologia não deve limitar-se a entender as causas e consequências biológicas, bioquímicas, ecológicas dos fenômenos, mas também pôr em debate o choque de interesses das sociedades em torno das questões biológicas em diferentes contextos, tempos e espaços, assim como os interesses das comunidades biológicas não humanas.

2.5 OS ANIMAIS HUMANOS E NÃO HUMANOS NA DISCUSSÃO AMBIENTAL

Entendemos a Educação Ambiental como um processo capaz de desconstruir as visões naturalistas, utilitaristas e antropocêntricas (REIGOTA, 2001a) que desconsideram as inter-relações e a interdependência entre as espécies biológicas no ambiente. Defendemos tal educação como possibilidade de construir relações de respeito a todas as formas de vida e de aprender uma Biologia que, além de possibilitar o entendimento das complexas relações entre a fauna e a flora e toda a biosfera, possa também capacitar a entender os animais componentes da biosfera como seres íntegros e portadores de um direito inalienável que é a vida.

Partilhamos da ideia de que o ensino sobre a fauna, a Educação Ambiental e os direitos animais são aspectos indissociáveis para se chegar a uma alfabetização científica que envolva a aquisição do vocabulário específico da área e a compreensão das relações ciência, tecnologia, sociedade e ambiente - CTS&A. Para Tytler (2012), a Educação Ambiental envolve a construção social de temas biológicos, de modo que pensar em um currículo de Biologia que se proponha a abordar a temática ambiental pressupõe pensá-lo de forma comprometida e articulado às questões socioambientais.

Isso implica falar acerca de valores na Educação Ambiental. Concordamos com Brügger (2009), Souza (2007), Regan (2006), Felipe (2003) e Makiuchi (2011), ao defender que o ambiente, e aqui estão incluídos os animais, possui valores intrínsecos e não depende da atribuição humana de valores pautados numa lógica antropocêntrica e utilitarista nas quais animais servem para alimento, peças de vestuário, entretenimento, cobaias de testes, ou seja, meros recursos.

A Educação Ambiental escolar deve contribuir para desconstruir as relações de utilidade, exploração, violência contra a natureza e os animais, passando para uma percepção biocêntrica, de respeito a todas as formas de vida. Tal formação pode amparar e modificar o pensar e o agir humano e converter-se em atitudes e formas de relação de outro tipo no e para o ambiente, para, na acepção de Peirce, chegar a um interpretante lógico como hábito e mudança de hábito (SANTAELLA, 2004). Ao ensinar uma Biologia que possibilite ao aluno apropriar-se dos conceitos como forma de integrar outros conhecimentos relativos ao ambiente e às formas de relação dos humanos com os animais, superamos um ensino memorístico e fragmentado. Contribuímos ainda com uma formação para a

cidadania e para a justiça ambiental como forma de lutar contra a imputação das consequências dos danos ambientais a apenas alguns grupos sociais ou biológicos mais vulneráveis, sejam eles humanos ou não.

Grün (2007, p. 202), ao apontar as divergências e convergências das distintas abordagens no campo da ética ambiental propostas por filósofos da área, afirma que “as éticas ambientais têm um enorme potencial subversivo, pois não aceitam o *status quo* que tornou parte da humanidade dominadora da Natureza e, em consequência, não aceitam também a ordem social vigente”. A partir desta perspectiva impõe-se uma irreduzível alteridade do ambiente: sermos humildes perante a natureza. Grün (2003, p. 6, 9) fala da alteridade no sentido de que “a Natureza é o Outro que se dirige a nós [...], e a aceitação da outridade da Natureza envolve necessariamente um desejo sincero de compreender a Natureza”.

Assim, um educador ambiental precisará de uma sensibilidade para a alteridade do outro sujeito (aluno) e do outro ambiente (os animais, a natureza). Apesar de uma tarefa desafiadora, “garantir a alteridade é garantir a ética” (MAKIUCHI, 2011, p.88) - ideia que também veremos na discussão das Ciências Normativas de Peirce. E isso deve ser observado independentemente de que a recíproca seja verdadeira, pois significa a aceitação da alteridade do outro.

Não se trata de apenas alterar os conteúdos da experiência de forma descontextualizada e a-histórica. Para além disso, a sociedade atual tem vivenciado a constante e crescente necessidade de rever o seu ser e estar no mundo. As consequências de um modelo de exploração e consumo, como a destruição de florestas para a exploração pecuária e madeireira, a falta de água que justamente decorre dessa destruição, as alterações climáticas, as epidemias, a fome, a matança de animais, são “fatos” que conclamam a alteração radical da perspectiva de olhar o mundo como recurso.

2.6 RELAÇÕES ANIMAIS HUMANOS E NÃO HUMANOS

As relações seres humanos e natureza são mediadas por relações socioculturais. Vivemos nossa vida com os animais não humanos. Esse é um ponto de partida factual e incontestável. Eles estão ao nosso redor, fisicamente, simbolicamente, sensivelmente nos provocando a lembrança de que somos animais também. Assim, como animais humanos somos uma extensão dos não humanos e

vice-versa. Ideia afinada com o sinequismo de Peirce no qual os fenômenos não podem ser vistos de forma dualista, mas sim como continuidade. Assim diz Peirce (2012, p. 51, tradução nossa):

Tampouco se deve dizer ao sinequista: “Sou totalmente eu mesmo, e não você em absoluto” [...] Em primeiro lugar, teus próximos são, em alguma medida, você mesmo, e em maior medida do que acreditaria não tendo estudos aprofundados em psicologia. Na verdade, o eu que você gosta de atribuir a você mesmo é, em sua maior parte, o engano mais vulgar da vaidade. Em segundo lugar, todos os homens que se parecem com você e que se encontram em circunstâncias análogas são, em certa medida, você mesmo, embora não exatamente da mesma forma em que os teus próximos são.

Neste sentido, questionar a identidade humana em relação à identidade não humana implica considerar os não humanos como outro. Ao pensar esse “*outro*”, discutido na seção anterior, Souza (2007, p. 124, grifo nosso), quando aborda a ética da Alteridade a partir de Emmanuel Levinas, questiona: Quem tem sido os animais ao longo da história do poder humano? Parece que os animais não têm podido ser. Estão expostos à exploração, ao uso, ao maltrato provocado pelos seres humanos. E continua ao afirmar que

os animais não têm podido ser: co-autores da sustentabilidade éticoecológica do planeta, ou seja, “outros”. Máquinas vivas, alvos fáceis da vontade de destruição racional, objetos de exploração de todos os tipos, de tortura, de decoração e uso, sem falar em alimento sempre à mão, os animais experimentaram desde sempre todo tipo concebível de violência humana. Incapazes de argumentar senão com sua existência nua, expostos a todas as agruras por existirem sem poderem se contrapor a seres empenhados não apenas em reduzir obsessivamente a existência da realidade externa a uma função sua, mas em determinar absolutamente o valor de realidade do Outro que si mesmo exclusivamente a partir de categorias destiladas por seu próprio cérebro, algo mais desenvolvido em suas funções cognitivas, os animais não-humanos ocuparam sempre o lugar de alvo predileto de uso violento-objetificador da vida pelos animais humanos. (SOUZA, 2007, p.124).

Moris (1990 apud PAIXÃO, 2001, p. 47) afirma que as formas com que as relações animais humanos e não humanos têm se dado ao longo dos tempos nunca foram simples. Os animais não humanos “foram observados, admirados, exaltados, transformados em símbolos, deuses e demônios, inspiraram o medo, a crueldade, a fé, a benevolência, se tornaram caça, caçadores, amigos e inimigos, e também foram amados e destruídos”.

Se o que se almeja é uma relação solidária, justa, de respeito e a favor de todas as formas de vida, a visão dos animais como “outro” não pode ser ignorada. E os mesmos princípios são a iniciação para que os humanos respeitem-se entre si. Em outras palavras, só será possível compreendê-los nas singularidades da sua existência, colocando-nos no seu lugar e sentindo as consequências das agressões que sofrem.

O sentido do “valor” da existência dos animais não humanos no contexto da vida humana é alterado à medida que eles passam a ser vistos como coisas de utilidade, quando seus corpos são considerados como mercadorias capazes de serem convertidos em dinheiro. Essa relação coisificada ausente de compaixão ou empatia pelo outro que é senciente, ou seja, que sente e sofre, desconsidera a alteridade. Nas palavras de Schöpke (2014, p. 146), “aqueles que fecham os olhos para a dor alheia, usufruindo de suas vidas sem qualquer pesar ou culpa, são cruéis ou inconscientes”.

Ao pensarmos em uma proposta educativa a ser desenvolvida com alunos e alunas, a fim de questionar as formas de relação dos seres humanos com os animais, precisamos assegurar o entendimento de que os animais não humanos devem ser também sujeitos de consideração no processo de estudo, não são coisas, mas sujeitos de uma vida. Aprender sobre eles significa inclusive colocar em questão a forma como foram estudados ao longo da história da humanidade.

Para Brügger (2009, p. 201) a cultura humana não ambiental, como já apontamos anteriormente, tem ao longo da história influenciado nossas formas de relação com a natureza, manifestando como característica mais evidente o antropocentrismo. A superação desse modelo antropocêntrico, passando a outro, não antropocêntrico, requer uma proposta de Educação Ambiental que enfatize “em menor ou maior grau valores biocêntricos, ecocêntricos e zoocêntricos”.

A superação desse modelo, para Brügger (2009, p. 205), passa pela inclusão dos animais não humanos na comunidade moral e da superação do especismo.

Essa visão de tudo como recurso faz com que nos preocupemos com os animais em extinção ou selvagens, mas não com os domésticos ou os de laboratório. Nossa herança cultural especista, somada à fragmentação do conhecimento e à separação entre ciência e ética, faz com que vacas, porcos e frangos não sejam vistos como animais por biólogos ou ambientalistas. São objetos de estudo para a zootecnia, ou integram discussões de cunho ético em algumas correntes da filosofia. Na vida de

biólogos ou ambientalistas e, é claro, das pessoas em geral, existem somente como parte do seu cardápio.

O especismo, entendido como “a discriminação preconceituosa baseada na noção de espécie (biológica), notadamente contra os animais (não-humanos), acarretando sua opressão” (NACONENCY, 2010, p. 170), evidencia uma insensibilidade moral praticada contra outros seres animais que não são humanos, mesmo que a ciência já tenha mostrado que nos assemelhamos com estes com relação à senciência.

Neste contexto, a educação não pode ignorar os entrelaçamentos entre a razão e a emoção. O sistema racional passa sim por um fundamento emocional, seja ele qual for, bom ou ruim, pois a ética não tem fundamento racional, mas sim emocional, como discutiremos adiante com Peirce, em que o bom ou o mal sentimento não é dado, inerente à condição humana, mas é aprendido. E aí se insere a possibilidade de ensinar a sentir e pensar novas perspectivas a partir de um debate racional e responsável para com o ambiente e todas as formas de vida. Maturana (1998, p. 34), ao discutir acerca do educar, propõe uma questão sumária: para que educar? e responde:

Para recuperar essa harmonia fundamental que não destrói, que não explora, que não abusa, que não pretende dominar o mundo natural, mas que deseja conhecê-lo na aceitação e respeito para que o bem-estar humano se dê no bem estar da natureza em que se vive. Para isso é preciso aprender a olhar e escutar sem medo de deixar de ser, sem medo de deixar o outro ser em harmonia, sem submissão. [...] Quero um mundo no qual seja abolida a expressão “recurso natural” [...].

Anderson (2004) traz interessantes discussões no âmbito das contribuições do pragmatismo norte americano, mais especificamente do pragmatismo animal, para as discussões sobre animais humanos e não humanos. No artigo intitulado “Peirce’s Horse: A Sympathetic and Semiotic Bond” (O cavalo de Peirce: uma amizade e um vínculo semiótico), o autor revela de forma pertinente como os animais não humanos aparecem na obra de Peirce. Ele adverte que tal obra não é exatamente o primeiro lugar onde deveríamos buscar essa discussão. Porém, algumas características de transcendentalismo no trabalho de Peirce possibilitam entender alguns aspectos das nossas relações com os animais não humanos nessa perspectiva.

Peirce, ao discorrer sobre a comunicabilidade dos sentimentos, afirma que os sentimentos têm poder semiótico e que não há nenhuma barreira em princípio ou em experiência para a comunicação ou a semiose entre seres humanos e outros animais. E diz:

Sei muito bem que os sentimentos musicais do meu cão são bastante semelhantes aos meus e que eles o agitam bem mais do que a mim. Ele tem as mesmas emoções de carinho como eu, apesar de ser muito mais movimento no seu caso. Você nunca iria me convencer que o meu cavalo não simpatiza comigo, ou que o canário que tem tanto prazer em brincar comigo não sente comigo e eu com ele; e essa confiança instintiva de que é assim, é a prova da minha mente que ele realmente é assim. (ANDERSON, 2004, p. 81 CP digital, tradução nossa).

Se a comunicação for pensada apenas com base na utilização de sinais convencionais, podemos questionar se os animais não humanos comunicam-se entre si e com os humanos. Porém, para Peirce, a semiose não se dá apenas por meio de sinais convencionais, símbolos ou palavras, já que estes são uma pequena parte da mesma. Assim, animais são seres que têm processos semióticos entre si, e nossa comunicação com eles, apesar de não utilizar sinais convencionais, se dá de forma perceptiva e sensível. Ao questionar que estatuto os animais não humanos ocupam num mundo peirceano, Anderson (2004, p. 89) diz que Peirce atribuiu aos animais uma “personalidade”, a qual tem por base a presença de sentimento. Para Peirce a “personalidade é algum tipo de coordenação ou de conexão de ideias. A personalidade não é uma coisa concreta, mas uma ideia geral, uma ‘sensação de estar’, que se revela perpassando uma espécie de ‘autoconsciência imediata’”(CP digital, p. 1170, tradução nossa). E o autor continua, dizendo que todos os animais, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos podem exibir algum nível de personalidade. Tais ideias pensadas no contexto do final do século XIX, quando prevalecia o pensamento de separação dos seres humanos e da natureza, dos animais humanos e não humanos etc., era bastante incomum. Isto é, num mundo que só via cisão, Peirce via continuidade (o princípio do sinequismo) (ANDERSON, 2004, p. 90).

Anderson (2004) considera ainda que uma das características do sistema filosófico de Peirce é a investigação que serve para aplacar a dúvida. Dessa forma, considerando a forma com que ele relatou sua experiência com os animais não humanos, ficam duas questões em aberto: a investigação e o ágape. Será que

as “nossas formas convencionais de interagir com os animais são adequadas” (ANDERSON, 2004, p. 91), já que Peirce não compartilhava da ideia de que animais humanos e não humanos são radicalmente diferentes?

A conduta da convivência a partir dos pressupostos da ética de Peirce nos permite pensar que é necessário reconhecer as diferenças intrínsecas às existências humanas e não humanas. Assim, precisamos de uma educação científica, e/ou um ensino de Biologia, e/ou uma Educação Ambiental que permita discutir as relações animais e humanos a partir da alteridade, reconhecer esses diferentes e exercitar a capacidade de colocar-se em seu lugar, a fim de compreender os impactos das ações humanas na existência desses animais não humanos.

Aprender mais sobre a vida dos outros animais é uma investigação científica. E a teoria de tal investigação é o cerne da lógica, que, juntamente com a estética e ética, constitui uma ciência normativa. A primeira questão normativa nas nossas relações com os animais, portanto, ocorre quando perguntamos como devemos estudá-los. Isto é, não são formas adequadas ou inadequadas para prosseguir a investigação e, assim, perseguindo o conhecimento dos animais. [...] Qualquer que seja o estudo que realizamos, comportamental ou fisiológico, para aprender sobre os animais (ou pessoas), deve ser iniciado por uma análise lógica fenomenológica das suas vidas. Isso, como sabemos, requer percepção atenta e uma apreensão simpática da vida animal. (ANDERSON, 2004, p. 91).

Conhecer mais profundamente sobre os animais não humanos não significa necessariamente melhorar as formas de relação com eles, já que tal conhecimento pode ser usado para dominá-los, caçá-los, com maior facilidade. Apesar de não fazer nenhuma indicação direta sobre como melhorar essas relações, Peirce acreditava que o mundo seria mais razoável através do agapismo (lei do amor evolutivo), e esse amor fraterno vem de “cada indivíduo mesclando sua individualidade em solidariedade com o próximo” (CP digital. p. 1208). Anderson (2004) ressalta que é importante lembrar que a perspectiva de Peirce não é apenas romântica e sentimental. Para ele, sentimento e sensação desempenham um papel importante na investigação sobre a comunicação com os animais não humanos.

CAPÍTULO 3 – SEMIÓTICA DE PEIRCE COMO REFERENCIAL PARA O ESTUDO DAS RELAÇÕES DOS ANIMAIS HUMANOS E NÃO HUMANOS

Somos seres comunicativos e de experiência, todos nós, animais humanos e não humanos. Comunicamo-nos constantemente e, num sentido sinequista, isso se dá por meio da continuidade do ser. Somos todos sujeitos de semioses. Nossa capacidade comunicativa humana não verbal varia com relação aos animais não humanos. Epstein (1985, p. 6) indica que “os vertebrados não dispõem de um repertório maior do que 30 a 40 configurações unitárias de sinais capazes de transmitir mensagens”. Com relação aos tipos de sinais em outras espécies, o mesmo autor revela que “esses sinais podem ser constituídos de sons, posturas corporais, substâncias químicas, etc. e variam de 10 em alguns peixes até o máximo de 37 no macaco rhesus”. Ao comparar com a comunicação não verbal humana ele afirma que “o ser humano usa em média cerca de 100 a 150 desses ‘típicos’ gestos enquanto se comunica”, sendo distinções da comunicação não verbal apenas em número.

A semiótica, parte integrante do sistema filosófico de Peirce, fundada no pragmatismo, é uma ponte filosófica possível para acessarmos os significados produzidos pelos sujeitos cognoscentes nos processos comunicativos e elencarmos evidências das semioses como aprendizagem por meio da identificação dos interpretantes.

O pragmatismo é fundamentalmente uma teoria do conhecimento que visa dar resposta à pergunta “Como se dá o conhecimento?” (SHOOK, 2002, p. 11). Uma das preocupações do pragmatismo é a busca pelas verdades temporais, e não absolutas, sendo verdades que servem para um determinado tempo e situação. Defende que é possível aumentar a experiência e o conhecimento humano num constante processo, já que somos parte de uma rede de conhecimento muito maior do que aquilo que conhecemos. Uma experiência que não se dá somente no plano concreto material, mas nos aspectos sociais e morais.

Para os pragmatistas não há distinção entre fatos e valores, já que os métodos de pesquisa científica aplicam-se a ambos. “Desde que se formule um princípio teórico – seja ético ou químico – ele pode ser testado na experiência humana”, (SHOOK, 2002, p. 26). De acordo com Santaella (2004), para o

pragmatismo a finalidade última do pensamento não é a ação, mas o desenvolvimento de uma ideia, o que representa, então, que o alvo último do pragmatismo é o crescimento da razoabilidade concreta no mundo dos existentes.

Não ousamos denominar este trabalho como pragmatista. O discurso da Educação Ambiental, que é um dos eixos de sustentação desta discussão, é essencialmente plural, pois conclama a contribuição dos diferentes saberes para conhecer e explicar a existência e a realidade ambiental humana e não humana neste mundo, e qualquer tentativa de conhecer e explicar a complexidade ambiental apenas por um viés teórico irá fracassar. E aqui, a semiótica de Peirce, como um dos referenciais teóricos da pesquisa, traz sua contribuição para o entendimento e as proposições de processos de aprender e ensinar acerca das relações dos animais humanos com os não humanos.

A escolha do referencial teórico da semiótica peirceana traz limitações em alguns aspectos, assim como qualquer outra vertente teórica traz. Não é possível para apenas uma teoria explicar a complexidade dos fenômenos biológicos, sociais, culturais, entre outros. Então, neste trabalho, o emprego da semiótica peirceana, contribui no limite possível, para um entrelaçamento com outras teorias e debates. Destacamos a contribuição peirceana naquilo que é o cerne do trabalho, a estética, a ética e a lógica, pensadas como base para o aprendizado ambiental, no qual não basta apenas sobressaltar-se, indignar-se, mas que revela necessário um movimento concreto, intelectual, físico, cultural, na direção da mudança; e isto precisa ainda se constituir como ação deliberada, como hábito. Se identificamos uma conduta a ser alterada, vivemos o dilema no nível psíquico, mas se não conseguimos materializar a mudança e traduzi-la em um novo modo de viver e de se relacionar com os animais, entendemos que não houve um aprendizado verdadeiro. Nesse sentido, um processo educativo pensado intencionalmente para desencadear essas semioses e provocar o aprendizado nos distintos aspectos é muito relevante.

3.1 SIGNO, OBJETO, INTERPRETANTE, SEMIOSE E EXPERIÊNCIA COLATERAL

A semiótica peirceana, preconizada como a ciência geral dos signos, buscou entender o mundo da existência humana e garantir sua comunicabilidade. (FIDALGO; GRANDIM, 2005). Pensamos por meio de signos e, assim, todo signo significa algo, sendo que o grande desafio é saber o que e para quem significa. Por meio do signo é possível que algo exterior seja comunicado à mente. Ao longo de seus escritos, Peirce define signo de inúmeras formas.

177. [A minha definição de signo é]: Signo é um Cognoscível, que, de um lado, é assim determinado (isto é, especializado, *bestimmt*) por algo *diverso dele*, chamado o seu Objeto, enquanto, por outro lado, ele próprio determina uma Mente existente ou potencial, determinação essa que denomino Interpretante criado pelo Signo, e onde essa Mente Interpretante se acha assim determinada mediatamente pelo Objeto. (PEIRCE, 1989, p. 59).

Acrescentamos a essa definição a de que “[...] o signo representa alguma coisa, seu *objeto*. Representa esse objeto não em todos os seus aspectos, mas com referência a um tipo de ideia [...]”, também “Um *Signo* é qualquer coisa que está relacionada a uma Segunda coisa, seu *Objeto*, com respeito a uma Qualidade, de tal modo a trazer uma Terceira coisa, seu *Interpretante* [...]” (PEIRCE apud SANTAELLA, 2008, p. 12,18). E ainda um signo pode ser entendido como “algo que ao ser conhecido por nós, faz com que conheçamos algo mais” (PEIRCE apud FIDALGO; GRANDIM, 2005, p. 147).

O caráter vicário do signo refere-se à sua capacidade de mediar o objeto e a mente, ou seja, estar no lugar de alguma coisa (SANTAELLA, 2008; FIDALGO; GRANDIM, 2005). A semiose é um processo no qual algo funciona como um signo. Na acepção peirceana isso se dá de forma triádica, ou seja, o modo de funcionamento do signo compõe-se de três elementos: aquilo que atua como signo (*representamen*), que é o primeiro correlato, aquilo a que o signo se refere (objeto), que é o segundo correlato, e o efeito sobre um intérprete (interpretante), que é o terceiro correlato. Todos os elementos que constituem o signo podem apresentar-se à mente de formas diferentes: como primeiridade, secundidade e terceiridade. Silveira (2007, p. 41) esclarece que

a potencialidade, que Peirce denominará *Primeiridade*, presente naquilo que é livre, novo, espontâneo, casual; a existência ou fatualidade, denominada por Peirce *Secundidade*, como característica do esforço, da resistência, da ação e reação, da alteridade – como presença do outro -, da negação e da existência; e, por fim, a generalidade, denominada por Peirce *Terceiridade*, característica do contínuo, do pensamento e da lei.

Cada tipo de signo serve para trazer à mente objetos de espécies diferentes daqueles revelados por outros tipos de signos (CP 6: 339). Ainda, aquilo que podemos aprender com a divisão dos signos é que o signo deve ser capaz de representar o objeto representado e que faz referência a um tipo especial de raciocínio (CP 4.531).

Dentro das propriedades sintáticas do signo, ou seja, da relação do signo consigo mesmo, esta pode ser simples ou complexo. A distinção entre eles não é difícil, conforme apontam Fidalgo e Grandim (2005, p. 65),

A palavra “cavalo”, por exemplo, é um signo simples, enquanto “cavalo branco” é um signo complexo, formado a partir de “cavalo” e “branco”. Os signos simples podem unir-se para formar diferentes signos complexos: “cavalo cinzento”, “gato branco”, etc. Os signos associam-se para formar outros signos dos quais se tornam elementos. No cinema, imagem, ação e som, associam-se para formarem um signo complexo que pode significar algo simples ou algo complexo.

O entendimento do que é o objeto passa pela advertência de Peirce de que objeto não é *coisa*. Santaella (2008, p. 34) diz que “o objeto é algo diverso do signo e que este ‘algo diverso’ determina o signo, ou melhor: o signo representa o objeto”. No entanto, a representação do objeto pelo signo “não corresponde ao todo do objeto, mas apenas a uma parte ou aspecto dele”.

O conceito de objeto foi classificado por Peirce em imediato e dinâmico. O primeiro é o objeto como o signo o representa, refere-se a representações sobre o objeto, mas que não foi experienciado; o segundo, dinâmico, é aquele que nos interessa neste trabalho, é o objeto realmente eficiente, não presente, mas que já foi experienciado e, mesmo não estando presente, faz sentido. Poderíamos exemplificar ao pensar em uma situação relacionada ao ensino sobre um animal numa aula de Biologia. Se descrevemos um golfinho, falamos de sua anatomia e apresentamos imagens dele para os alunos; se os alunos nunca tiveram contato com um golfinho real, este animal constitui-se como um objeto imediato. Porém, se ocorre uma saída de campo ao litoral e os alunos avistam golfinhos,

olham de perto ou até tocam nos animais, na próxima aula de Biologia, golfinhos se constituirão como objetos dinâmicos para esses alunos. Assim, ao descrevê-los, cada aluno irá associar as características descritas ao que experienciaram na realidade concreta ao ver e tocar o animal real no seu habitat natural.

Em relação ao conceito de interpretante, que é uma das partes que constitui o signo, pode-se auferir que, dentre todos os correlatos, primeiro, segundo e terceiro, é o mais associado à semiose, podendo reproduzir-se *ad infinitum*.

Peirce define interpretante de diversas formas, dentre elas,

O signo cria algo na mente do Intérprete, algo esse que foi também, de maneira relativa e mediada, criado pelo Objeto do Signo, embora o Objeto seja essencialmente diverso do Signo. Ora, esta criatura do Signo chama-se Interpretante. (CP 8: 179)

O Interpretante é “aquilo que o signo produz numa Quasi-mente que é o intérprete determinando esta última a um sentimento, um exercício, ou um signo, determinação essa que é o interpretante” (PEIRCE apud FIDALGO; GRANDIM, 2005, p. 150). O sentido de quase-mente para Peirce se relaciona ao fato de que um intérprete não é necessariamente uma consciência humana. O interpretante é uma característica intrínseca do signo, ou seja, é um conteúdo objeto do signo com capacidade de produzir um interpretante na mente do intérprete. Mas Santaella (2008, p. 63) ressalva que “a noção de interpretante não significa, porém, que não existem atos interpretativos particulares e individuais”, uma vez que estes podem ocorrer quando os signos em questão se deparam com a mente do intérprete em todas as suas singularidades e experiências pessoais.

Uma característica do interpretante é de tornar-se ele próprio outro signo e desencadear uma nova semiose. Nessa semiose ilimitada derivada de uma sucessão de pensamentos que geram novos signos ocorre a construção de significados na mente do intérprete, algo absolutamente desejável num processo de formação científica e ambiental como forma de constituir o cerne da formação do pensamento crítico, que não fica estagnado.

Na tríade de Peirce, os interpretantes estão classificados em imediato (primeiridade), dinâmico (secundidade) e final (terceiridade). Santaella (2008, p. 67) diz que “esta divisão diz respeito aos níveis por que passa o

interpretante até se converter em um outro signo, caminhando para o interpretante em si ou interpretante final”.

O interpretante imediato é identificado por Peirce como o efeito imediatamente produzido pelo signo e que não teve qualquer tipo de análise ou reflexão e relaciona-se à qualidade de impressão que um signo está apto a produzir. É um interpretante interno ao signo e poderia neste contexto ser analisado com relação ao conteúdo implícito, próprio de cada signo utilizado. É o interpretante que “seria” se houvesse um intérprete (PEIRCE, 2012, p. 493).

Já o interpretante dinâmico refere-se ao efeito efetivamente produzido pelo signo. “Corresponde à interpretação atual de qualquer signo, é uma ocorrência, pode diferir para cada intérprete do signo” (FIDALGO; GRANDIM, 2005, p. 154). Como interpretação particular do signo, a variação de sentidos para cada intérprete irá proporcionar uma riqueza de ideias. É a interpretação concreta do signo que, conforme afirma Santaella (2008, p. 73), é “o único interpretante que funciona diretamente num processo comunicativo”, algo que se efetiva numa sala de aula, por exemplo.

O interpretante final refere-se ao resultado interpretativo derivado de um processo no qual o signo pudesse ser levado ao extremo da sua consideração e atuaria na formação do hábito e do autocontrole deliberado. Peirce (CP 8.315) diz que o interpretante final não consiste na ação atual da mente, mas na forma em que cada mente agiria numa situação futura. Assim, o interpretante final está ligado àquilo para o qual a realidade tende.

O **interpretante dinâmico** caracteriza-se como acontecimento, concretude e, para Santaella (2008, p. 73), “é o efeito efetivamente produzido pelo signo num ato de interpretação concreto e singular”, e não apenas potencialidade. Assim, partimos da sua tricotomia, que pode produzir três tipos de efeito no intérprete, a saber: interpretante emocional (sensibiliza, desestabiliza); interpretante energético (move para a ação; ação consciente); interpretante lógico (sistematiza o pensamento). O *interpretante emocional* “é o primeiro efeito semiótico, em termos de qualidade, portanto, qualidade de sentimento de um signo” (SANTAELLA, 2008, p. 78). Peirce salienta, porém, que este interpretante pode ser mais do que o sentimento de reconhecimento e em alguns casos é o único efeito que o signo produz (CP 5, p. 1077). “O interpretante emocional, de sentido mais vago e indefinido, diz respeito a uma qualidade de sentimento inalisável e intraduzível”

(SANTAELLA, 2008, p. 79). Ao considerar esse efeito interpretante num processo de ensino e aprendizagem vale ressaltarmos a importância das emoções. O próprio Peirce (2012, p. 83) afirma que “são os instintos e os sentimentos os que formam a substância da alma. A cognição é só a sua superfície, seu lugar de contato com o que é externo”.

Vale esclarecer que o *interpretante emocional* é o efeito interpretante produzido pelo signo que está por detrás de um conteúdo específico. Isto significa dizer que ele precisa ser compreendido a partir do enquadramento do conteúdo em foco, em vez de genéricos estados de sentimento ou disposição psíquica de emoção, afetividade, desejo, motivação, ansiedade, vontade de estudar, crença de autoeficácia, etc. Quando tais qualidades não permanecem circunscritas a fatores de ordem exclusivamente psicológicos, mas provocadas pelo que o signo significa para o sujeito, com conseqüente interferência cognitiva ligada ao conteúdo, ao Interpretante Emocional são genuinamente atribuídas essas qualidades.

O *interpretante energético* produz um efeito sempre como um esforço, muscular ou mental, mas é muito mais, geralmente, um esforço sobre o Mundo Interior, um esforço mental (CP 5:475). Segundo Savan (apud SANTAELLA, 2008, p. 79), “os objetos físicos que agem sobre nós e sobre os quais agimos têm uma auto-identidade que independe de nós, oferecendo resistência às nossas manipulações”, e justamente por isso requer que empreendamos algum esforço muscular ou mental na sua direção, como um interrogatório que se faz a si mesmo na busca de respostas. Esse esforço é o interpretante energético.

O interpretante energético, por sua vez, é o efeito significado revelador da qualidade ou disposição da apreensão conceitual demonstrada através de atos concretos de interpretação, levando a ou traduzindo-se em “esforços musculares”. No nível energético, a ação física, reflexo de uma ação interiorizada, toma parte integrante do efeito significado. Do ponto de vista dessa ação são traduzíveis comportamentos, atitudes, procedimentos e técnicas originados do processo educacional, ainda que estes se apresentem de início um tanto quanto metódicos, mecânicos ou estritamente fixos. Sua correspondência com o hábito, ato ou manipulação leva a resposta comportamental depender alguma energia em relação ou reação ao mundo tanto material como social. Da reação originada da auto-identidade particular das distintas situações que agem sobre nós e sobre as quais agimos ou influenciamos, oferecendo, muitas vezes, resistência às

manipulações, surge a necessidade, frente aos novos fatos, de criar novos atos, hábitos ou comportamentos sociais.

O *interpretante lógico* “é o pensamento ou entendimento geral produzido pelo signo” (SANTAELLA, 2008, p. 79) a partir do qual o intérprete, utilizando-se de novas regras internalizadas, faz novas relações e atualiza o signo. Porém Peirce (CP 5: 489) adverte que “não se deve supor que cada vez que se apresenta um signo capaz de produzir um interpretante lógico, tal interpretante se produza realmente”.

O Interpretante lógico como efeito significado que se mostra expresso junto aos signos comunicativos em meio a regras interpretativas formais e normativas tem por base o conteúdo conceitual. Este efeito interpretante se dá por função semântica e base sintática, estando associado aos modos de expressão, significado e sentido dos termos e símbolos e referências utilizados pela nova concepção e que permite construir e identificar representações, ideias e proposições coerentes, internamente consistentes e inter-relacionadas. O signo é interpretado por meio do domínio de novas regras internalizadas pelo intérprete que auxiliam a fazer inferências e estabelecer consequências de premissas. Tais regras, de natureza associativa, conectam o signo a outros objetos e signos do conhecimento de maneira unívoca, sem admissibilidade de equívoco.

Do interpretante lógico resultará outro interpretante lógico. Peirce considera que é necessário que esse interpretante lógico último não seja um signo ou conceito, mas sim da natureza de conduta, ou seja, de hábitos que alterem as tendências de ação de uma pessoa. Por meio do interpretante lógico como hábito é possível conduzir o pensamento para a ação deliberada. Contudo, Santaella (2004, p. 82) adverte que um interpretante lógico como hábito não significa que este seja definitivo e inflexível, mas atua apenas como um condutor para as nossas ações. Ela afirma que “é por isso também que os hábitos podem ser rompidos, com muito mais frequência e intensidade no universo humano [...] não há nada mais plástico do que a mente humana, hábil para abandonar e adquirir novos hábitos”.

Numa Educação Ambiental que visa modificar as formas de relação dos animais humanos com os animais não humanos, ou com a natureza de forma ampla, o alvo do processo semiótico seria chegar a um interpretante lógico como hábito. A corporificação do signo por meio de ações, hábitos e mudanças de hábitos produzidas no intérprete levará à liberdade de adotar a ação deliberada e incorporar

um padrão de ação desejável para um sujeito ambientalmente educado. Aqui, o hábito peirceano difere da noção mais geral de hábito como comportamento condicionado. Para Peirce, o hábito não é algo rígido, de repetição impensada, mas um princípio guia, de continuidade, flexível e que pode ser rompido em algum momento (SANTAELLA, 2004).

A seguir, apresentamos no Quadro 1 um resumo da descrição das categorias interpretantes do signo tendo como base as definições de Peirce (1989, 2012), Peirce (apud SANTAELLA, 2008) e as adaptações associadas aos referenciais da Educação Ambiental e da educação científica.

Quadro 1 – Descrição das categorias interpretantes

Categoria interpretante	Descrição
Emocional	É um interpretante que apresenta qualidade, sentimento, sensações primeiras, efeito qualitativo, quando o signo produz um significado emocional pode atingir muito mais do que o sentimento de reconhecimento e, em alguns casos, é o único efeito significado adequado que o signo produz, tem um sentido mais vago e indefinido; qualidade de sentimento inalisável e intraduzível (SANTAELLA, 2008, p. 79). Esse interpretante, produzido por um quali-signo. As sensações primeiras provocadas pelos animais em si ou pelas relações dos seres humanos com esses animais.
Energético	Interpretante que supõe existência, movimento, esforço. Um ato no qual alguma energia é dispendida (SANTAELLA, 2008, p. 79). O esforço pode ser muscular, mas é muito mais, geralmente, um esforço sobre o mundo interior, um esforço mental, atos de imaginação. A existência concreta dos animais no ambiente e as situações reais de relações positivas ou negativas dos humanos com os animais, assim como as consequências dessas relações constituem-se como sin-signos que podem produzir reações de dúvida, questionamentos, necessidade de posicionamento, como imperativo ético. Os interpretes procuram estabelecer relações de causas e consequências dos fatos e fazem associações de ideias na tentativa de explicar algo, está no nível do questionamento.
Lógico	Interpretante que gera uma regra interpretativa, modificação da consciência, uma modificação de consciência suficiente para nos aproximar de uma generalização, é o pensamento ou entendimento geral produzido pelo signo, tem como essência o hábito. Assim, o interpretante lógico como hábito pode orientar nossas ações, levando-nos a um comportamento consciente, e à liberdade de adotar uma ação deliberada. Tomar consciência das próprias formas de relação com os animais e se, porventura, identificá-las como negativas (com base na estética e na ética) deliberadamente alterá-las. Nesse caso o intérprete se posiciona diante de um fato ou ideia argumentando acerca da sua concordância ou discordância. Está no nível das conclusões.

Fonte: adaptado pela autora com base em Peirce (1978)

Para Peirce o conhecimento resulta da percepção, e os signos aí envolvidos fazem a mediação entre a realidade e a linguagem que utilizamos para compreender e aprender o mundo ao nosso redor. Daí a importância de expor alunos e alunas a signos potencialmente capazes de promover essa mediação acerca da realidade ambiental e das relações dos seres humanos com os animais não humanos.

Retomando, a semiose é uma relação triádica, tridimensional, que implica a cooperação de três correlatos: o signo, seu objeto e seu interpretante. Desta tríade resultam relações de natureza semântica, sintática e pragmática, sendo esta última a que nos interessa. Fidalgo e Grandim (2005, p. 101), ao discutirem acerca da noção de interpretante, afirmam que “qualquer signo produzido e usado por um intérprete pode também servir para obter informações sobre esse intérprete”. Ao utilizarmos signos que geram interpretantes é possível acessarmos os conteúdos deles resultantes como formas de promover a formação ambiental adequada por meio da discussão desses conteúdos, que colocará em questão os modos de pensar de alunos e alunas, os intérpretes. Assim os signos adquirem um carácter diagnóstico, sendo “perfeitamente legítimo para certos fins utilizar signos simplesmente em ordem a produzir certos processos de interpretação” (FIDALGO; GRANDIM, 2005, p. 101) que irão possibilitar observar evidências do aprendizado, ou seja, quando a semiose propicia a cognição.

Para Santaella (2008, p. 90), “a semiose é uma trama de ordenação lógica dos processos de continuidade. O pensamento é o campo privilegiado da continuidade”, e é nesse processo contínuo que se dá a cognição, como experiência do organismo em constante resignificação.

Neste ponto, retornamos à ideia de rizoma como metáfora pertinente para compreender a cognição como um processo semiótico em que o pensamento é concebido como uma rede semiótica. Ao modo de uma rede ou rizoma, a semiose se constitui como um sistema aberto que permite múltiplas conexões, não voltado a si mesmo, mas aberto a misturas das quais a realidade é composta.

Santaella (2008, p. 90) diz que a “semiose genuína é um limite ideal. No plano real só ocorrem misturas. Outros tipos de signos, além dos símbolos, intervêm e são necessários à condução do pensamento e das linguagens”. É dessa mistura e da experiência que os signos crescem e produzem interpretantes que são a forma de expressar o pensamento enquanto a cognição acontece.

No que diz respeito ao objeto no signo triádico, entra o papel relevante do que Peirce chama de *experiência colateral*, que se dá no objeto dinâmico como objeto apresentado, realmente eficiente, não presente, mas que já foi experienciado e, assim, faz sentido falar sobre ele, pois está reforçado. No objeto imediato, é o objeto como o signo o representa, são representações sobre ele, mas que ainda não foram experienciadas, não houve um contato concreto. Peirce (1989, CP 8:179) esclarece que

como Observação Colateral não quero dizer intimidade (familiaridade) com o sistema de signos. O que assim é inferido não é colateral, pelo contrário, constitui o pré requisito para conseguir qualquer ideia significada do signo. Por Observação Colateral quero referir-me à intimidade prévia com aquilo que o signo denota.

Nos processos de ensino e aprendizagem, na maioria das vezes o contato com o objeto se dá no nível da representação e não da apresentação. Assim, a experiência será relevante no processo de semiose, pois irá mobilizar a memória, o vivido pelo intérprete no âmbito da sua vida pessoal e coletiva. A experiência colateral é composta de forma bastante diversa por todas as possibilidades de comunicação que atingem as pessoas cotidianamente. Os animais não humanos estão presentes na nossa vida pela convivência doméstica com animais de estimação, pela publicidade, pelas lojas que comercializam animais, pela programação da televisão, pela internet, pelos celulares constantemente conectados, pela rápida disseminação de vídeos e imagens via dispositivos móveis, pelas experiências de aprendizado na escola, pela sua alimentação, vestuário, diversão, etc. As reportagens dos telejornais envolvendo maus tratos ou exemplos de solidariedade para com os animais não humanos, os alimentos de origem animal no nosso prato, os calçados e produtos fabricados a partir de animais, entre outros, são experiências que expõem as pessoas às diversas formas com que os animais não humanos são representados na sociedade humana. Assim, por mais que tais relações não tenham sido discutidas e problematizadas, elas integram de alguma forma a experiência colateral de alunos e alunas.

Portanto, temos dois momentos ou gradações da experiência colateral no decorrer de um processo de ensino e aprendizagem que trata das relações dos animais humanos e não humanos: uma primeira, advinda das situações expostas acima, e uma segunda, derivada do aprimoramento ou da

ressignificação do signo por meio da leitura, debate, estudo, que permitirá a atualização do signo e propiciará novas semioses. Além disso, para Peirce, o hábito e a crença não são alterados apenas por meio de uma interpelação teórica diante do sujeito. Para que os hábitos se alterem é necessária uma outra experiência que mude a crença e, por extensão, o hábito.

No sentido da educação pragmatista, discutida por Turrise (2002), a exposição à experiência ou a “experiência colateral” é o principal apoio do processo de ensino, independentemente do conteúdo. Entendendo que a “verdade” não pode ser arbitrada pelo professor, mas pela realidade em si, somente a exposição e o mergulho na experiência poderão aproximar o aprendiz da complexidade dessa realidade, e, assim, ele poderá aprender. Quando o indivíduo atua sobre algo, ele articula e expressa sineticamente; essa relação cobre lacunas que a palavra não pode expressar, uma vez que o agir fortalece a cognição, e os interpretantes são fortalecidos.

3.2 CIÊNCIAS NORMATIVAS

De acordo com Parker (2003), a partir de 1902 Peirce propôs uma divisão da filosofia que denominou Ciências Normativas. Tendo passado de uma primeira conceituação de pragmatismo, considerada por ele como “crua”, Peirce passa a uma segunda baseada nas Ciências Normativas, estética, ética e lógica. Na sua Conferência V o texto “Ideais de Conduta”, de 1903, é considerado um texto de maturidade e nele Peirce articula de forma muito coesa a estética, a ética e a lógica. Ele declara que as Ciências Normativas são “a trilha que conduz ao segredo do pragmatismo” (CP 5.130). Elas tratam das “leis que conformam as coisas às finalidades; a estética considera as coisas cujos fins encarnam qualidades de sensação”; e está relacionada com os ideais que orientam nossos sentimentos; “a ética, aquelas coisas cujos fins residem na ação” e associa-se com as ideias que orientam nossas condutas; “e a lógica, as coisas cujos fins é representar algo” e tem a ver com os ideais e normas que orientam nossos pensamentos (CP 5.129). Para Peirce, as Ciências Normativas visam às motivações últimas do pensar e do agir, investigam as leis universais dos fenômenos com relação a seu fim. São ciências do fato e visam esclarecer as motivações últimas da conduta racional.

Silveira (2007, p. 214) afirma que “a opinião mais encontrada sobre o que seria o objeto das Ciências Normativas é a de que com elas seria possível distinguir-se entre o bem e o mal, em questões de gosto, do agir ou do conhecer”.

O Quadro 2 organiza a divisão das ciências, conforme proposto por Peirce, e situa as Ciências Normativas juntamente com a Fenomenologia e a Metafísica como divisões da Filosofia, que por sua vez faz parte das Ciências Heuréticas. As Ciências Normativas, como já dissemos, são consideradas como parte da fase madura de Peirce na qual a estética é delineada como a ciência dos ideais, a ética como a investigação na natureza da ação certa e errada, e a lógica como a ciência que investiga os princípios da representação da verdade (PARKER, 2003).

Quadro 2 – Esboço da Classificação das Ciências de Peirce

I. Ciências Heuréticas	A. Matemática	
	B. Filosofia ou Cenoscopia	1. Fenomenologia 2. Ciências Normativas 3. Metafísica
	C. Ciências Especiais ou Idioscopia	1. Ciências Físicas 2. Ciências Psíquicas
II. Ciências de Revisão		
III. Ciências Práticas		

Fonte: Parker (2003).

Para Silveira (2003, p. 65), “o próprio das Ciências Normativas, com efeito, é estabelecer sob cada um dos aspectos por ela contemplados, a saber: o belo, o bom e o verdadeiro, a relação do objeto com uma finalidade para a conduta”. É nas Ciências Normativas que nós examinamos criticamente os fins que guiam nossas interações com o mundo, inclusive a ação de conhecer o mundo.

As três Ciências Normativas “podem ser observadas como sendo as ciências das condições de verdade e falsidade, da conduta sensata e insensata, das ideias atrativas e repulsivas” (CP 5.551, EP 2:378). No quadro 3, em que cada uma das Ciências Normativas é associada a um objeto de investigação e a um objeto de conhecimento, observamos que cada uma delas aborda diferentes formas de interação com o mundo, ou seja, de forma interdependente elas propiciam modos particulares de experiências com o objeto de investigação e de conhecimento.

Assim, articuladas, fornecem uma teoria da significação que propicia compreender como são as coisas no mundo (PARKER, 2003).

Quadro 3 – Características das Ciências Normativas

Ciência Heurética	Objeto de Investigação	Objeto de Conhecimento
Estética	Qualidade de sentimento	O inerentemente admirável
Prática	Qualidade de Ação	O certo e o errado na conduta
Lógica	Qualidade de representação	Verdade e Falsidade no pensamento

Fonte: Parker (2003)

A estética tem como função descrever as bases do sentimento admirável que, no sistema de Peirce, “é o fundamento sobre o qual a ação decisiva e o pensamento crítico assentam seus próprios ideais mais específicos” (PARKER, 2003, p. 31). Na estética ocorre um molde gradual de sentimentos que estão associados ao contexto de vida do indivíduo, no qual se fazem distinções entre o que considera uma conduta bela, independentemente do que seja sua noção de “bela”, grosseira ou sentimental. Parker (2003, p. 31) afirma que a estética, enquanto ciência normativa,

Proporciona um meio de discriminação entre gostos. Ela atua a partir do princípio de que os hábitos de sentimento podem ser tão deliberados quanto os hábitos de ação ou de pensamento. Eles podem ser cultivados deliberadamente para melhor se conformar ao Admirável; Daí a ideia de que os sentimentos não são inatos, mas aprendidos. Uma vez estabelecidos os hábitos de sentimento que favorecem o Admirável, a base é assentada para ações e pensamentos bons desenvolverem-se mais naturalmente.

Tais sentimentos são para Peirce “tais como a cor da magenta, o odor de uma rosa, o som do apito de um trem, o sabor do quinino, [...] a qualidade de sentimento do amor, etc.” (CP 1.304, tradução nossa). A qualidade de sentimento “é aquela mera qualidade, ou totalidade, não é em si mesma uma ocorrência, como o é ver um objeto vermelho; ela é um mero pode ser” (CP 1.304, tradução nossa). São sensações imediatas, como medo, alegria, espanto, dor, o vermelho, e que ocorrem na mente independente de outros estados mentais.

Porém as referências, por meio das quais um sentimento pode ser considerado admirável dentro de uma gradação de sentimentos como os com os

quais um indivíduo se depara e com as coisas que ele considera que tenham uma bondade estética, estão relacionadas a qualidades positivas do objeto. Ao responder a questão Que estado de coisas é admirável em si mesmo? Peirce diz que "um objeto, para ser esteticamente bom, deve ter uma multiplicidade de partes tão relacionadas umas às outras de forma a conferir uma simples qualidade positiva à sua totalidade," qualquer que possa ser essa qualidade (CP 5.132). Portanto, um animal poderia ser admirável, por sua complexidade como organismo, por sua sciência, sua ecologia, etc. A vida é uma qualidade positiva, assim, um ser vivo, e não morto, é admirável.

“O ideal mais alto, experimentalmente descrito pela estética de Peirce, então, é a qualidade de sentimento evocada pelo processo que desenvolve maior racionalidade e harmonia pela pluralidade das coisas no universo” (PARKER, 2003, p. 32). Se pensarmos isso em termos ambientais, a harmonia necessária para a preservação da vida no planeta pode ser considerada o ideal mais alto. Assim, um processo educativo a partir do eixo relacional da Educação Ambiental pode ser justamente o caminho capaz de desenvolver maior racionalidade e harmonia pela diversidade que compõe o ambiente.

A ética ou prática, entendida como a conduta em busca da convivência, funda-se na estética, "no instante em que um ideal estético é proposto como um objetivo final de ação, naquele instante um imperativo categórico se pronuncia contra ou a favor" no sentido da realização ou não desse ideal (CP 5.133, EP 2.202). Peirce afirma que “um homem pode criticar sua própria conduta [...] Se o homem está satisfeito consigo mesmo ou insatisfeito, sua natureza absorverá a lição como uma esponja; e na próxima vez, ele tenderá a fazer melhor do que fez antes” (CP 5.598). É quando ocorre o confronto da ética com a estética. Entendemos aí a importância de intervir, por meio de um processo educativo, nas emoções e sentimentos. São eles anteriores à ação e aos quais o indivíduo retorna, depois da ação, para criticar sua própria conduta. É um processo reflexivo que possibilita a revisão dos ideais, e um dos papéis da educação consiste em mediar essa “meditação” ou reflexão dos ideais de conduta.

A ciência normativa da Prática, de Peirce, preocupa-se em verificar constantemente quais são os fins aos quais a vontade de alguém deve ser dirigida. “A estética pergunta o que é o bem; a prática, que aspecto do bem é o fim adequado para a ação humana” (PARKER, 2003, p. 33). E o autor continua questionando “qual

fim é possível, aos indivíduos finitos, buscar?” Para Santaella (2004, p. 80), “os frutos que brotam do desejo de um indivíduo não devem se limitar aos seus próprios alvos, mas seus esforços devem contribuir para um resultado coletivo – o crescimento da razoabilidade no mundo”, e a sintonia do indivíduo com o seu próximo é que serve de base para o progresso. Assim, tanto o bem coletivo quanto a identidade desse “próximo” devem por em consideração não apenas os animais humanos, mas a comunidade biológica como um todo, a biosfera.

Parker (2003, p. 34) enuncia aquilo que é entendido como o imperativo categórico peirceano:

Os propósitos que alguém busca, devem, sobretudo, contribuir, a longo prazo, para a intensificação da ordem, harmonia e encadeamento lógico dentro da sua própria comunidade e mundo de experiência. Qualquer ação que negligencie esse imperativo é, em última instância, pernicioso”.

Essa ideia afina-se com os objetivos da Educação Ambiental, que prevê a necessidade inegociável de pensar os ideais de conduta considerando a coletividade, o respeito à diversidade da vida. Como muito bem argumenta Souza (2007, p. 125),

está mais do que na hora de nos despirmos de nossos preconceitos antropomórficos e entendermos finalmente que a percepção ética da Alteridade dos animais não é uma veleidade intelectual, ou um capricho contemporâneo, mas – além de um imperativo ético radical – uma questão de sobrevivência, e sobrevivência não apenas dos animais não-humanos, mas muito especificamente do único animal sobre o qual recairá a responsabilidade do fracasso absoluto, se a antevisão da catástrofe ético-ecológica que se insinua nas consciências lúcidas se realizar.

A Lógica, por sua vez, ocupa-se de identificar as condições sob as quais se pode considerar racionalmente que o pensamento esteja de acordo com o ideal ou padrão de verdade, ou seja, o que é o bom raciocínio? Qual pensamento generaliza e sintetiza a conformidade entre o ideal estético, a conduta ética e o raciocínio verdadeiro? A verdade deriva daquilo que é Justo, que, por sua vez, deriva daquilo que é Admirável, ou seja, a lógica se funda na ética que se funda na estética.

Para Parker (2003, p. 35), “o aspecto mais importante da lógica é que ela diz respeito às regularidades e às leis do pensamento e da experiência [...]”

relaciona-se ao imediato e ao particular, bem como ao geral” seja no âmbito do sentimento, da conduta ou do raciocínio.

Na Lógica, no sentido de estudo da forma como devemos pensar, Peirce discute acerca do que é o bom raciocínio, ou a bondade lógica, e diz que “o bom raciocínio é o que em todo estado concebível do universo os fatos estabelecidos nas premissas são verdadeiros, e o fato enunciado na conclusão será, deste modo, verdadeiro” (CP 4:608). É a excelência de argumento que propicia ao pensamento avançar em direção à verdade. A regra para distinguir os ideais da boa lógica é da mesma natureza daquela para identificar os ideais da boa conduta, ou seja, se certa conduta parece bela em si mesma e consciente, também será o raciocínio plausível e fácil em si mesmo como consistente (CP 4:608), que tem como efeito geral a possibilidade de conduzir à verdade. E continua dizendo que o raciocínio será correto quando nos conduzir ao objetivo último que é explicado da seguinte forma:

temos um poder de auto-controle, que nenhum objetivo estreito ou egoísta pode eternamente se provar satisfatório, que o único objetivo satisfatório é o mais amplo, o mais elevado e o mais geral possível; e por nenhuma informação mais definida, como concebo o assunto, ele tem de nos referir ao esteta, cuja tarefa é dizer qual é o estado de coisas que é mais admirável em si mesmo, sem relação com qualquer razão ulterior.

Assim, o desenvolvimento da razoabilidade concreta é considerado por Peirce como conhecimento, o qual é o ideal último a ser alcançado pela razão humana. O que é admirável sem necessidade de qualquer razão ulterior é apresentar coisas e ideias razoáveis que contribuam para o crescimento da razoabilidade no mundo.

No Quadro 4 apresentamos um resumo da descrição das Ciências Normativas de Peirce (1978, 1989, 2012), Parker (2003), Silveira (2003, 2007), como categorias que irão fundamentar o instrumento de análise, adaptadas aos referenciais da Educação Ambiental e da educação científica.

Quadro 4 – Descrição das características gerais das Ciências Normativas

Categoria	Descrição
Estética	Sua função é descrever as bases do sentimento admirável; proporciona um meio de discriminação entre gostos; ela atua a partir do princípio de que os hábitos de sentimento podem ser tão deliberados quanto os hábitos de ação ou de pensamento. Eles podem ser cultivados deliberadamente para melhor se conformar ao Admirável; a bondade estética é pura espontaneidade. Que estado de coisas é admirável em si mesmo? Por tentativa, Peirce responde: "um objeto, para ser esteticamente bom, deve ter uma multitude de partes tão relacionadas umas às outras de forma a conferir uma simples qualidade positiva à sua totalidade," <u>qualquer que possa ser</u> essa qualidade (CP 5.132, EP 2:201). As formas de relação dos humanos com os animais, que invoquem a harmonia, a negação da violência e dos maus tratos, a afirmativa de que os animais devem ser respeitados pela sua existência, porque são admiráveis por si mesmos, despertam ternura. A qualidade positiva conferida à totalidade de um animal é a sua vida e seu bem-estar.
Ética	No instante em que um ideal estético é proposto como um objetivo final de ação, "naquele instante um imperativo categórico se pronuncia contra ou a favor" (CP 5.133, EP 2:202). A ciência normativa da prática, de Peirce, é uma investigação constante voltada a determinar os fins aos quais a vontade de alguém deve ser dirigida. A estética pergunta o que é o bem; a prática, que aspecto do bem é o fim adequado para a ação humana. Ao identificar o bem com relação às relações humanos e animais, a ética indica qual é a ação adequada para promover esse bem.
Lógica	A lógica é o estudo das condições sob as quais se pode considerar racionalmente que o pensamento esteja de acordo com o ideal ou padrão de verdade. A verdade é uma derivação do Justo, que é, por sua vez, uma derivação do Admirável. Mas o que é justo e admirável? O justo e o admirável referem-se aos propósitos que alguém busca, que devem, sobretudo, contribuir, a longo prazo, para a intensificação da ordem, harmonia e encadeamento lógico dentro da sua própria comunidade e mundo de experiência. Qualquer ação que negligencie esse imperativo é, em última instância, perniciosa.

Fonte: Adaptado pela autora com base em Peirce (1978, 1989, 2012).

Educar ambientalmente para as relações com a natureza, com os animais não humanos, passa pela mudança de perspectiva nos modos de ver e estar no mundo. Nenhum hábito se constitui no vazio semiótico. Nesse sentido, para que uma semiose se traduza em hábitos, incorporados como ação deliberada do sujeito, é necessário antes experimentar as mudanças subjetivas. Tais mudanças se dão no processo semiótico quando o indivíduo, sujeito cognoscente, é provocado pelos signos a identificar e tomar consciência dos interpretantes gerados e confrontá-los com a experiência colateral. Aí entra o papel das Ciências Normativas como ciências da conduta de expor o sujeito às opções estéticas, éticas e lógicas que irão, juntamente com os interpretantes emocional, energético e lógico, tentar

compor novos pontos de vista diante das relações com os animais não humanos. Uma vez alteradas as perspectivas, o sujeito já não olha mais para a realidade com as mesmas referências e passa a se questionar acerca dos seus sentimentos, ações, hábitos e raciocínio. Como o próprio Peirce diz, de tempos em tempos podemos rever nossos ideais.

Certamente que tais questões não são percursos cognitivos e de ação prática que se dão de forma protocolar e ao mesmo tempo, ou na mesma medida, para todos os sujeitos. Porém indicam um forte potencial de desestabilizar os sujeitos para a construção dos novos referenciais, algo necessário e desejado quando falamos de Educação Ambiental e das relações dos seres humanos com os animais. O objetivo é ao menos estabelecer para alunos e alunas uma tomada de consciência em relação a essa temática. Nesse sentido, Peirce diz que “se quiser ter uma conduta amplamente deliberada, o ideal (que a guia) precisa ser um hábito de sentimento que cresceu sob a influência de um curso de autocrítica e heterocrítica” (CP 1.574).

Peirce se opõe à cristalização, ao imutável, e abre a possibilidade da problematização e da dúvida dizendo que “uma longa continuação da rotina do hábito torna-nos letárgicos, enquanto uma sucessão de surpresas ilumina admiravelmente as ideias” (CP 6, 301, p. 1210) e aprendemos não com a mesmice do pensamento hegemônico, posto, estabelecido, mas com o desafio, o devir, o duvidar, a catástrofe, o acidente que nos expõe a experiências e ideias novas. Neste mesmo sentido assevera Ibri (1992, p. 60):

O sentido de aprendizagem, de síntese, de apreensão e aperfeiçoamento dos conceitos é o significado próprio da evolução, concebível, apenas, se o caráter mental da consciência tiver a plasticidade necessária para *crescer*, rompendo com velhos hábitos que se consumam como inadequados à vivacidade e dinâmica do nosso próprio existir.

Com base na semiótica peirceana, podemos observar que a conduta do ser humano deve guiá-lo na direção da conduta razoável, ou seja, a ação deliberada deve levar a um fim último que seja intensificar a ordem e a harmonia no mundo da existência. Nesse sentido, os processos educativos são fundamentais para mediar a formação necessária para essa conduta razoável que, ao constituir-se como hábito daquilo que ultrapassa os desejos meramente individuais, move-se para interesses universais ou para o bem coletivo. Como já ressaltamos, Peirce

considera que haverá progresso se o indivíduo pautar sua individualidade na sintonia com os seus próximos (CP 6.294). Esse bem coletivo e esses “próximos” são aqui entendidos como o todo complexo da natureza, na existência de toda a vida humana e não humana, e o que será o bem nessa existência, ou seja, o ideal admirável parece ser o respeito à vida em todas as suas formas. A razão utilitarista, de exploração, de uso, que faz com que a conduta se distancie do bem coletivo e da melhoria de vida do próximo, da justiça social e ambiental, precisa ser superada.

No capítulo seguinte procuramos delinear algumas interfaces identificadas entre os referenciais teóricos aqui propostos, na tentativa de evidenciar os pontos nos quais eles convergem e se complementam para subsidiar os processos de aprendizagem acerca das relações dos seres humanos com os animais.

CAPÍTULO 4 – POSSÍVEIS ARTICULAÇÕES ENTRE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL, OS INTERPRETANTES E AS CIÊNCIAS NORMATIVAS DE PEIRCE

Nesta seção, discutimos a articulação do problema de pesquisa com o referencial teórico, buscando evidenciar as interfaces e os pontos de diálogo entre a teoria e a prática desenvolvida em sala de aula. Ao questionar qual a gama de entendimentos dos alunos e alunas do Ensino Médio acerca das relações dos seres humanos com os animais como signos produtores de interpretantes no contexto de um ensino dos conteúdos sobre vertebrados com abordagem ambiental e, ainda, se essa abordagem aumenta a complexidade da compreensão dos alunos e alunas acerca das relações animais humanos e não humanos, buscamos propor, efetivar e avaliar um processo de ensino e aprendizagem que interfira nos modos de sentir, agir e pensar o ambiente e as relações com os animais não humanos.

No decorrer da construção do referencial teórico, observamos em vários momentos que algumas características da educação científica, da Educação Ambiental, das Ciências Normativas e dos interpretantes emocional, energético e lógico apresentam características que se aproximam. Os referenciais se configuram, então, como leitura possível para as relações dos animais humanos e não humanos.

Tais características parecem convergir em alguns aspectos quando pensamos neste referencial teórico como forma possível de interpretar as referidas relações. Em se tratando de Educação Ambiental, é desejável que os signos envolvidos desestabilizem as noções arraigadas que têm fundamento antropocêntrico e utilitarista, deslocando o agir e o pensar para noções mais complexas diante do ambiente. Na educação científica, é igualmente relevante que a apropriação de novos conceitos integre e melhore a capacidade de o aluno ler o mundo à sua volta e se posicionar.

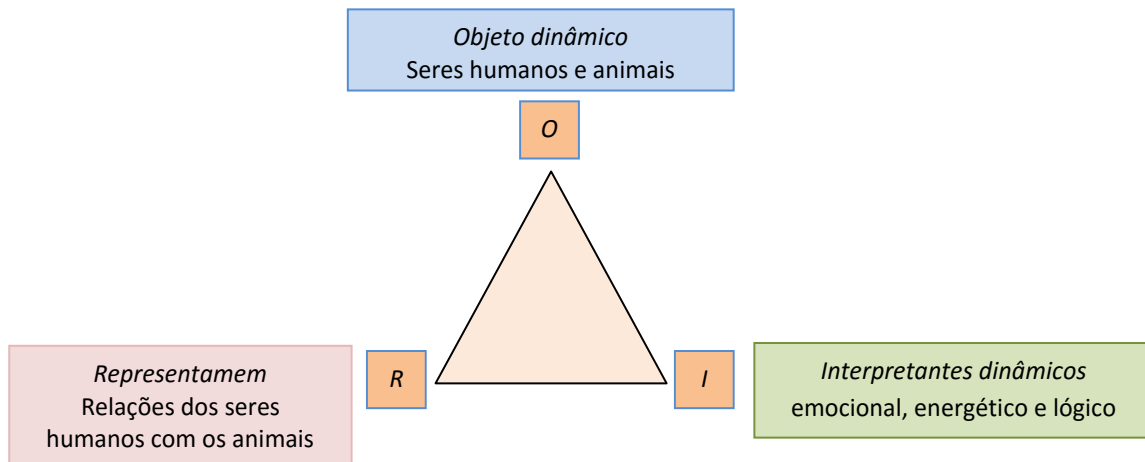
Nesse sentido, para a proposição de uma estratégia didática que possa direcionar o objeto do conhecimento por meio de signos que produzam os interpretantes emocional, energético e lógico, estabelecemos as seguintes relações entre os interpretantes e as Ciências Normativas com a abordagem ambiental e científica: o *interpretante emocional* gerado pelos signos utilizados ao longo da estratégia didática relaciona-se à estética, sensibiliza e desestabiliza o intérprete,

algo desejável quando trabalhamos novos conceitos científicos ou quando propomos a reflexão de uma temática ambiental, o que requer identificar o que é admirável. O *interpretante energético* refere-se à ética, move o intérprete para a ação, e ação consciente exige um enfrentamento na direção do aprender, ou agir no meio, ou na sua própria vida cotidiana, a fim de efetivar uma ação com propósitos que levem à harmonia com o ambiente e o respeito à vida em todas as suas formas. O *interpretante lógico* está ligado à lógica, sistematiza o pensamento do intérprete e ao interpretante lógico, como hábito e mudança de hábito que possibilita apropriar-se do conhecimento científico para fazer novas leituras do entorno e estabelecer novas formas de relação com o ambiente e com os animais não humanos.

Não é propósito deste trabalho discutir o interpretante imediato apenas como potencialidade. Este interpretante é identificado por Peirce como o efeito imediatamente produzido pelo signo que não teve qualquer tipo de análise ou reflexão e relaciona-se à qualidade de impressão que um signo está apto a produzir. O interpretante imediato é interno ao signo e poderia neste contexto ser analisado com relação ao conteúdo implícito, próprio de cada signo utilizado. É o interpretante que “seria” se houvesse um intérprete (PEIRCE, 2012, p. 493). Tampouco intentamos abordar o interpretante final, já que não seria possível identificá-lo num recorte limitado de tempo no qual a atividade proposta é desenvolvida com alunos e alunas. Assim, nossa discussão se restringe ao interpretante dinâmico como efeito realmente produzido pelo signo na mente do intérprete; é o ponto que medeia os extremos da tricotomia.

Neste sentido, o uso dos interpretantes como categorias de análise parece pertinente, pois, a nosso ver, eles se afinam com a discussão ambiental e assumem um sentido de complementariedade. Abaixo, organizamos uma proposição diagramática da tríade peirceana do signo referente ao signo relações dos seres humanos com os animais.

Figura 2- Diagrama com a Representação Semiótica das relações dos seres humanos com os animais



Fonte: A autora.

Na relação triádica apresentada no diagrama 2, temos: 1) o representamen que se situa nas relações dos animais humanos e não humanos nas mais variadas possibilidades de relações, diretas ou indiretas, boas ou ruins, indiferentes, de uso, de utilidade, de respeito, de proteção, etc. como vértice da tríade onde reside toda a potencialidade; 2) o objeto caracteriza-se como os animais humanos e não humanos nas suas particularidades como seres, espécies, existentes, etc.; e 3) os interpretantes são os correlatos revelados da relação do signo como objeto, de caráter diverso e complexo, que resultará na mente do intérprete dependendo da capacidade intrínseca do signo de produzir interpretantes.

No aspecto do interpretante lógico como hábito faz sentido pensar nas finalidades da Educação Ambiental como proposta que tem como um dos objetivos centrais modificar as formas de relação dos seres humanos com a natureza e, neste caso, especificamente com os animais. Assim, o alvo do processo educativo é chegar a um interpretante lógico como hábito.

Ao pensar intencionalmente a estratégia didática, a introdução do objeto de estudo deve apresentar signos com relevantes aspectos estéticos, que sensibilizem e desestabilizem os intérpretes, a fim de que o efeito interpretante produzido pelo signo tenha forte carga emocional. Partimos da hipótese, então, de que um signo estético tem forte potencial de produzir interpretantes emocionais, assim como um signo carregado de caráter ético pode produzir interpretantes energéticos, e um signo repleto de significações lógicas possivelmente produzirá

interpretantes lógicos. Nesta direção, Santaella (2008, p. 85) diz que “chegar ao ponto final da teoria do interpretante é simultaneamente encontrar o ponto em que não se pode mais considerar o interpretante sem que se leve em conta o tipo ou natureza do signo sob exame”.

Nesse sentido, Nöth (2013) discute acerca dos signos como educadores, argumentando que os símbolos são signos portadores de características como propósito, autorreplicação, autopoiesis e autocontrole. O signo tem um propósito de representar seu objeto e criar seu interpretante; o símbolo é autorreplicativo pois símbolos são necessários para criar novos símbolos; possuem autocontrole e autocorreção, pois tendem a não permitir interpretações falsas ou errôneas. Podemos considerar, assim, que a violência explícita contra animais não humanos atua como um signo simbólico, pois ele, o símbolo, não admite interpretações equivocadas, já que seu significado cresceu por meio da experiência, conforme exemplifica Peirce (apud NÖTH, 2013, p. 86): “Quão mais a palavra eletricidade significa agora do que nos dias de Franklin, quão mais o planeta significa agora do que no tempo [de Hiparco]”.

Então, de acordo com essa ideia, durante os processos de ensino e aprendizagem, no desenvolvimento dos conteúdos científicos em sala de aula, signos e intérpretes “crescem”, agregam significados reciprocamente. O signo animais não humanos, por exemplo, não será, ao final, o mesmo do início da intervenção didática após a realização de distintas atividades, assim como os intérpretes e seus interpretantes também não serão os mesmos.

Com relação à comunicação humana, na qual os signos são agentes semióticos, Peirce (apud NÖTH, 2013, p. 86) afirma que

Quando comunico meu pensamento e meus sentimentos a um amigo [...] não vivo em seu cérebro, tanto quanto em meu próprio cérebro – literalmente? É verdade, minha vida animal não está lá, mas minha alma, meu sentimento, o pensamento e atenção estão.

Assim, no contexto da intervenção didática sobre as relações dos animais humanos e não humanos, como professores e professoras, comunicamos diferentes perspectivas acerca do tema. Com isso, acessamos a mente de alunos e alunas e contribuímos de alguma forma para o crescimento dos signos em questão, já que, conforme Nöth (2013), os símbolos precisam de mentes humanas para crescer.

O papel da experiência nesse processo, como fenômeno de secundidade, deve ser vivenciado, e seu efeito didático é o da oposição e do choque (NÖTH, 2013). Nesse sentido, quando uma aluna olha para as gaiolas com animais em um pet shop, a força maior da experiência colateral já existente e acrescida daquela construída em sala de aula a partir dos debates se impõe, e sua interpretação da realidade que se apresenta com os animais nas gaiolas se constitui como uma situação inesperada. A imagem, antes corriqueira e natural, agora provoca um choque e desestabiliza, conforme afirma Peirce (CP 1.324):

Estamos continuamente esbarrando na realidade dura, esperávamos uma coisa ou passivamente tomávamos como certo, e tínhamos a imagem em nossas mentes, mas a experiência empurra esta ideia para segundo plano e nos obriga a pensar de forma bastante diferente.

Tal experiência se tornará terceiridade quando envolver um raciocínio de interpretação que ultrapasse as impressões dos sentidos. Isso se dá no momento em que o aluno e a aluna precisam reunir materiais, criar, produzir suas próprias conclusões, sínteses e argumentos acerca das formas de relação dos animais humanos e não humanos. Para Peirce (CP 7.536) “a interpretação é a aprendizagem [...] e todo raciocínio conecta algo que acaba de ser aprendido com o conhecimento já adquirido”.

Como observa Nöth (2013, p. 91), os signos ensinam novas informações e “só podemos dizer que aprendemos o que não sabíamos antes. Este é mais um elo entre a aprendizagem e a experiência”. O aprendizado por meio do raciocínio se dá no embate entre os conhecimentos já existentes e os novos. O conflito ocorre, por exemplo, quando o sujeito se dá conta de que os animais também sofrem quando lhes infligem dor e, para Peirce, quando há o conflito é que se formam novos hábitos de sentimentos. Deparar-se com o conflito, no qual a dúvida se instala, faz parte do processo de aprendizagem. Assim, nos parece que as provocações propiciadas por filmes, imagens, textos, discussões servem como ponte para a dúvida genuína. Esta dúvida poderá se dissolver quando o aluno e aluna sintetizam suas interpretações na produção de um material didático, porém, a dúvida não termina de fato, já que a semiose é um devir.

A aprendizagem pensada como processo de semiose quer dizer uma ação, ou influência, que é, ou envolve uma cooperação “de três temas, tais como um signo, seu objeto e seu interpretante” (CP dig. p. 1079).

Assim, a utilização de multimodos como aporte teórico/metodológico para uma estratégia de ensino, considerando a intencionalidade da prática, selecionando signos que a priori podem produzir interpretantes emocionais, energéticos e lógicos associados à estética, à ética e à lógica nos parece pertinente.

Considerando as definições de Fidalgo e Grandim (2005), entendemos que “as relações dos seres humanos com os animais” é um signo complexo, assim como o são as imagens de animais, os vídeos, os textos acerca do mesmo tema. Pensando o contexto de sala de aula e dos signos complexos acerca das relações dos animais humanos e não humanos, intentamos algumas interfaces com as Ciências Normativas, os interpretantes, a Educação Ambiental e a educação científica.

Partindo da Ciência Normativa Estética, o objeto do conhecimento no processo de ensino e aprendizagem está associado ao inerentemente admirável, sendo que identificar o que é admirável no aspecto ambiental sensibiliza o sujeito e desestabiliza seu modo de pensar já sedimentado e naturalizado pelo pensamento hegemônico socialmente construído. No aspecto científico, as ideias prévias dos conceitos científicos acerca dos animais não humanos surgem em paralelo a essa desestabilização e adquirem um caráter de primeiridade, de qualidade de sentimento no âmbito do interpretante emocional; são ainda as sensações primeiras produzidas pelos signos que neste nível permanecem mais ou menos intraduzíveis, apenas incomodam, perturbam sem que o sujeito saiba ainda o que significam tais informações. Desse modo, tanto a estética, o interpretante emocional, as ideias prévias dos conceitos científicos, as concepções ambientais utilitaristas e antropocêntricas como constituintes do objeto de conhecimento – as relações dos animais humanos com os não humanos – possuem caráter de primeiridade.

Tendo como referência a Ética, o objeto do conhecimento no processo de ensino e aprendizagem articula-se ao certo e errado na conduta. Deparar-se com o certo ou errado na conduta ambiental leva ao conflito e move para a ação consciente, seja da consciência de que está agindo certo ou agindo errado. Leva o sujeito a confrontar seus modos de agir com base no admirável identificado pela estética, da mesma forma que no aspecto científico, o senso comum comparado com o novo conceito científico, agora conhecido, exige um esforço de entendimento que no aspecto do efeito interpretante do signo tem caráter energético e está associado à qualidade de ação. As condutas do sujeito estão submetidas à

necessidade de serem entendidas por meio de uma autocrítica para identificar a conduta certa ou errada em termos ambientais e das formas de relação dos animais humanos e não humanos. Assim, tanto a ética, o interpretante energético, os novos conceitos científicos, as concepções ambientais complexas e críticas como constituintes do objeto de conhecimento – as relações dos animais humanos com os não humanos – possuem caráter de secundidade pelos seus aspectos de concreto, de confronto, de ação, de alteridade que se faz presente na necessidade de dar voz e existência ao animal não humano como sujeito de uma vida, que é senciente. Aqui, o imperativo categórico de Peirce se pronuncia na direção de propósitos que levem à intensificação da ordem e da harmonia no mundo da experiência, no que diz respeito à questão ambiental, sendo correto o que prima pela integridade da vida no planeta.

A Lógica, como referência para pensar o objeto de conhecimento no processo de ensino e aprendizagem, refere-se à verdade e à falsidade no pensamento. Na direção de um pensamento ambiental mais complexo, leva a sistematizar o pensamento, construir argumentos que possam servir de base para a ação deliberada. Aqui, os conceitos científicos podem ser incorporados às formas de ler a realidade ambiental associando as causas e as consequências das ações humanas sobre o ambiente, especificamente sobre os animais não humanos, compreendendo que as formas de relação não estão isentas de consequências negativas para ambos os lados. Não estabelecemos formas de relações neutras, já que o utilitarismo antropocêntrico resulta em desequilíbrios graves na harmonia biológica do planeta. O interpretante lógico produzido leva ao hábito como precedente da ação deliberada que permite a continuidade diante de novas situações que irão exigir que se repita a conduta correta. Então, tanto a lógica, quanto o interpretante lógico como hábito e os conceitos científicos articulados ao pensamento ambiental complexo, como constituintes do objeto de conhecimento – as relações dos animais humanos com os não humanos – possuem caráter de terceiridade de aspecto contínuo, de lei.

Com base nas Ciências Normativas intentamos algumas premissas acerca das relações dos seres humanos com os animais, pensadas dentro de um processo educativo no qual se deseje chegar a uma nobreza de sentimento, a uma propriedade de ação e uma excelência ou veracidade do argumento (PARKER,

2003), que tenha como direção a instância do *summum bonum*¹ a partir de um exame crítico e sistemático de valores: a estética, a ética e a lógica.

Com relação à **Estética**: expor alunos e alunas a distintas situações com animais não humanos, por meio de imagens, vídeos, textos, produção de material didático os colocará diante daquilo que é ou não admirável, que se aproxima ou se distancia do *summum bonum*. Tal situação apela para a necessidade de formular um ideal ou sentimento admirável em relação aos animais não humanos. Considerando que numa aula sobre animais não humanos, para além dos aspectos biológicos, coloquemos em debate as formas de relação com os humanos, surgem aí aspectos associados a valores. Assim, o papel da estética é formar os hábitos de sentimento, por exemplo: o sujeito assim guiado, ao ver uma situação de maus tratos, pronuncia-se para ele um imperativo estético categórico: maltrato não é admirável.

Na **Ética**: tendo como papel colocar verdades em questão, ou seja, propiciar a revisão dos ideais de conduta, a ética permite questionar as ações humanas diante dos animais não humanos. Colocar animais em zoológicos, aprisioná-los e usá-los em circos, vivissecioná-los em laboratórios, extirpar partes dos seus corpos, tirar suas secreções, colocá-los em gaiolas e assim por diante são crenças e atitudes hegemônicas a serem questionadas. Assim, tomando por base o seu posicionamento estético, o aluno e a aluna devem decidir para onde sua vontade será dirigida. Com base na filosofia de Peirce, os alunos e alunas estão “autorizados” a questionar o pensamento hegemônico, pois, se os desejos, instintos, sentimentos (por mais enraizados que estejam) são inapropriados e destrutivos, a razão filosófica nos autoriza a criticá-los e a reformulá-los. Usar animais não humanos para fins mercadológicos e violentos é destrutivo, tanto para os animais como para todo o ambiente. Assim, cabe questionar. Ao fazer as opções para o seu cotidiano, para as respostas solicitadas no decorrer de atividades formativas, de produção de material, alunos e alunas manifestam uma conduta. Nesse sentido, a ética seria a resposta para alcançar um fim que não seja apenas aumentar o conhecimento, mas, sobretudo, mudar a ação e os hábitos. No processo de ensino e

¹ Com base em Silveira (2007), o *summum bonum* resulta da correlação das três Ciências Normativas de Peirce. A semiose do Belo (ideal estético), do Bom (ideal ético) e do Verdadeiro (ideal lógico) deve levar a uma continuidade no crescimento da razoabilidade na direção desses três tipos de bondade, ou seja, o *summum bonum*.

aprendizagem está associada aos esforços para conhecer ou às atitudes práticas em direção ao objeto de conhecimento.

Em relação à **Lógica**: dizer que um aluno ou aluna chegou a uma lógica ambiental biocêntrica, de respeito a todas as formas de vida, equivale a considerar que quando há uma regularidade de pensamento e de experiência, de conduta, perante diferentes situações com as quais ele se depara com situações envolvendo as relações dos animais humanos e não humanos, ele recorrerá ao seu ideal estético e ético, se aproximando da bondade lógica ou "excelência de argumento", do *summum bonum*. Peirce diz que o objetivo último associado à bondade lógica não se refere a um objetivo estreito ou egoísta, mas, pelo contrário, ele deve ser amplo, elevado e o mais geral possível. Neste sentido, as formas de relação dos animais humanos com os não humanos jamais poderiam se pautar nos interesses exclusivamente humanos como ideal último. O interesse maior, mais amplo e admirável, deve considerar o interesse essencial de todo ser vivo: *viver*, e com dignidade.

Ao discutir sobre o bom raciocínio, Peirce considera algumas possibilidades. O *raciocínio necessário* frente às premissas é um raciocínio sobre probabilidades dentro de um universo concebível; o *raciocínio possível* que está limitado pelo nosso conhecimento em relação ao universo de existências; e o *raciocínio conjectural*, pois a menos que o ser humano tenha uma grande aptidão para a adivinhação, seu raciocínio se constituirá de conjecturas racionais. Assim, podemos traçar mais uma analogia dentro do nosso problema de pesquisa. Se um aluno ou aluna nunca estudou acerca das formas de relação dos animais humanos e não humanos de uma perspectiva crítica, e que suas referências até então se pautam no pensamento hegemônico utilitarista, antropocêntrico, especista, seu raciocínio possível, ou o mais provável, é derivado dessas referências. Assim, o processo educativo poderia intervir na situação do aprendiz em relação ao universo de existências, ampliando sua percepção dos fatos nesse universo. Quanto mais fatos positivos conhecidos, maior a possibilidade de ter um raciocínio necessário que leve ao desenvolvimento da razão, dentro daquilo que é o objetivo da lógica, a autocorreção do raciocínio.

Então, seria possível definir um ideal último, admirável, um *summum bonum*, quando se trata das relações dos animais humanos com os não humanos ou qualquer outro ser vivente? De princípio a resposta parece apontar para o imperativo

categórico de Peirce, que considera que a ação correta deve ser aquela que carrega uma certa universalidade e sustentabilidade, na qual o progresso individual deve estar em sintonia com os seus próximos. Tais próximos são entendidos como a comunidade biológica, o planeta como um todo e especificamente os animais não humanos, que dependem de ações direcionadas ao bem coletivo, que preservem os interesses da manutenção da vida, não apenas humana, mas de todas as formas de vida.

No Quadro 5 apresentamos uma síntese das interfaces ou articulações anteriormente discutidas e que visam conectar os achados nos âmbitos teóricos filosófico, semiótico, ambiental e científico. Ao indicarmos a Categoria Semiótica (primeiridade, secundidade, terceiridade), identificarmos o objeto de investigação da pesquisa, o objeto do conhecimento do processo de ensino e aprendizagem, a Ciência normativa correspondente, os interpretantes produzidos pelos signos, o alvo da educação científica e o alvo da Educação Ambiental, observamos uma extensão de significados que perpassam tais aspectos num sentido de correlação e complementariedade.

Quadro 5 – Síntese das Interfaces Filosóficas, Semióticas, Ambientais e Científicas

Categoria Semiótica	Objeto de investigação da pesquisa	Objeto do conhecimento do processo de ensino e aprendizagem	Ciência normativa	Interpretantes produzidos pelos signos	Alvo da Educação Científica	Alvo da Educação Ambiental
Caráter de primeiridade	Qualidade de sentimento	O inerentemente admirável	Estética	Emocional	Expor as ideias prévias	Sensibilizar e desestabilizar
Caráter de secundidade	Qualidade de ação	O certo e o errado na conduta	Prática/ Ética	Energético	Confronto do senso comum com o conceito científico	Levar ao conflito, questionar o pensamento hegemônico, mover para a ação consciente e construir argumentos e posicionar-se
Caráter de terceiridade	Qualidade de representação	Verdade e falsidade no pensamento	Lógica	Lógico e lógico como hábito	Apropriar-se do conceito científico e articular ao ambiente, às relações, às causas e consequências das ações humanas frente ao ambiente	Estabelecer relações entre causas e consequências, sistematizar o pensamento e alterar a conduta

Fonte: A autora

A condição da aprendizagem articulada dos conteúdos (científicos e ambientais) poderá facilitar aos alunos e às alunas a leitura da realidade na qual estão inseridos, tomar decisões diante de situações com as quais se deparam, podendo intervir na realidade a fim de favorecer relações positivas entre seres humanos e animais não humanos. Assim, chegar a um interpretante final como hábito na acepção de Peirce seria o objetivo a ser atingido. O conhecimento associado às formas de relação só será efetivo quando estiver no nível do interpretante lógico como hábito. A percepção das formas de relação dos seres humanos com os animais pode e deve ser extrapolada para outras compreensões mais complexas das formas com que as sociedades humanas têm se relacionado com os animais ao longo da história, no sentido de utilidade, uso, exploração dos animais. Tornar o lógico um hábito demanda tempo de formação, no entanto, a forma de abordagem dos conteúdos pode favorecer ou não essa formação do hábito.

Assim, por meio da identificação dos interpretantes, podemos obter evidências da semiose como cognição que atualiza os signos, amplia a experiência colateral e contribui para a formação de um interpretante final como hábito, algo desejável para uma efetiva Educação Ambiental biocêntrica.

Passamos agora para os aspectos metodológicos da pesquisa nos quais são delineados os processos de análise e discussão dos dados.

CAPÍTULO 5 – METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo, descrevemos a metodologia da pesquisa, em que se explicitam as opções feitas para o contexto da pesquisa, a intervenção didática, os instrumentos para coleta de dados, os caminhos percorridos para a organização da coleta de dados por meio da intervenção didática, os sujeitos da pesquisa, a definição dos referenciais e critérios de análise, a análise e a discussão dos dados.

Em razão do tipo de pesquisa realizada, o processo não permitiu que nos mantivéssemos afastados da complexidade que se constitui a área de ensino. O contexto é subjetivo, e dificilmente permanecemos intocados pelos aspectos sociais, emocionais, políticos, etc. do local onde fazemos a nossa pesquisa: a escola. Como pesquisadores imersos no ambiente da pesquisa, nos tornamos amálgamas de nossas experiências, de modo que mantermos a objetividade necessária para assegurar o rigor do trabalho científico é um desafio constante do qual não podemos nos descuidar. E o que resulta disso é um discurso possível, e não uma verdade acerca das leituras e interpretações que fazemos da prática desenvolvida.

A opção metodológica deste trabalho se fundamenta na pesquisa qualitativa, conforme proposto por Chizzotti (2003, p. 221), definindo-a no sentido de “uma partilha densa com pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados vivíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível” e por Taylor e Bogdan (2000), que discutem que a pesquisa qualitativa é uma forma de encarar o mundo empírico, apresentando qualidades de investigação indutiva, de visão de contexto do universo investigado, de alteridade com os sujeitos da pesquisa, de caráter humanístico, e social, que permitem captar conceitos tais como beleza, dor, fé, sofrimento, frustração e amor - conceitos que podem se perderem em outros enfoques investigativos.

5.1 CONTEXTO DA PESQUISA E AMOSTRA

Todos os participantes desta pesquisa foram informados acerca de sua participação nas atividades componentes da intervenção didática que foi apresentada durante as aulas regulares dos conteúdos sobre animais vertebrados previstos no plano de trabalho docente para o ano letivo. Todos os alunos da turma participaram, mas aqueles selecionados para compor a amostra da pesquisa assinaram documento de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido quando maiores de dezoito anos, ou pelos seus responsáveis, quando menores. Nossa obrigação moral para com a pesquisa, seu rigor e correção é igualmente necessária para com os sujeitos participantes no resguardo de suas identidades e bem-estar.

A pesquisa empírica se deu no contexto de uma sala de aula de uma escola pública de uma região de periferia do município de Ponta Grossa - PR, numa turma de trinta e dois alunos do Ensino Médio noturno, na disciplina de Biologia. No início do ano letivo, a turma contava com quarenta e um alunos matriculados, mas ao longo do ano houve a evasão de nove alunos. A situação geral da escola não escapa à regra das escolas públicas que enfrentam dificuldades de toda espécie no seu cotidiano. Falta de recursos financeiros, estruturais, humanos e a complexidade da situação socioeconômica e cultural dos alunos e alunas que em geral vêm para a escola trazendo uma série de dificuldades advindas de seu contexto pessoal e familiar. É nesta realidade que desenvolvemos nosso trabalho.

Os alunos regularmente matriculados no segundo ano do Ensino Médio, com faixa de idade entre quinze e vinte e três anos, são oriundos principalmente da região de entorno da escola. Por se tratar de ensino noturno, cerca de 90% dos alunos e alunas são trabalhadores que dividem seu tempo diário entre o emprego e a escola.

A opção pelo segundo ano do Ensino Médio se deu em função dos conteúdos trabalhados na série, que incluem as Classes de Vertebrados, que fazem parte do objeto de investigação aqui proposto.

Nossa proposta de ensinar e aprender sobre os animais vertebrados na disciplina de Biologia parte de uma perspectiva diferente daquela tradicionalmente desenvolvida na disciplina, na qual professores e professoras, alunos e alunas tomam os animais como recursos materiais de estudo, dissecando seus corpos, fazendo conservas, coleções, observações, descrições, classificações,

etc. Para o nível de conhecimento científico que nos interessa, tais formulações já estão muito bem estabelecidas e estudadas, pois há livros riquíssimos de conteúdos, imagens, softwares, modelos, simuladores, etc. a respeito dos conteúdos das Classes de Vertebrados. Então, mantendo nosso compromisso com a formação científica a partir dos conhecimentos biológicos sobre os animais, nos propusemos a ir além.

A amostra foi composta por treze estudantes, sendo cinco do sexo masculino e oito do sexo feminino, num universo de trinta e dois participantes. A escolha se deu em função da participação regular de tais alunos e alunas em todas as atividades propostas ao longo da intervenção didática, conforme quadro 6 do item 5.1.2. Dessa forma, ficam excluídos da amostra aqueles alunos e alunas que tiveram faltas durante as aulas e perderam uma ou mais atividades. Assim, os treze alunos e alunas que compõem a amostra foram identificados por uma trinca de letras que são as iniciais de seus prenomes e sobrenomes. Aluna 1: *AMP*; Aluno 2: *ADA*; Aluno 3: *ASS*; Aluno 4: *CEF*; Aluna 5: *DLF*; Aluno 6: *EPP*; Aluno 7: *FSF*; Aluna 8: *JCC*; Aluna 9: *MEG*; Aluna 10: *MCO*; Aluna 11: *KPS*; Aluna 12: *YSS*; Aluna 13: *ENT*.

5.1.1 Produção de dados

A produção de dados se deu por intermédio do desenvolvimento de uma estratégia didática durante um período de 44 aulas regulares na turma investigada, o que ocupou três bimestres de um ano letivo. Tais aulas precisaram ser organizadas para desenvolver a intervenção e ainda cumprir com as questões formais e burocráticas da série, como avaliações, recuperações, notas, reposições de aulas, etc. A intervenção foi organizada a fim de propiciar um processo de ensino e aprendizagem e captar, por meio de registros sistematizados, os dados a serem analisados. Para a coleta dos dados foram utilizados instrumentos que pudessem capturar elementos necessários à identificação dos interpretantes e dos discursos referentes aos temas discutidos.

Assim, foram definidos os seguintes instrumentos para a produção dos dados da pesquisa: **narrativas** que foram registros escritos elaborados pelos alunos e alunas acerca do tema “Relações dos seres humanos com os animais” e de dois vídeos apresentados ao longo das atividades; **atividades de desenho e 3D**

que tiveram como foco os conteúdos científico-biológicos produzidos pelos alunos e alunas no decorrer das aulas; **vídeos de curta metragem** produzidos pelos alunos e alunas acerca do tema “Relações dos seres humanos com os animais”; **entrevistas** versando sobre o processo de produção dos vídeos e os significados da produção.

Ao longo do período letivo propusemos alterar a ordem tradicionalmente estabelecida para a disciplina de Biologia (que organiza os conteúdos a partir de vírus até mamíferos) e organizar um PTD – Plano de Trabalho Docente – diferente do convencional e adequado à proposta de intervenção didática iniciando os conteúdos com animais vertebrados.

Nossa participação na pesquisa não se deu apenas como observadora ou coletora de dados. O desafio de desenvolver as aulas componentes de nossa carga horária regular de trabalho e ainda organizar e aplicar toda a estratégia didática da pesquisa exigiu empenho e persistência. As circunstâncias nem sempre são favoráveis, pois alunos e alunas manifestaram certa resistência inicial, mas que felizmente se desfez por completo no decorrer do processo.

Pesquisar a própria prática não é tarefa trivial, uma vez que tendemos a oscilar entre uma autocrítica severa e uma fé na nossa própria proposta sob o risco de deixar passar aspectos relevantes que o distanciamento possibilitaria. No entanto, foram três bimestres de um ano letivo dedicado às atividades da pesquisa, o que acabou levando à necessidade de suprimir alguns outros conteúdos regulares da série. Conscientemente, optamos pela profundidade e não pela extensão dos conteúdos, e os resultados mostraram-se bastante satisfatórios.

Ainda, nossa proposta de intervenção didática representa pequenas fissuras do modelo curricular tradicional arborescente. Com ela procuramos dar vazão a um fluxo que em parte escapa da modelagem proposta para o ensino de Biologia, no qual tudo está absolutamente planejado. Procuramos garantir o espaço para a criação dos alunos e alunas, transitando pelos conteúdos de maneira não hierárquica.

5.1.2 Recursos e abordagem da intervenção didática

Para o desenvolvimento da intervenção didática, elaboramos um material destinado especificamente para este fim. Tal material, composto dos temas biológicos e ambientais propostos para cada classe de vertebrados, é sintetizado no Quadro 6 no qual são indicados os temas e as atividades vinculadas a cada um deles. Todas as atividades foram desenvolvidas no período regular de aulas, ou seja, duas horas-aula semanais.

Quadro 6 – Cronograma da intervenção didática

PERÍODO	TEMA/CONTEÚDO	ATIVIDADES
Fevereiro 02 aulas	As relações dos animais humanos e não humanos Peixes – anatomia, fisiologia, ecologia;	Narrativa inicial sobre as relações dos seres humanos com os animais; Desenho prévio e texto sobre peixes; Exposição oral dialogada com recursos multimídia sobre a biologia dos peixes
Março 08 aulas	Texto: “Os peixes sentem dor?” Anfíbios – anatomia, fisiologia, ecologia	Leitura e discussão do texto; Atividade 3D sobre peixes; Desenho prévio e texto sobre anfíbios; Exposição oral dialogada com recursos multimídia sobre a biologia dos anfíbios;
Abril 08 aulas	Texto: “Preconceito contra os anfíbios” Documentário “A Engrenagem”	Leitura e discussão do texto; Atividade 3D sobre os anfíbios; Elaboração de narrativa e discussão sobre o documentário; Desenho prévio e texto sobre répteis;
Maiο 08 aulas	Répteis – anatomia, fisiologia, ecologia; Texto: “Mitos sobre os répteis” Documentário “Não Matarás: os animais e os homens nos bastidores da Ciência”	Exposição oral dialogada com recursos multimídia sobre a biologia dos répteis; Leitura e discussão do texto; Atividade 3D sobre os répteis; Elaboração de narrativa e discussão sobre o documentário;
Junho 04 aulas	Orientações para a produção de vídeos de curta metragem; Aves – anatomia, fisiologia, ecologia;	Leitura e discussão acerca das orientações do curta metragem; Desenho prévio e texto sobre as aves;
Julho 04 aulas	Aves – anatomia, fisiologia, ecologia; Documentário “O cérebro das aves”	Exposição oral dialogada com recursos multimídia sobre a biologia das aves; Discussão acerca do conteúdo do documentário; Atividade 3D sobre as aves;
Agosto 06 aulas	Mamíferos – anatomia, fisiologia e ecologia; Texto: “Declaração de Cambridge sobre a consciência em animais humanos e não humanos”	Desenho prévio e texto sobre os mamíferos; Exposição oral dialogada com recursos multimídia sobre a biologia dos mamíferos; Leitura e discussão do texto; Atividade 3D sobre os mamíferos;
Setembro 02 aulas	Vídeos de curta metragem	Entrega e exibição em sala de aula dos vídeos de curta metragem produzidos pelos alunos e alunas;
Novembro 02 aulas	Entrevistas individuais	Entrevistas com alunos e alunas acerca de suas impressões sobre o processo de ensino e aprendizagem sobre as relações dos animais humanos e não humanos.
Total: 44 aulas		

Fonte: A autora.

Entendemos que uma aula se constitui numa diversidade de signos que compõem o processo comunicativo e semiótico. Assim, elegemos alguns signos para a análise, dentre aqueles que foram intencionalmente utilizados durante o desenvolvimento da estratégia didática. O quadro 7 sintetiza quais foram as atividades direcionadas à coleta de dados.

Na primeira coluna “Resumo das atividades realizadas” indicamos as atividades desenvolvidas durante a intervenção didática e que serviram de registro para os dados que foram posteriormente analisados, quais sejam: **1. Produção de narrativas; 2. Curta metragem; 3. Entrevista sobre o processo de ensino e aprendizagem e produção do curta.**

Na segunda coluna, “Dados coletados”, apontamos para os conteúdos específicos de cada atividade que se constituíram como dados para a análise: o conteúdo textual das narrativas inicial e final acerca dos animais e das relações dos animais humanos e não humanos elaboradas pelos alunos e alunas, assim como o conteúdo das narrativas dos documentários exibidos “Não Matarás” (INSTITUTO NINA ROSA, 2006) e “A Engrenagem” (INSTITUTO NINA ROSA, 2012).

Na terceira coluna, assinalamos os referenciais de análise para cada grupo de dados. Dessa forma, propomos que tanto para as narrativas, quanto para os vídeos de curta metragem e para as entrevistas individuais dos alunos e alunas, utilizamos a tricotomia de interpretantes emocional, energético e lógico, as Ciências Normativas e a Educação Ambiental para a análise do conteúdo.

O quadro a seguir enumera as distintas atividades que integram um todo convergente na análise dos dados.

Quadro 7 – Fontes e instrumentos dos dados a serem analisados

RESUMO DAS ATIVIDADES REALIZADAS	DADOS COLETADOS	REFERENCIAIS DE ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO - QUALI/QUANTI
1. Produção de narrativas	Conteúdo das narrativas a respeito dos animais e dos animais em relação aos humanos antes e após a intervenção didática; narrativas sobre os vídeos exibidos	Identificação da tricotomia de interpretantes como categorias descritas e exemplificadas com fragmentos das narrativas; análise com base nas Ciências Normativas e na Educação Ambiental.
2. Curta metragem	Conteúdos dos filmes de curta metragem produzidos pelos alunos e alunas	
3. Entrevista sobre a produção do curta	Conteúdo das entrevistas com os alunos e alunas acerca do processo de ensino e aprendizagem sobre as relações dos animais humanos e não humanos e da produção do curta metragem	

Fonte: a autora

Com base nos multimodos de representação, para as atividades elencadas no Quadro 7 utilizamo-nos de distintos modos, conforme Quadro 8. Tais modos são relacionados a seguir com cada uma das principais atividades realizadas no decorrer da intervenção didática.

- a) Modo representacional imagético: nesse modo foram utilizadas imagens de animais nos slides das aulas e os dois documentários exibidos. Nas atividades que envolveram esse modo representacional, os alunos e alunas foram orientados a atentar-se para as exibições, pois em seguida deveriam elaborar uma narrativa sobre o documentário para posterior discussão. Quanto ao material imagético dos conteúdos biológicos, eles serviriam de referência para a elaboração do modelo 3D de um representante de cada classe de vertebrados.
- b) Modo representacional verbal-textual: relaciona-se a três situações distintas quando foram utilizados textos para a leitura acerca dos peixes, anfíbios, répteis e mamíferos. Houve a produção textual dos alunos e alunas na forma de narrativas, no início da

intervenção didática, após a exibição de cada documentário e ao final das atividades. Também a descrição textual do desenho prévio e do modelo 3D elaborado para cada classe.

c) Modo representacional verbal-oral: refere-se às argumentações orais ocorridas durante a intervenção didática, durante as aulas relacionadas aos conteúdos biológicos das classes de vertebrados, após a leitura dos textos, após a elaboração das narrativas dos documentários e na entrevista final. Todos os estudantes tiveram diversas e distintas oportunidades de se expressar e elaborar argumentos acerca dos temas discutidos.

d) Modo representacional tridimensional imagético: elaboração de modelos 3D de um representante de cada classe de vertebrados e descrição textual do modelo por meio de um esquema de questões acerca da classe.

Quadro 8 - Modo representacional utilizado para as atividades desenvolvidas na intervenção didática

Atividade	Modo
Texto didático científico	Verbal-textual
Exposição oral, discussões, slides com imagens e textos	Verbal oral, textual imagético
Construção de modelos 3D	Tridimensional imagético
Visualização e discussão de imagens e vídeos	Verbal-textual, verbal – imagético
Produção de narrativas	Verbal-textual
Leitura e debate de texto didático científico	Verbal textual, verbal - oral
Produção de curta metragens	Verbal imagético
Desenhos	Imagético

Fonte: a autora

5.2 INSTRUMENTO ANALÍTICO

Para o processo analítico partimos de algumas matrizes de definições das categorias utilizadas para esta análise. Tais matrizes servem como referência para a identificação dos interpretantes emocional, energético e lógico, assim como das Ciências Normativas Estética, Ética e Lógica, que derivam das definições de Peirce, articuladas com o referencial teórico da educação científica e da Educação Ambiental construído ao longo deste trabalho. A proposta analítica visa identificar as significações, por meio dos interpretantes, explicitadas pelos alunos e alunas durante o processo de ensino e aprendizagem sobre vertebrados a fim de articular o conhecimento científico aos pressupostos da Educação Ambiental, assim como analisar tais significações à luz das Ciências Normativas de Peirce. Consideramos que essa articulação possibilita verificar se os alunos e alunas construíram um conjunto de conhecimentos integrados que ultrapassaram a simples memorização de conceitos e são capazes de empregá-los para compor um entendimento mais complexo e relacional das questões ambientais.

5.2.1 Categorias de análise

Os interpretantes das relações dos seres humanos com os animais serão discutidos valendo-se de dois referenciais teóricos que embasam as respectivas categorias, entendidas como distintas contribuições para compor o referencial de análise. Os conteúdos referentes às formas de relação dos seres humanos com os animais são entendidos aqui como conteúdos ambientais e discutidos a partir dos pressupostos da Educação Ambiental. Assim, buscamos identificar tais relações favorecendo a discussão dos aspectos ambientais que apontam para a distinção entre visões antropocêntricas, utilitaristas e do pensamento complexo. Isso revela os debates necessários para o estabelecimento de conexões nas questões ambientais e aquelas associadas aos animais. Tal análise fornecerá, ainda, evidências do quanto as noções dos alunos e alunas tornaram-se mais amplas e complexas ao fim do processo de intervenção.

Os referenciais de análise se constituem de referencial de semiótica e referencial filosófico.

O referencial da semiótica refere-se à Semiótica que integra o sistema filosófico pragmatista de Peirce. Nesta dimensão utilizamos a teoria dos interpretantes que propicia observar, por meio da identificação dos interpretantes, evidências da semiose como cognição que atualiza os signos, amplia a experiência colateral e contribui para a formação de um interpretante final como hábito, algo desejável para uma efetiva Educação Ambiental biocêntrica.

O referencial filosófico refere-se às Ciências Normativas – Estética, Ética, Lógica - de Peirce. Esta dimensão constituirá a segunda análise semiótica e nos utilizaremos dos pressupostos filosóficos das Ciências Normativas, a partir dos quais podemos examinar criticamente os fins que guiam as interações com o mundo, inclusive a ação de conhecer o mundo. Identificamos os posicionamentos dos alunos frente aos animais e os confrontamos com os pressupostos das Ciências Normativas.

Na análise dos dados, cada categoria ou grupo de dados analisados não comprovam o aprendizado ou garantem um interpretante final como hábito, mas fornecem importantes evidências de que ocorreram. Ambos os referenciais serão discutidos em constante articulação com o conteúdo ambiental expresso nos dados.

5.2.2 Referencial da Semiótica

Os três tipos de interpretantes dinâmicos – emocional, energético e lógico - compõem as categorias de análise do referencial semiótico.

A identificação dos interpretantes num contexto específico, com sujeitos específicos, num recorte de tempo, são como fotografias que captam um momento. Considerando que a mente é dinâmica, e o processo de ensino e aprendizagem visa, justamente, expor os estudantes a novos signos e provocar a discussão, possivelmente os signos serão atualizados promovendo sempre novas semioses num processo contínuo. Assim, tais identificações possibilitam verificar um antes e um depois (nos interpretantes) a fim de reunir evidências de que a estratégia didática organizada para esse fim pode gerar processos semióticos capazes de ampliar e tornar mais complexas as noções dos alunos e alunas a respeito de questões ambientais, mais especificamente as relações com os animais não humanos, mediadas pelos conteúdos de animais vertebrados.

No trabalho de Brando e Caldeira (2009), intitulado “Investigação sobre a identidade profissional em alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas”, as autoras analisam quais os interpretantes gerados pelos alunos sobre o ser biólogo e o ser professor. Ao entrevistar os alunos e alunas, os seus diagramas mentais construídos acerca de sua profissão são acessados e analisados com base no referencial da semiótica peirceana. Para isso é apresentada aos alunos uma imagem na qual são representadas as relações do biólogo com a sua profissão de três maneiras: “um biólogo atuando em ambiente natural, um biólogo atuando em laboratório, e um professor de Biologia” (BRANDO; CALDEIRA, 2009, p. 163). Ao coletar os dados junto aos estudantes por meio de entrevistas semiestruturadas, as autoras partem dos referenciais dos interpretantes de Peirce para definir as categorias de análise na identificação dos interpretantes gerados resultantes das falas dos alunos que evocam emoções, enfrentamento e hábitos. Também observamos a proposição de Rosa-Silva (2013) acerca das generalizações definidas para a identificação de cada um dos três tipos de interpretantes dinâmicos, emocional, energético e lógico. Nesse sentido, observando os critérios organizados no trabalho das autoras, tomamos os mesmos critérios como base para elaborarmos o quadro 9, acrescido das particularidades de nosso trabalho e que servirá como referência para a identificação dos interpretantes emocional, energético e lógico.

Quadro 9-Matriz de referência para identificação dos interpretantes

INTERPRETANTE	CRITÉRIOS DE IDENTIFICAÇÃO
Emocional	Presença de verbos, palavras, expressões que evocam qualidade de sentimento, emoções, na escrita ou na fala de alunos e alunas acerca dos signos associados aos animais humanos e não humanos. Manifestações e expressões faciais, verbalizações de recusa, repulsa, solidariedade, compaixão, empatia, simpatia.
Energético	Presença de verbos, palavras, expressões que evocam qualidade de ação, conflito de ideias, esforço de entendimento, dúvida, questionamento, prescrições, indicações imperativas, sugestões, necessidade de posicionamento na escrita ou na fala de alunos e alunas acerca dos signos associados aos animais humanos e não humanos. Diálogos, observações do entorno, posicionamento na compra ou na venda de produtos, socialização das informações com outros sujeitos fora da escola, olhar atento para o entorno para registro fotográfico e filmico.
Lógico	Presença de verbos, palavras, expressões que evocam qualidade de interpretação, de regras gerais, de posicionamento diante de um fato ou ideia, argumento acerca da sua concordância ou discordância diante de um fato ou ideia, na escrita ou na fala de alunos e alunas acerca dos signos associados aos animais humanos e não humanos. Posicionamentos argumentados, mudança de conduta.

Fonte: Adaptado pela autora, de Brando e Caldeira (2009); Rosa-Silva (2013).

A identificação dos interpretantes por meio dessa matriz possibilita averiguar, além das interpretações de registro escrito e falado, as atitudes, os movimentos, deslocamentos dos alunos e alunas, que, na expressão de sua experiência colateral, antes, durante e após as atividades da intervenção didática, mostraram uma significativa energia que os mobilizou para outros espaços além da escola. Os interpretantes emocionais, energéticos e lógicos também foram produzidos durante as visitas a pet shops, fazendas, casas de vizinhos, no transitar por entre as prateleiras dos supermercados para observar com intencionalidade as marcas dos produtos a fim de identificar aqueles que testam ou não em animais, nas conversas em casa, com os familiares, no interpelar alguém ao presenciar uma situação de maus tratos aos animais, nas caminhadas e movimentos para captura de imagens fotográficas e de vídeo para a composição do curta metragem, na disposição e trabalho de montagem e edição para a elaboração do curta metragem, que exigiu buscar o conhecimento técnico nos softwares de edição de vídeos, entre outras ações. Assim, a complexidade e riqueza de interpretantes gerados não estão restritos aos registros escritos. Constantemente, durante o processo de ensino e aprendizagem, alunos e alunas precisaram gerir, negociar os significados por meio de distintas referências, que não apenas aquelas trabalhadas em sala de aula. Assim tais ações agregam à experiência colateral, atualizando os signos e propiciando a “aprendizagem por interpretantes funcionando como processo focado em rede vincular e o conhecimento adquirido de modo icônico, referencial, simbólico e vivencial” (ROSA-SILVA, 2013, p. 160).

5.2.3 Referencial Filosófico – as Ciências Normativas

As Ciências Normativas, Estética, Ética e Lógica, compõem as categorias de análise do referencial filosófico. Como ciências da conduta, oferecem os caminhos possíveis para expor o sujeito às opções estéticas, éticas e lógicas a respeito das questões ambientais das mais gerais às mais específicas. A Educação Ambiental pressupõe alterar as formas de relação com a natureza, o que está indissociavelmente ligado à conduta. Posicionar-se e agir no seu ambiente próximo tem consequências locais e globais; assim, tentar compor uma nova perspectiva diante das relações com os animais pode alterar as perspectivas do sujeito que, então, já não olha mais para a realidade com as mesmas referências. Com isso, o

questionamento acerca dos seus sentimentos, ações, hábitos e raciocínio podem se traduzir numa conduta específica diante dos animais não humanos, efetivando a necessidade de rever nossos ideais, como o próprio Peirce diz.

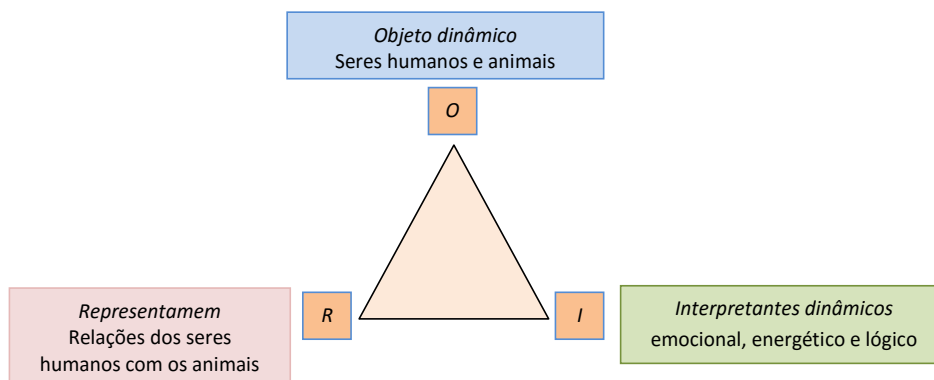
Assim, o Quadro 10 elenca os critérios organizados como referência para a identificação dos aspectos estéticos, éticos e lógicos nos conteúdos das produções dos alunos e alunas. Partindo da mesma estrutura de organização do instrumento analítico dos interpretantes (Quadro 7), os critérios aí propostos tomam por base as ideias essenciais das Ciências Normativas, adaptando-os ao conteúdo das relações entre os seres humanos e os animais. Nestas categorias, será possível identificar o admirável, a conduta a ser buscada e o raciocínio verdadeiro, no sentido proposto por Peirce. Neste ponto iremos articular as ciências da conduta com os pressupostos da Educação Ambiental.

Quadro 10- Matriz de referência para identificação das Ciências Normativas

INTERPRETANTE	CRITÉRIOS DE IDENTIFICAÇÃO
Estética	Presença de verbos, e/ou palavras, e/ou expressões que evocam a harmonia, a repulsa à violência, o respeito, a admiração, a ternura, qualidades positivas acerca da existência dos animais não humanos, na escrita ou na fala de alunos e alunas acerca dos signos associados aos animais humanos e não humanos
Ética	Presença de verbos, e/ou palavras, e/ou expressões que evocam identificação da boa ou da má conduta, a distinção entre o que é bom ou ruim nas relações humanos e animais, na escrita ou na fala de alunos e alunas acerca dos signos associados aos animais humanos e não humanos
Lógica	Presença de verbos, e/ou palavras, e/ou expressões associados ao raciocínio correto comprometido com objetivos mais amplos e gerais, em conformidade com o ideal estético e a conduta ética, na escrita ou na fala de alunos e alunas acerca dos signos associados aos animais humanos e não humanos

Fonte: a autora

Retomamos aqui o diagrama da figura 2 (Diagrama com a representação semiótica das relações dos seres humanos com os animais), anteriormente exposto, para recordar a tríade proposta para a análise central do trabalho, na direção de identificar os interpretantes dinâmicos emocional, energético e lógico.



No capítulo seguinte empreendemos o processo analítico, buscando evidências nos dados coletados, que possam, por meio dos interpretantes, fornecer pistas acerca da semiose e, conseqüentemente, dos processos cognitivos de alunos e alunas acerca das relações dos seres humanos com os animais.

CAPÍTULO 6 – APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Todos os materiais produzidos pelos alunos e alunas que fazem parte da amostra compõem os dados que foram analisados e discutidos por meio dos referenciais da Semiótica, da Educação Ambiental e das Ciências Normativas. A identificação dos interpretantes nesse conjunto de dados se refere à possibilidade de conhecer os efeitos que os signos produziram na mente dos intérpretes, alunos e alunas e cuja interpretação resultou dos conteúdos escritos ou falados por eles. Dessa forma, a análise semiótica dos dados se dá no âmbito da interpretação, na relação do *representamen* com os interpretantes. Os dados são analisados no conjunto composto pela amostra de treze estudantes, de modo que a análise não está centrada no aluno individualmente, mas nos excertos da amostra como um todo.

Organizamos a análise em função do referencial analítico que é na sequência subdividido conforme as atividades desenvolvidas e que se constituíram como instrumentos de coleta de dados, ficando assim arranjados: **análise semiótica**, seguida dos subitens: Narrativa inicial e final; Narrativa dos vídeos exibidos; Conteúdo dos vídeos de curta metragem. **Análise filosófica** – das Ciências Normativas, seguida dos subitens: Narrativa inicial e final; Narrativa dos vídeos exibidos; Conteúdo dos vídeos de curta metragem; Conteúdo das entrevistas individuais. Dessa forma, os mesmos dados são submetidos a duas análises distintas, mas que se complementam.

No primeiro instrumento analisado - Narrativa inicial -, buscamos identificar os três efeitos interpretantes a partir do texto produzido pelos alunos e alunas, no primeiro dia da intervenção didática, captando os efeitos interpretantes produzidos e que ainda não haviam sido influenciados pela experiência da instrução no decorrer das aulas. No segundo instrumento - Narrativa Final -, empreendemos o mesmo movimento de identificação dos interpretantes, porém as narrativas elaboradas ao final do processo traduziram os efeitos interpretantes já influenciados pela experiência vivenciada ao longo do processo da intervenção didática. No terceiro instrumento - Narrativas dos vídeos exibidos -, procuramos captar os interpretantes imediatamente produzidos pelo signo vídeo, já que as narrativas foram elaboradas assim que a exibição do filme se encerrou, e a discussão proposta

acerca do conteúdo do filme se deu após a elaboração da narrativa. No quarto instrumento - produção de vídeos de curta metragem -, a análise se deu a partir do conteúdo do vídeo. A produção do curta metragem foi realizada ao final do processo de intervenção didática justamente porque tinha como objetivo captar os recortes e as sínteses que alunos e alunas conseguiram fazer a respeito das formas de relação dos seres humanos com os animais após várias etapas de formação.

6.1 ANÁLISE A PARTIR DO REFERENCIAL SEMIÓTICO

Nesta dimensão de análise, serão apresentados os conteúdos das Narrativas iniciais e finais, narrativas dos vídeos exibidos, vídeos de curta metragem e a pergunta final, para a identificação dos interpretantes emocional, energético e lógico.

6.1.1 Narrativas iniciais e finais

Para as **narrativas iniciais e finais**, a frase “*Fale sobre os animais. E os animais em relação aos seres humanos*” atuou como signo complexo, com potencial de produzir um processo dinâmico na mente dos intérpretes, representando a relação do *representamen* com os interpretantes. Os alunos e alunas que reagiram a esse signo também o tornaram um signo ao expressarem de forma escrita os interpretantes produzidos pelo mesmo.

Nas **narrativas iniciais**, alunos e alunas foram solicitados a discorrer sobre a frase acima citada e, a partir do texto produzido por eles, foram identificados os três tipos de interpretantes dinâmicos: emocional, energético e lógico.

Os *interpretantes emocionais* nas narrativas iniciais foram identificados a partir da evocação de palavras e/ou expressões que podem ser verificados nos trechos a seguir:

Morro de medo de aranha [...]. Aluna COM

Tenho dois cachorros e gosto deles, são tão especiais, é um amor sincero [...]. Aluna YSS

Em nossa volta existem muitos animais diferentes que fazem parte das nossas vidas e nem nos damos conta da sua existência. Aluno CEF

Animais muitas vezes não se dão bem com humanos, porque os humanos sempre fazem o mal. Aluno ADA

Tais conteúdos remetem à qualidade de sentimentos e emoções conforme os critérios do instrumento analítico proposto. Tais características são observadas quando os alunos e alunas dizem gostar, amar, ter medo, ter dó, raiva dos animais, assim como sentir amizade, rejeitar e entristecer-se diante de maus tratos. São sentimentos expressos sem o compromisso de justificá-los. Assim, alunos e alunas apenas manifestam suas sensações primeiras em relação aos animais não humanos, espontaneamente. Predominam as emoções positivas de empatia, simpatia, afeto, mas as negativas também são apontadas à medida que animais não humanos representam perigo e repugnância, ou até indiferença. São expressões das relações que ainda não se traduzem em ações ou argumentos que possam explicar as emoções envolvidas, mas são apenas sentidas.

Os *interpretantes energéticos* são identificados a partir de verbos e/ou palavras e/ou expressões e ficam evidentes nos trechos a seguir:

Eu fico muito triste quando vejo alguém maltratando os animais, porque eles sentem dor e sofrem igual a nós. Aluno EPP

Minha opinião sobre os animais é o seguinte, alguns eu não gosto por serem bravos e fedorentos, morderem, mas por outro lado amo os gatos e os cachorros [...] Aluna COM

Tem seres humanos que são piores que animais, ou agem pior. O bom dos animais é que eles não mentem, não magoam e demonstram seus sentimentos. Aluna YSS

Essas falas evocam qualidade de ação, conflito de ideias, esforço de entendimento, dúvida, questionamento, necessidade de posicionamento. Tais características são observadas quando alunos e alunas atribuem características humanas aos animais, associam a lealdade dos animais domésticos como retribuição ao tratamento que os donos lhes dispensam, associam o sofrimento dos animais aos maus tratos que recebem, preferem os animais em vez de humanos, rejeitam alguns animais em função de características consideradas repulsivas,

associam a maldade humana contra os animais ao provocar fome, violência, abandono e morte, interferem na vida do animal tirando-o da rua e dispensando cuidados, associam o comportamento do animal à inteligência.

Observamos que há um movimento na direção de entender e explicar as relações ao declarar os posicionamentos positivos ou negativos, e o confronto das diferentes possibilidades de relação. Os contrapontos propostos pelas alunas COM e YSS, por exemplo, indicam o caráter energético do interpretante à medida que propõem explicar o porquê de suas rejeições ou preferências com relação aos animais.

Os *interpretantes lógicos* são identificados nas narrativas iniciais a partir da presença de verbos e/ou palavras e/ou expressões. Os fragmentos de fala a seguir apontam para esses interpretantes.

Os animais são divididos em dois tipos, invertebrados e vertebrados. Aluno ADA

Os animais são classificados em peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos que são os vertebrados. Aluno CEF

Sou contra manter animais em cativeiro, e não gosto de zoológico, pois nenhum animal merece viver preso num cubículo, eles foram feitos para viver livres [...] Aluna JCC

Existem diversas espécies de animais, muitos foram diagnosticados para facilitar muitos trabalhos no campo e melhorar a produtividade como por exemplo, os cachorros utilizados como pastores de ovelhas. Aluno ASS

Esses interpretantes evocam qualidade de interpretação, de regras gerais, de posicionamento definido diante de um fato ou ideia, argumento acerca da sua concordância ou discordância diante de um fato ou ideia. Tais manifestações são observadas na escrita daqueles alunos e alunas que percebem que ter a posse/tutoria de um animal exige responsabilidade para cuidar dele, associam os cuidados com os animais a custos financeiros, identificam a dependência dos animais domésticos em relação aos humanos por ter perdido as características selvagens, distinguem os animais quanto à sua classificação biológica em vertebrados e invertebrados, associam a produção de medicamentos e a agricultura ao uso de animais que contribuem especificamente para esse fim, afirmam que os maus tratos a animais provocam dor e sofrimento similar aos sentidos pelos humanos, rejeitam a ideia de um zoológico em função das condições de vida às

quais os animais são submetidos quando vivem nesses ambientes. São generalizações que denotam posicionamentos já estabilizados pelos intérpretes.

A classificação biológica apontada pelos alunos CEF e ADA são regras interpretativas associadas ao conhecimento científico já aprendido e estabilizado. A colocação contundente da aluna JCC revela um posicionamento definido atrelado aos argumentos que sustentam tal posição, ao afirmar que o cativeiro não é bom para os animais.

As **narrativas finais** foram produzidas por alunos e alunas após todo o processo de intervenção didática, em que ocorreram leituras que propunham a reflexão sobre as formas de relação dos seres humanos com os animais não humanos, as singularidades comportamentais de representantes de cada classe, discussões a respeito de como o modelo de produção e consumo que organiza as sociedades atuais afetam diretamente as formas de relação com os animais, aliadas às aulas acerca da classificação, anatomia, fisiologia e ecologia de cada classe de vertebrados. Também foi realizada a exibição de dois documentários que chamam a atenção para a senciência dos animais não humanos, os direitos dos animais, as consequências dos modelos de uso e exploração adotados na pesquisa, no agronegócio e na indústria de maneira geral. Também foi desenvolvida a produção de um curta metragem no qual foi construído um recorte da realidade a partir da perspectiva do aluno e da aluna como síntese daquilo que permaneceu após a intervenção didática. Após todo esse processo, alunos e alunas foram novamente solicitados a discorrer sobre a frase “*Fale sobre os animais. E os animais em relação aos seres humanos*”, produzindo a narrativa final, a partir da qual foram identificados os três tipos de interpretantes dinâmicos: emocional, energético e lógico.

Os *Interpretantes emocionais* que se evidenciam nas construções textuais dos alunos e alunas são observados nas seguintes evocações:

Como é triste ver nosso Brasil pegando animais para fazer testes de produtos [...] isso dói [...] Eu amo os animais e é por isso que tenho 3 cachorros e um gato, mas eu preciso deles pra viver, o amor que eu tenho por eles só Deus sabe. Aluna COM

Os animais são muito: bons, carinhosos, amorosos, companheiros, fofos, amigos, mas o ser humano trata os animais com diferença como se ele fosse melhor, mais importante [...]. Aluna KPS

Os animais são muito importantes pra nós, são animais, mas eles muitas vezes nos ajudam [...]. Aluno ADA

Essas ideias apontam a importância dos animais para os humanos, a consideração da possibilidade de boa relação entre humanos e animais, a valorização da existência dos animais, o entristecimento com contrabando de animais, surpresa e espanto com as ações humanas que causam mal aos animais, tristeza com a prática de testes em animais, o amor aos animais, a necessidade da companhia dos animais para viver.

De forma geral, são expressões de uma sensibilidade que considera os animais como algo admirável e bom. Quando a aluna COM diz que tem três cães e precisa deles para viver, ela não avança no sentido de justificar essa necessidade, ou apontar quais as razões concretas que estão atreladas a essa afirmação. Mesmo no decorrer de toda a sua narrativa a aluna não explicita tais explicações.

Os *interpretantes energéticos* como reações ativas dos alunos e alunas são identificados a partir os seguintes interpretantes:

Por que usarem os animais, será que eles aceitariam estar no lugar deles, acho que não [...] As vezes deixamos os animais domésticos trancados, pensamos apenas em nós, no nosso viver, esquecemos que eles precisam de carinho. Aluno ADA

Uma coisa que precisa ser mudada nesse mundo é isso, pra que tanta raiva, pra que fazer os animais sofrerem? Eles não tem culpa de nada e muitos animais não são perigosos, isso tem que mudar o quanto antes, pra mim isso é "crime" a pessoa que matar animais devia ir preso. Então isso me fez refletir muito, assim como nós os animais tem sentimento, tem amor, tem seus momentos de dor, solidão, tristeza, mas também eles tem uma "VIDA" [...]. Aluna MCO

Nós precisamos agir em defesa desses que precisam, sendo isso questão de respeito e ética, virtudes indispensáveis nos seres humanos e não humanos. Aluna DLF

Associadas a essas ideias, temos as convocatórias à ação, ao questionamento, à problematização, ao confronto, ao sugerir o uso de humanos em testes, condicionar a boa relação entre humanos e animais ao respeito, relacionar a despreocupação com os animais ao interesse maior de ganhar dinheiro, convocar para a necessidade de agir em defesa dos animais, atribuir a proximidade com os animais ao crescimento das cidades já que este crescimento invadiu o habitat natural dos animais, questionar os hábitos humanos que dependem do uso de animais, relacionar o estudo ao conhecimento dos animais, questionar o grau de valorização (de inferioridade) que os humanos atribuem aos animais não humanos,

rejeitar canis, jaulas e gaiolas para manter animais fechados, recusar a prática de usar animais como cobaias.

Nessas falas observamos que há um nítido confronto dos sentimentos que os animais fazem brotar nos intérpretes e que foram identificados nos interpretantes emocionais e a não aceitação da crueldade, dos maus tratos dirigidos a seres considerados inocentes. Alunos e alunas empreendem um movimento, um esforço de compreensão, de rejeição diante das situações identificadas. A capacidade de questionar os modelos praticados pelos humanos e a ampliação da noção do que sejam maus tratos são integrados pela experiência colateral. As provocações e debates propiciados pelas leituras, pelos vídeos e pela produção do vídeo de curta metragem favorecem uma nova familiaridade com a questão e permitem olhá-la com as novas referências que foram construídas.

Os *interpretantes lógicos* como regra interpretativa assimilada pelos alunos e alunas são identificados como lógicos a partir dos seguintes trechos:

Os animais são seres humanos como nós, sentem dor, fome, tem liberdade de viver, se reproduzir, andar, tem liberdade como nós temos. Pois não foram criados para ser cobaias de laboratório, imagina colocar um filho nosso pra ser criado em gaiolas ou colocar uma mulher pra ser somente criadora de crianças. Isto não existe, não é correto é estúpido, ridículo, tanto com um animal quanto com uma criança humana. Aluna ENT

Quando compramos um mísero produto como sapato, roupa e etc. estamos influenciando o maltrato aos animais, pois eles são submetidos a testes antes de aprovar alguns produtos nos seres humanos. [...] Nós certamente não damos o valor necessário para os animais, não levamos em conta a importância deles para nossa sobrevivência, fazemos deles animais subjugados, eles não tem a capacidade de escolha que nós temos são totalmente submissos às necessidades humanas. Deveríamos ter mais conhecimento do que realmente acontece dentro de fábricas e laboratórios, ter um interesse e uma visão mais ampla de tudo o que ocorre [...] sem dúvida nossa relação com os animais seria bem melhor. Aluna MEG

Afinal, animais não estão no mundo para nos servir, estão para que haja um equilíbrio biológico natural, e isso nós devemos respeitar [...] Aluno CEF

As falas se referem à tomada de consciência com relação às formas de relação dos seres humanos com os animais, principalmente daquelas relações destrutivas, de exploração e que causam sofrimento. Afirmar que a existência dos animais serve para serem felizes e não usados, apontar que a exploração animal ocorre em função do desejo de lucro dos humanos, afirmar que animais não existem para servir humanos, mas sim para manter um equilíbrio biológico natural, considerar que o comportamento humano representa perigo para os animais não

humanos, afirmar que a relação de superioridade com animais não humanos precisa mudar, associar a melhoria das relações com os animais não humanos à necessidade de conhecimento dos bastidores dos laboratórios que realizam testes, concluir que, se somos todos animais, os não humanos também são dignos de consideração, apontar para as campanhas educativas como forma de superar a violência contra os animais não humanos são as ideias centrais relacionadas aos interpretantes lógicos.

Tais regras interpretativas mediam um raciocínio que possibilita ao aluno e aluna fazerem conexões entre o uso e a exploração de animais e as consequências éticas e ambientais dessas práticas. Conseguem, através de generalizações, extrapolar as situações nas quais as relações humanos e animais podem produzir consequências negativas.

Também observamos a mudança do conhecimento relacional quando confrontamos os interpretantes das narrativas iniciais com as finais. O teor das argumentações avançou articulando as ideias com generalizações que abarcam uma percepção mais complexa da realidade.

O Quadro 11 sintetiza as principais ideias referentes a cada categoria interpretante, resultantes dos três efeitos interpretantes - emocional, energético e lógico – e que estão expressas nas duas narrativas, iniciais e finais, produzidas pelos alunos e alunas acerca do signo *“Fale sobre os animais. E os animais em relação aos seres humanos”*. Podemos dizer que se caracteriza como um panorama das ideias prévias de alunos e alunas e algumas mudanças entre os interpretantes iniciais e finais, já que estes foram produzidos após a atualização do signo e as semioses.

Quadro 11 – Síntese dos interpretantes identificados nas narrativas

Categoria interpretante	Ideias referentes a cada interpretante	
	Narrativas iniciais	Narrativas finais
Emocional	<ul style="list-style-type: none"> • Associação dos animais à amizade, fidelidade • Gostar de animais • Não gostar de alguns animais • Ter raiva de alguns animais • Ter dó dos animais • Rejeitar a maldade e os maus tratos • Ter medo de alguns animais • Evocar o perigo que alguns animais representam • Sentir tristeza diante de maus tratos • Amar os animais 	<ul style="list-style-type: none"> • Apontar a importância dos animais para os humanos • Considerar a possibilidade de boa relação entre humanos e animais • Valorizar a existência dos animais • Entristecer-se com contrabando de animais • Surpreender-se com as ações humanas que causam mal aos animais • Entristecer-se com a prática de testes em animais • Amar os animais • Necessitar da companhia dos animais para viver
Energético	<ul style="list-style-type: none"> • Atribuir características humanas aos animais • Associar a lealdade dos animais domésticos como retribuição ao tratamento dos donos • Associar o sofrimento dos animais aos maus tratos que recebem • Preferir os animais em relação aos humanos • Rejeitar alguns animais em função de características consideradas repulsivas • Associar a maldade humana contra os animais ao provocar fome, violência, abandono e morte • Interferir na vida do animal tirando-o da rua e dispensando cuidados • Associar o comportamento do animal à inteligência • Atribuir o equilíbrio da natureza à existência dos animais 	<ul style="list-style-type: none"> • Sugerir o uso de humanos em testes • Condicionar a boa relação entre humanos e animais ao respeito • Relacionar a despreocupação com os animais ao interesse maior de ganhar dinheiro • Convocar para a necessidade de agir em defesa dos animais • Atribuir a proximidade com os animais ao crescimento das cidades • Questionar hábitos humanos os quais dependem do uso de animais • Relacionar o estudo ao conhecimento dos animais • Questionar o grau de valoração que os humanos atribuem aos animais • Rejeitar canis, jaulas e gaiolas para manter animais presos • Recusar a prática de animais como cobaias
Lógico	<ul style="list-style-type: none"> • Perceber que ter a posse/tutoria de um animal exige responsabilidade • Associar os cuidados com os animais a custos financeiros • Rejeitar a ideia de um zoológico em função das condições de vida que submete os animais • Identificar a dependência dos animais domésticos em relação aos humanos por ter perdido as características selvagens • Distinguir os animais quanto à sua classificação biológica em vertebrados e invertebrados • Associar a produção de medicamentos e a agricultura ao uso de animais para esse fim. • Afirmar que os maus tratos a animais provocam dor e sofrimento similar aos humanos 	<ul style="list-style-type: none"> • Afirmar que a existência dos animais é para serem felizes e não usados • Apontar que a exploração animal ocorre em função do desejo de lucro dos humanos • Afirmar que animais não existem para servir humanos, mas sim para manter um equilíbrio biológico natural • Considerar que o comportamento humano representa perigo para os animais não humanos • Afirmar que a relação de superioridade com animais não humanos precisa mudar • Associar a melhoria das relações com os animais não humanos à necessidade de conhecimento dos bastidores dos laboratórios que realizam testes • Concluir que, se somos todos animais, os não humanos também são dignos de consideração • Apontar para as campanhas educativas como forma de superar a violência contra os animais não humanos

Fonte: A autora.

Observamos, nas duas colunas que identificam os interpretantes em dois momentos distintos da intervenção didática, que as características dos conteúdos deles se alteram. O teor das ideias expressas nas narrativas finais agregou elementos das formas de relação dos humanos com os animais não humanos, que antes não estavam presentes. O signo foi atualizado. As experiências colaterais vivenciadas no decurso da intervenção didática propiciaram ampliar o repertório de alunos e alunas para identificar e discutir o tema na produção de seu curta metragem. O olhar para o seu entorno não foi o mesmo daquele que lançaram mão para escrever a narrativa inicial. Na escrita da narrativa final, o encadeamento das mensagens que mostram a desestabilização emocional, o questionamento de valores e práticas naturalizadas na sociedade, os posicionamentos contundentes acerca do tratamento com os animais, a proposição de atitudes e comportamentos foram observados em todos os alunos da amostra.

Nas narrativas iniciais predominam a expressão dos limites da experiência colateral de cada sujeito, conforme observamos nos trechos a seguir:

Tenho uma cadelinha, ela se chama Lilica, ela tem pelos claros e amarronzados, ela tem olhos castanhos. Encontrei ela na rua [...] não pensei duas vezes em levá-la embora pois um dia antes tinha pensado em comprar ou adotar uma cadelinha, e morri de dó dela, estava toda machucada, suja e pulguenta [...]. Aluna AMP

Eu tenho um cachorro que já faz parte da família, eu tinha um gato, mas ele faleceu. Aluna DLF

Tenho um cachorro da raça labrador, pegamos ele quando era filhote ainda, ele tem um instinto muito apurado não precisa ensinar quase nada para ele. Desde filhote ele pega as coisas e põe no lugar, quando ele quer sair ele nos puxa para o portão [...]. Aluno EPP

Tenho dois cachorros que eu amo muito, quando terminar o 3º ano quero ser veterinária, porém tenho dó se um dia acontecer algo com eles e as pessoas me pedirem ajuda por eu ser veterinária e eu ter que sacrificar ou algo assim. Aluna JCC

A partir de uma leitura geral dessas narrativas, evidenciam-se os elementos da experiência colateral manifestos nas formas com que alunos e alunas descrevem situações vivenciadas com animais no seu cotidiano, com os animais domésticos com os quais convivem em suas casas ou em outros ambientes. As descrições associadas aos animais domésticos como cães e gatos, as classificações biológicas mais elementares como a distinção entre vertebrados e invertebrados e a divisão das classes de vertebrados em peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos

mostram essa tendência. Assim, o signo proposto pela questão da narrativa é constantemente averiguado pelos alunos mediante a experiência colateral. Para falar sobre o tema, os estudantes recorrem com frequência a situações já vivenciadas com os animais que integram os pré-requisitos para acessar as ideias significadas pelo signo.

Como vemos, nesses trechos, a convivência com animais domésticos é uma realidade para os alunos envolvidos na pesquisa. É por meio dessas vivências de familiaridade com os animais não humanos que as significações para o signo são influenciadas. Já nas narrativas finais os interpretantes voltam-se muito mais a generalizações, a uma sensibilidade que abarca um universo maior do que o dos animais domésticos, e revela-se um esforço questionador das práticas hegemônicas que vão contra os interesses dos animais não humanos, seja no ambiente doméstico, da pesquisa ou da indústria.

6.1.2 Narrativas dos vídeos exibidos – A Engrenagem e Não Matarás

As narrativas sobre os vídeos “A Engrenagem” (INSTITUTO NINA ROSA, 2012) e “Não Matarás” (INSTITUTO NINA ROSA, 2006) apontam a sua atuação como signos capazes de produzir os três efeitos interpretantes dinâmicos – emocional, energético e lógico.

No período em que estavam sendo trabalhados os conteúdos sobre a Classe dos Anfíbios, no mês de abril, foi exibido o vídeo *A Engrenagem* e, no mês de maio, ao se trabalharem os conteúdos sobre a Classe dos Répteis, foi exibido o vídeo *Não Matarás*. Logo após assistir a cada vídeo, alunos e alunas produziram as narrativas, nas quais registravam livremente suas impressões sobre o filme,, registrando os efeitos interpretantes gerados.

O vídeo *A Engrenagem* tem por objetivo, dentre uma complexidade de coisas, discutir criticamente, em dezesseis minutos, as formas de relação dos seres humanos com os animais e as consequências ambientais de tais relações por meio de duas perguntas centrais: “*Você já se perguntou de onde vem nossa comida?*” e “*Quais os impactos que ela nos traz?*”. Assim, observamos que o signo filme atua como ponte, mediando o objeto e os interpretantes produzidos nos alunos e alunas. Os três efeitos interpretantes produzidos foram identificados nos dois vídeos; no entanto, os interpretantes emocionais ocorreram em menor número, ou

aparecem sutilmente, o que torna sua identificação mais difícil do que os energéticos e lógicos, que surgem mais numerosos e com mais intensidade. Certamente porque no período em que alunos e alunas assistiram ao filme já tinham construído um certo grau de familiaridade com o tema por meio das discussões e leituras feitas durante as aulas. Assim, a experiência colateral entrou em cena fazendo com que os interpretantes energéticos e lógicos aparecessem antes, como indignação, protesto, insatisfação, conexões entre causas e consequências referentes aos modos de relação.

Os *interpretantes emocionais* associados às ideias de naturalização da morte dos animais e à consideração que não há amor entre humanos e animais são interpretantes expressos nas falas das alunas:

O filme me deixou bem pensativa em relação como vemos os animais, pois para nós matar para nosso alimento é uma coisa normal [...] Aluna MEG

Vivemos num mundo onde não há amor entre humanos e animais [...] Aluna AMP

O fato de ter o consumo de animais como comida, e a ideia de que alimentar-se é algo bom, positivo, não despertam de imediato sentimentos não admiráveis.

Os *interpretantes energéticos* identificados referem-se à tomada de consciência das questões propostas pelo vídeo, e alguns desses interpretantes são observados nas falas a seguir:

Se cada pessoa tivesse acesso a essas informações seria mais consciente pois saberia as suas consequências em cada ato como por exemplo comer carne, usar couro, etc. [...] Ou seja, nos falta informações a respeito disso para que sejamos conscientes e assim podermos fazer um mundo melhor. Aluno CEF

[...]mas pensando em outra coisa, os que trabalham nessa área, [setores produtivos que usam animais] o que eles iriam fazer? Talvez trabalhar na agricultura, será que iria ter serviço para todos? Aluno ADA

Observamos nesses trechos a ponderação de que a falta de informações atrapalha a tomada de consciência, isto é, o reconhecimento de que o consumo de carne está associado à poluição e ao gasto de água, a afirmação de que o cuidado com a natureza não deve se restringir apenas à reciclagem, mas à revisão do modelo de consumo das sociedades, ao questionamento se o abandono

da exploração industrial de animais não iria causar desemprego, à recusa da distinção entre animais domésticos e animais criados para o abate. Tais interpretantes são mais numerosos. Certamente pela própria característica do signo vídeo que tem maior potencial de produzir interpretantes energéticos. O conteúdo do filme propõe durante todo o tempo a apresentação dos fatos associados à exploração animal e dados numéricos que mostram as evidências das consequências ambientais e éticas de tal exploração. Isso faz com que se estructurem ideias que confrontam o senso comum com fatos novos e permitem compreender os problemas a partir desses novos dados.

Os *interpretantes lógicos* identificados nessa narrativa ficam evidentes nas falas a seguir:

O gasto utilizado para produzir os animais em grande escala se melhor distribuído poderia fazer com que menos pessoas no mundo passassem fome e poderia trazer até grande melhoria na saúde de pessoas e animais. Aluno ASS

Quando vamos ao supermercado e vemos aqueles produtos que nem sabemos de onde veio e como foi feito, porque para fazer o produto precisa de matéria prima e essa matéria prima são os animais. Os vegetais que dão para os animais engordarem é o suficiente para matar a fome do mundo, porque a carne é cara e só quem pode compra. Aluna YSS

Alunos e alunas posicionam-se mais seguramente conseguindo explicar os porquês de seus posicionamentos e veiculam ideias associadas a afirmar que somos responsáveis por nutrir a demanda de produtos animais para a indústria, concluir que alimentar-se de carne causa grande impacto na natureza, afirmar que as escolhas alimentares humanas afetam a natureza. Essas ideias resultam de conexões complexas que exigem a capacidade de extrapolar as informações acessadas para outras situações similares.

O vídeo *Não Matarás: os homens e os animais nos bastidores da ciência*, com duração de sessenta e cinco minutos, tem por objetivo mostrar a realidade vivenciada nas instituições de pesquisa e de Ensino Superior acerca da experimentação animal. Os protocolos de vivissecção, os testes de produtos e a real condução dessas práticas são muitas vezes veladas e alimentam um pensamento acadêmico já ultrapassado. Novamente observamos que o signo filme atua como ponte, mediando o objeto e os interpretantes produzidos nos alunos e alunas.

Os *interpretantes emocionais* revelam-se nas seguintes falas:

É triste ver os animais sofrendo sem levar anestesia sofrendo sem poder se defender contra aquela dor que estão passando. Aluna AMP

O documentário mostra cenas horríveis de como os humanos tratam os animais, por coisas fúteis, por experiências sem necessidade, as imagens mostram o olhar triste dos animais, trancados prestes a serem cortados sem dó nem piedade e sem anestesia. Aluna DLF

A sensação que provocou foi de choque, espanto, e de pensar como os seres humanos podem ser tão cruéis em relação aos seres “inferiores” a nós. Dói ver isso, pois isso é extremamente errado. Aluna JCC

Eu não sabia que era dessa maneira que eles faziam os experimentos, isso é horrível, são cenas chocantes mesmo. Para quem diz que os animais são os melhores amigos do homem, acho que desse tipo de amigo ninguém quer. São animais, não objetos, nós não temos o direito de tirar a vida deles usar e jogar fora [...]. Aluna YSS

São interpretantes visíveis quando alunos e alunas dizem sentir tristeza ao ver o sofrimento infligido pelos testes, ficar impactados ao deparar-se com tal realidade, classificar as cenas assistidas como horríveis, sentir choque e espanto ao constatar a crueldade humana em relação aos animais, sentir indignação, nojo e vergonha diante das cenas, sentir dó, tristeza, compaixão pelos animais usados para esse fim, sentir raiva, ódio e pena das pessoas que utilizam métodos de testes em animais, sentir surpresa e choque frente ao desconhecimento dessa prática. Nesse caso, a estrutura do vídeo e as imagens utilizadas bombardeiam nossos sentidos com o explícito e insistente sofrimento infligido aos animais pelos testes e pela vivisseção. Aí, a alteridade e a compaixão brotam, além do inconformismo diante de tais práticas. São sentimentos intensos registrados nas falas e externados até mesmo nas expressões faciais de alunos e alunas enquanto assistiam ao vídeo.

Os *interpretantes energéticos* produzidos foram classificados a partir das falas de alunos e alunas. As seguintes são emblemáticas:

Matam animais para tentar salvar a vida humana, isso é estranho porque o animal tem vida, tem sentimentos, eles também precisam ser livres. Aluno ADA

Se a sociedade mudou e a tecnologia está avançada por que continuar abrindo animais brutalmente dessa maneira, se usarem vídeo-aula seria bem mais fácil, porque poderiam passar [repetir] o tanto que necessário, pois com os animais você joga fora Aluna YSS

São posicionamentos que questionam a continuidade de testes em animais em função do avanço tecnológico da sociedade atual e consideram paradoxal tirar a vida de um ser para salvar outro, assim como duvidam da eficácia dos testes feitos em animais; percebem que se ignora o que há por trás dos produtos usados no dia a dia, avaliam como injusta a prática de vivissecação para testar produtos, questionam o descumprimento da lei quanto aos protocolos de vivissecação, interrogam a distinção de direitos entre os animais domésticos e as cobaias, incomodam-se com o comportamento insensível dos cientistas diante da vivissecação.

Os *interpretantes lógicos* encerram características de generalidade e de hábito. Tais interpretantes podem ser observados nas seguintes falas:

Mas os fabricantes que produzem produtos de limpeza só fazem isso porque as pessoas compram esses produtos ajudando assim que continuem essas pesquisas. Aluno CEF

Pra mim não faz sentido, nada, pois não tem cabimento isso, testes em animais, nós somos espécies diferentes, organismos diferentes, não tem o porque testar neles. Aluna JCC

Nós devemos pensar nas atitudes que temos, mesmo não tendo a intenção de machucar o animal, nós os machucamos ao comprar os produtos que são testados em animais. Aluna DLF

Tais interpretantes são expressos quando alunos e alunas se posicionam diante da discussão proposta pelo vídeo, concluindo que há algo de obscuro nas pesquisas que usam animais em laboratórios, considerando que os testes em animais não humanos não fazem sentido já que somos espécies diferentes, afirmando que os consumidores de produtos testados alimentam a indústria que testa, atribuindo uma responsabilidade indireta aos consumidores de produtos testados em animais pelo sofrimento causado a eles.

Deste ponto em diante, podemos inferir que o signo foi atualizado por meio de semioses que ampliaram os interpretantes, produzindo novos signos e que passam a integrar a experiência colateral desses alunos e alunas, permitindo a definição de um ideal estético e ético e a verdade do pensamento. No quadro 12, apresentamos a síntese dos efeitos interpretantes produzidos pelos dois vídeos.

Quadro 12- Síntese dos efeitos Interpretantes produzidos pelos vídeos e expressos nas narrativas

Vídeo	Emocional	Energético	Lógico
Engrenagem	<ul style="list-style-type: none"> • Ficar pensando sobre a naturalização da morte dos animais • Considerar que não há amor entre humanos e animais 	<ul style="list-style-type: none"> • Afirmar a tomada de consciência das questões propostas pelo vídeo • Ponderar que a falta de informações atrapalha a tomada de consciência • Associar o consumo de carne à poluição e ao gasto de água • Relacionar o cuidado com a natureza não apenas à reciclagem mas ao modelo de consumo • Questionar se o abandono da exploração industrial de animais não iria causar desemprego. • Recusar a distinção entre animais domésticos e animais criados para o abate 	<ul style="list-style-type: none"> • Afirmar que somos responsáveis por nutrir a demanda de produtos animais para a indústria • Concluir que alimentar-se de carne causa grande impacto na natureza • Afirmar que as escolhas alimentares humanas afetam a natureza
Não Matarás	<ul style="list-style-type: none"> • Sentir tristeza ao ver o sofrimento infligido pelos testes • Ficar impactado ao deparar-se com a realidade dos testes • Classificar as cenas assistidas como horríveis • Sentir choque e espanto ao constatar a crueldade humana em relação aos animais • Sentir indignação, nojo e vergonha diante das cenas de testes • Sentir dó, tristeza, compaixão pelos animais usados em testes • Sentir raiva, ódio e pena das pessoas que utilizam métodos de testes em animais • Sentir surpresa e choque frente ao desconhecimento dos testes 	<ul style="list-style-type: none"> • Questionar a continuidade de testes em animais diante do avanço tecnológico da sociedade atual • Considerar paradoxal tirar a vida de um ser para salvar outro • Duvidar da eficácia dos testes feitos em animais • Perceber que se ignora o que há por trás dos produtos usados no dia a dia • Avaliar como injusta a prática de vivissecção para testar produtos • Questionar o descumprimento da lei quanto aos protocolos de vivissecção • Interrogar a distinção de direitos entre os animais domésticos e as cobaias • Incomodar-se com o comportamento insensível dos cientistas diante da vivissecção 	<ul style="list-style-type: none"> • Concluir que há algo de obscuro nas pesquisas que usam animais para testes • Considerar que os testes em animais não fazem sentido já que somos espécies diferentes • Afirmar que os consumidores de produtos testados alimentam a indústria que testa • Atribuir uma responsabilidade indireta aos consumidores de produtos testados em animais pelo sofrimento causado a eles

Fonte: A autora.

Possivelmente, devido ao teor distinto dos vídeos, houve uma diferença quantitativa nos tipos de interpretantes, como observamos nos interpretantes emocionais do quadro 12 para o vídeo “A Engrenagem”.

6.1.3 Conteúdos dos vídeos de curta metragem produzidos pelos alunos

Os vídeos produzidos pelos alunos e alunas tinham como propósito possibilitar um exercício de recorte do tema e da realidade por eles vivenciada cotidianamente e colocar em prática o aprendizado ocorrido em sala de aula. Ao produzir os vídeos, alunas e alunos aprendem a pensar criticamente acerca da realidade das relações humanas e animais e posicionar-se diante desta mesma realidade.

Nöth (2013), ao discutir diferentes aspectos relacionados ao signo como educadores, aponta para a ideia peirceana de que não podemos construir ou fazer uma experiência, mas, sim, ter uma experiência. Dessa forma, o processo de produção dos vídeos possibilitou a alunos e alunas “ter” uma experiência.

A construção das ideias do vídeo por meio de um roteiro, a definição dos objetivos do vídeo, o recorte do tema a ser abordado, a tomada das cenas, as fotos e textos que compuseram o material videográfico se constituem como fenômenos de primeiridade e secundidade. A etapa de edição do vídeo, o momento em que o aluno e a aluna precisaram reunir o material, conferir-lhe uma sequência organizada, apresentar suas sínteses sobre o tema a que se propuseram discutir são vivências que se caracterizam como um fenômeno de terceiridade, ocorrendo, conforme afirma Peirce, a interpretação, o raciocínio e, conseqüentemente, a aprendizagem.

Então, os vídeos produzidos pelos alunos e alunas são analisados nas dimensões semiótica, filosófica e ambiental. Ressaltamos que não apresentamos a dimensão científica pois não era objetivo dos vídeos captar esse aspecto dos conteúdos.

O quadro 13 refere-se a uma síntese dos conteúdos abordados pelos alunos nos seus vídeos de curta metragem. Por meio desses vídeos trataremos da identificação dos interpretantes. Aqui são analisados cinco alunos e alunas dentre os 13 que compõem a amostra. Devido às características dos

conteúdos dos vídeos, julgamos que estes cinco são representativos para a amostra e reúnem os elementos necessários para traduzir as sínteses feitas por todos os demais alunos e alunas participantes da estratégia didática e que produziram os materiais videográficos.

Quadro 13- Conteúdos dos vídeos de curta metragem produzidos pelos alunos

	ALUN@	CONTEÚDO DO VÍDEO	DURAÇÃO
1	DLF	“Fábrica de Filhotes: maus tratos às fêmeas para ter lucros no comércio de filhotes.” Discute a comercialização de filhotes (cães, gatos e aves) e as condições às quais são submetidos nas gaiolas dos pet shops, assim como o sofrimento das fêmeas exploradas para esse fim.	04min20
2	FSF	Pit bulls: questiona o preconceito e a forma de tratamento violento que é dispensado a esses animais, defendendo a ideia de que se forem tratados com carinho serão tão dóceis e companheiros como qualquer outro cão.	04min08
3	JCC	“Testes em animais”: questiona o sofrimento provocado pelos testes que têm como finalidade a utilidade para os humanos. Chama para o fim dos testes e o boicote às marcas de produtos que os realizam.	02min39
4	MEG	“Qual o preço da sua liberdade?”: discute o tráfico de animais e o sofrimento ao qual esses seres são expostos em função do tráfico e propõe combatê-lo.	01min45
5	YSS	“Abandono de animais”: aborda a questão da senciência, do abandono e dos maus tratos de cães, chamando a atenção para o fato de que abandonar animais é crime.	01min45

Fonte: A autora.

Os cinco vídeos analisados apresentam conteúdos que representam os interpretantes emocional, energético e lógico. Considerando o vídeo produzido por cada aluno e aluna como uma representação do signo “relações humanos e animais”, o processo de representação irá gerar interpretantes e a semiose.

Para o seu vídeo de curta metragem intitulado *Fábrica de Filhotes: maus tratos às fêmeas para ter lucros no comércio de filhotes*, a aluna DLF capturou imagens selecionadas da internet em um pet shop no bairro onde mora, com pessoas escolhendo filhotes em uma loja de animais, imagens de fêmeas matrizes usadas para produção de filhotes, cães adultos em gaiolas, filhotes em condições precárias. O vídeo inicia com um fundo musical e imagens do pet shop com filhotes em gaiolas, nas quais estão afixados os preços dos animais. Nesse ponto, aos 25 segundos de vídeo, ela chama para a reflexão utilizando as palavras “*fofos*,

inocentes, adoráveis” para expressar os sentimentos singelos que filhotes em pet shops podem provocar num primeiro olhar. Aos 01min10, uma legenda com a imagem de uma mulher e uma menina escolhendo um filhote numa vitrine, veicula a seguinte mensagem:

Mas, uma rápida olhada como essas lojas obtém esses animais revelam um sistema no qual o preço que o consumidor paga pelo “animalzinho lindo na vitrine” é distante do sofrimento dos animais como das fêmeas.

Em seguida, sobe outro texto no qual ela questiona se uma vida é um produto que pode ser comprado como outro qualquer, provocando um esforço de posicionamento diante de tal comércio. Na legenda que segue, a aluna assevera que os filhotes são lindos, mas lança o questionamento: *“quanto você pagaria por eles? Ou melhor, quanto você pagaria pelo sofrimento deles?”*. Seguem imagens de gaiolas abarrotadas de animais, cães, aves, vivos e mortos, e a legenda *“solidão”*, seguida pelo apelo acerca do uso das fêmeas de cães que são obrigadas a se reproduzir cio após cio, sem descanso, e muitas vezes sem atenção veterinária, sem espaços e alimentação adequados. O vídeo encerra com imagens de cães e filhotes em situações precárias, com a seguinte conclusão:

As fábricas de filhotes são lugares onde prevalece mais o lucro do que a preocupação com a saúde ou o bem estar dos animais. Essas fábricas oferecem condições deploráveis de vida, incluindo casamento consanguíneo, nenhum cuidado veterinário, abrigo.

Na proposição dessa aluna, o prazer estético do consumo de animais como companhia é colocado em questão. Desloca-se da satisfação hedonista totalmente individual para a existência do outro, o animal mercadoria. Aqui o ideal estético volta-se para o animal e não para o desejo de consumo dos humanos.

O vídeo intitulado *Pit Bulls, a raça incompreendida*, o aluno FSF selecionou imagens da internet, fotografou cães próximos a sua casa, filmou seu cão brincando no quintal de casa. O vídeo inicia com um fundo musical, o título e em seguida o questionamento *“Pit Bull o cão mais perigoso do mundo. Como assim?”*. As imagens que seguem mostram cães felizes, brincando com outros cães, com crianças e adultos e surge um novo questionamento *“Quem são os mais perigosos*

do mundo? O pit bull ou o ser humano?”. A argumentação segue, com legendas e imagens de cães com crianças, afirmando que há uma disseminação de mentiras sobre a raça e que estes animais são bastante tolerantes com crianças, denunciando que o tratamento agressivo e violento dispensado a esses animais é que lhes rende a reputação de malvados. Aos 1min52, o aluno apresenta imagens de seu pit bull e ironiza *“Atenção: o vídeo abaixo é muito forte você pode se chocar com as cenas. Se você não pode com cenas fortes não assista”*. O que segue é o seu cão brincando no quintal de sua casa, enquanto discute por meio de legendas de texto que o problema é o tratamento que os humanos dispensam a esses animais, convidando a rever nossa forma de pensar para não culpar o cão, já que ele é só um reflexo da criação que recebe.

No vídeo da *aluna JCC* intitulado “Testes em animais”, com fundo musical “The Lion Sleeps Tonight”, surge uma imagem com os olhos de um macaco e um humano em paralelo, e a imagem seguinte com animal e humano questiona: *“Se somos todos iguais na dor por que nos tratam diferente?”*. Aos 15 segundos de vídeo, a aluna inicia a discussão acerca dos testes realizados com animais. Um rato com um parafuso cravado na cabeça, coelhos usados no teste Draize imobilizados num equipamento com a legenda *“Testes são realizados diariamente em animais... não somente em ratos, mas em quase todas as espécies de animais. E por qual motivo? Para fins de utilidades humanas”*. O questionamento segue - *“Que direito temos de subjugar os animais?”* - na direção do debate associado aos testes em animais feitos pela indústria cosmética. A imagem de uma modelo humana com o olho direito maquiado e o olho esquerdo sangrando traz uma legenda que chama ao boicote de produtos que testam em animais já que isso se dá em nome de uma beleza passageira. Uma sequência de imagens de animais submetidos a testes e uma foto artística simulando corpos humanos com sangue pergunta *“E se ao invés de animais fôssemos nós?”* e imagens que simulam testes em humanos termina com o chamamento *“Pare com os testes”*. Imagens de animais em situação de abandono, maus tratos e exploração são apresentadas com o intuito de pedir também o fim dos maus tratos, já que animais devem viver em seus habitats naturais onde são realmente felizes. O vídeo termina com uma imagem de uma obra de Arcimboldo, na qual uma face humana é feita pela combinação de vários animais. À imagem se sobrepõe a legenda *“Somos todos animais”*.

A aluna MEG elaborou o vídeo intitulado “Qual o preço da sua liberdade?” a fim de debater o tema tráfico de animais. As legendas iniciais trazem dados percentuais e em valores monetários a respeito do tráfico de animais no Brasil e no mundo, que fica abaixo apenas do tráfico de drogas e armas. Imagens de aves, mamíferos, répteis em caixas, gaiolas, amarrados, comprimidos para serem escondidos em bagagens são seguidas de legendas que questionam e denunciam o tráfico como responsável pela extinção de muitas espécies. Chama a atenção para a responsabilidade de quem compra esses animais, já que estão contribuindo para a sua extinção, além de constituir crime. A aluna afirma que “Somente a conscientização da população poderá desestimular esse comércio ilegal e proteger o direito à vida e liberdade dos animais”, convidando a combater o tráfico. Imagens de macacos em gaiolas, répteis em caixas, trazem a legenda “Se ninguém compra, ninguém vende, ninguém caça”. O vídeo é concluído com uma imagem de um macaco morto em um caixote de madeira que traz o número do telefone para denunciar o comércio ilegal de animais silvestres com a frase “Isto acontece porque você compra”.

O vídeo da aluna YSS, intitulado *Abandono de animais*, inicia com um fundo musical e a frase “Não há crueldade pior que pensar e acreditar que os animais existem para servir o homem”. As imagens utilizadas foram selecionadas da internet e também fotografadas pela própria aluna. A terceira imagem apresentada, aos 13 segundos de vídeo, mostra mãos humanas segurando a cabeça de um cão. A ênfase da imagem é nos olhos do animal com a seguinte legenda: “Eles não falam. Mas seus olhos nos dizem coisas que muitas vezes gostaríamos de ouvir de alguém”. As imagens seguintes trazem cães em condições de sofrimento, feridos, debilitados, com olhares tristes e a mensagem de que os seres humanos são os mais detestáveis pois querem destruir os mais fracos que ele. Critica o abandono de cães, que em boa parte dos casos é motivado pelo fato de serem vira-latas, e os maus tratos que muitas vezes ocorrem em laboratórios, travestidos de pesquisa médica. As imagens seguintes são da raça beagle com suturas nos olhos, a pelagem raspada em parte do corpo e o questionamento “Isso não é crueldade?”. O vídeo termina com a imagem fotografada pela aluna no trajeto para seu trabalho, de um outdoor de uma ong protetora dos animais da cidade, com as seguintes inscrições: “Abandonar animais é crime. Ao ver alguém abandonando animais, anote a placa do veículo e denuncie na Polícia Civil”.

A partir do conteúdo dos vídeos, buscamos identificar os interpretantes emocional, energético e lógico, conforme segue.

Interpretante emocional: pode ser observado nos cinco vídeos ao passo que apontam as relações dos humanos com os animais a partir de sentimentos mais indefiníveis, apenas admiráveis, ou não, que atraem as sensações primeiras para os temas discutidos, algo que na observação da realidade se sobressaiu em relação a outras tantas possibilidades de recorte a serem feitas pelo aluno e aluna em função de sua carga emocional. A expressão de compaixão, alteridade, eminência do sofrimento, a beleza, o valor dos animais, sua essência, as sensações que brotam ao olhar nos olhos dos animais referem-se a qualidades de sentimento mais ou menos intraduzíveis. Um exemplo são as denominações de *fofos*, *inocentes*, *adoráveis* propostos pela aluna DLF acima citada. Ou ainda os olhares de humanos e animais em paralelo.

Interpretante energético: no vídeo da aluna DLF, podemos verificar esse interpretante no mesmo trecho anteriormente citado:

Mas, uma rápida olhada como essas lojas obtém esses animais revelam um sistema no qual o preço que o consumidor paga pelo “animalzinho lindo na vitrine” é distante do sofrimento dos animais como das fêmeas. Aluna DLF

Assim, o interpretante energético aparece nos vídeos por meio dos textos e imagens que são esforços de explicação e/ou entendimento para a realidade identificada e com a qual o intérprete se sensibilizou, além de propor mudança na realidade contrariando os padrões estabelecidos. Assim, como afirma Peirce, o interpretante emocional medeia o efeito seguinte que é a volição, o movimento em direção a um esforço intelectual para compreender as razões pelas quais determinadas formas de relações humanos e animais se estabelecem, na maioria das vezes de forma negativa. Em trechos onde os alunos e alunas chamam o expectador a boicotar marcas, pensar sobre as condições de vida do animal, parar com os testes, combater o tráfico, não comprar animais, rever os preconceitos contra os pit bulls, questionar se são os pit bulls ou os humanos os mais perigosos são reações que estão atreladas à responsabilidade de agir sobre essa realidade, promovendo o que é admirável e combatendo o que não é.

Interpretante lógico: para este interpretante, a mesma aluna o expressa ao dizer:

As fábricas de filhotes são lugares onde prevalece mais o lucro do que a preocupação com a saúde ou o bem estar dos animais. Essas fábricas oferecem condições deploráveis de vida, incluindo casamento consanguíneo, nenhum cuidado veterinário, abrigo. Aluna DLF

Com característica de generalidade, pode ser identificado na ideia mais abrangente que o vídeo se propõe a questionar e a refletir, ao dizer, por exemplo, que abandonar animais é crime, afirmar que o comportamento agressivo de pit bulls é resultado das atitudes humanas, indicando que se não houver consumidores não haverá tráfico de animais. Mas não como interpretante lógico último, pois em alguma circunstância poderá se degenerar e suscitar novas tricotomias.

Quando o indivíduo atua sobre algo, ele articula e expressa sineticamente essa relação, cobre lacunas que a palavra não pode expressar; agir fortalece a cognição e os interpretantes são fortalecidos. Parece-nos que esta função foi cumprida pela produção dos vídeos já que as discussões abordadas neles extrapolam os interpretantes identificados nas narrativas iniciais e mostram-se mais complexos em termos de conteúdos relacionais. Os recortes feitos pelos alunos e alunas nos vídeos não permaneceram circunscritos à sua experiência doméstica, cotidiana, mas foram além, despertando olhares para realidades antes não identificadas. E, mesmo nos casos em que o foco da discussão são os animais domésticos, a perspectiva da discussão é visivelmente outra se comparada às discussões das narrativas iniciais, ou seja, alunos e alunas olham para a própria realidade com outras lentes.

6.2 CIÊNCIAS NORMATIVAS

6.2.1 Narrativas iniciais e finais

O olhar para os conteúdos das narrativas através das lentes das Ciências Normativas nos mostram, a partir das ideias gerais enunciadas pelos alunos e alunas, que os pressupostos da estética, da ética e da lógica se inter cruzam com os interpretantes emocionais energéticos e lógicos. Ambas as narrativas estão carregadas de texto com caráter estético, ético e lógico das mensagens elaboradas, mas cujo teor varia sensivelmente, já que o ideal estético se

desloca da narrativa inicial para a final. A correção da conduta se torna mais comprometida com a existência dos animais não humanos e a preservação de sua integridade e bem-estar e o bom raciocínio. Ideias que expressam esse paralelo estão contidas no quadro 9, anteriormente citado.

Estética: nas narrativas iniciais a estética vincula-se a qualidades vagas, sentimentais, das relações mais imediatas com os animais no âmbito da experiência colateral daquele momento em que as narrativas são produzidas. Apontamentos, como amizade, fidelidade, gostar de animais, não gostar de alguns, ter raiva, ter dó, ter medo, rejeitar a maldade e os maus tratos, evocar o perigo que alguns animais representam, sentir tristeza diante de maus tratos, amar os animais, são frequentes. Porém, tais ideais são deslocados nas narrativas finais por impressões mais complexas, não apenas imediatas, mas de sentido geral, estendida a todos os animais. Indicações acerca da importância dos animais para os humanos, da possibilidade de boa relação entre humanos e animais, da valorização da existência dos animais, da recusa ao contrabando de animais, da surpresa diante das ações humanas que causam mal aos animais, da tristeza diante da prática de testes em animais, do amor aos animais e da necessidade da sua companhia para viver nos mostram novos conteúdos de qualidade estética. E, se o ideal estético se alterou, a conduta terá outras referências como base de ação.

Ética: repete-se a mudança qualitativa que ocorreu na estética. O teor das mensagens veiculadas nas narrativas iniciais e finais passam das preocupações mais individuais das relações com os animais para questões da relação coletiva das sociedades e do sistema produtivo com os animais não humanos. Nas narrativas iniciais vemos a atenção voltada para a atribuição de características humanas aos animais, a associação da lealdade dos animais domésticos como retribuição ao tratamento dos donos, o sofrimento dos animais decorrentes dos maus tratos que recebem, a preferência da companhia dos animais à dos humanos, a rejeição da proximidade com alguns animais em função de características consideradas repulsivas, a interferência na vida do animal tirando-o da rua e dispensando cuidados, a associação do comportamento do animal à inteligência e a atribuição do equilíbrio da natureza à existência dos animais.

Nas narrativas finais, o movimento e a ação propostos são de ordem mais geral e manifestam a preocupação com as questões associadas aos interpretantes produzidos pelos signos utilizados no decorrer da intervenção

didática. Assim, questões como sugerir o uso de humanos em testes, condicionar a boa relação entre humanos e animais ao respeito, relacionar a despreocupação com os animais ao interesse maior de ganhar dinheiro, convocar para a necessidade de agir em defesa dos animais, atribuir a proximidade com os animais ao avanço e crescimento das cidades, questionar os hábitos humanos que dependem do uso de animais, relacionar o estudo ao conhecimento dos animais, questionar o grau de valoração que os humanos atribuem aos animais, rejeitar canis, jaulas e gaiolas para manter animais presos, recusar a prática de usar animais como cobaias, todas essas ideias apontam para a revisão das posturas, ou dos ideais, nitidamente influenciados pela experiência.

Lógica: insistimos na mudança qualitativa que ocorreu nas conclusões racionais, assim como o que se verificou na estética e na ética. Nas narrativas iniciais identificamos raciocínios possíveis, circunscritos a um universo de existências conhecido e limitado. Perceber que ter a posse/tutoria de um animal exige responsabilidade, associar os cuidados com os animais a custos financeiros, rejeitar a ideia de um zoológico em função das condições de vida às quais os animais são submetidos, identificar a relação de dependência dos animais domésticos em relação aos humanos por ter perdido suas características selvagens, distinguir os animais quanto a sua classificação biológica em vertebrados e invertebrados, associar a produção de medicamentos e a agricultura ao uso de animais para esses fins, afirmar que os maus tratos a animais provocam dor e sofrimento similar aos humanos são alguns desses raciocínios.

Nas narrativas finais podemos dizer que identificamos raciocínios desejáveis e até conjecturais, quando extraímos dos textos dos alunos e alunas mensagens com suposições e tentativas de explicação racional quanto às formas de relação humanos e animais.

Afirmar que a existência dos animais é para que eles sejam felizes e não usados, apontar que a exploração animal ocorre em função do desejo de lucro dos humanos, afirmar que animais não existem para servir humanos, mas sim para manter um equilíbrio biológico natural, considerar que o comportamento humano representa perigo para os animais, afirmar que a relação de superioridade com animais não humanos precisa mudar, associar a melhoria das relações com os animais à necessidade de conhecimento dos bastidores dos laboratórios que realizam testes, concluir que se somos todos animais os não humanos também são

dignos de consideração, apontar para as campanhas educativas como forma de superar a violência contra os animais são alguns desses raciocínios.

São raciocínios que superam os objetivos mais individuais e estreitos na direção de outros mais amplos, satisfatórios e admiráveis, que têm como essência a defesa da vida como admirável em si mesma sem razão ulterior.

6.2.2 Narrativas dos vídeos exibidos

Podemos dizer que no âmbito da **estética** os vídeos propiciam aos alunos e alunas a distinção entre o admirável e o não admirável.

O vídeo *Não Matarás* revela um potencial estético quando, ao denunciar o sofrimento animal nas experimentações e testes em laboratórios de pesquisa, permite que sejamos atraídos por ele concordando que o sofrimento e a dor infligidos não são admiráveis. Da mesma forma, as conexões propostas pelo vídeo *A Engrenagem* articulam causas e consequências dos modelos de produção e consumo adotados pelas sociedades atuais, fazendo ver que as consequências de tais modelos resultam em destruição da natureza, degradação da água, dos animais e dos próprios seres humanos, e que tais resultados não são admiráveis. Assim, por meio da estética e por análise e autocrítica deliberada, é possível determinar o que é admirável por si, sem qualquer razão ulterior, como se pode ver emergir nas seguintes falas:

É triste ver os animais sofrendo sem levar anestesia sofrendo sem poder se defender contra aquela dor que estão passando. Aluna AMP

O documentário mostra cenas horríveis de como os humanos tratam os animais, por coisas fúteis, por experiências sem necessidade, as imagens mostram o olhar triste dos animais, trancados prestes a serem cortados sem dó nem piedade e sem anestesia. Aluna DLF

A sensação que provocou foi de choque, espanto, e de pensar como os seres humanos podem ser tão cruéis em relação aos seres “inferiores” a nós. Dói ver isso, pois isso é extremamente errado. Aluna JCC

Eu não sabia que era dessa maneira que eles faziam os experimentos, isso é horrível, são cenas chocantes mesmo. Para quem diz que os animais são os melhores amigos do homem, acho que desse tipo de amigo ninguém quer. São animais, não objetos, nós não temos o direito de tirar a vida deles usar e jogar fora [...]. Aluna YSS

A partir das falas dessas alunas, torna-se evidente que o admirável seriam relações mais harmônicas e não destrutivas entre humanos e animais. Seria a ausência de exploração e sofrimento provocados pelos humanos, a consideração dos animais como sujeitos de uma vida e respeitados neste direito inalienável que é a vida. A partir da referência da Estética, observamos que as ideias alusivas às questões ambientais se desestabilizam a partir do momento em que alunos e alunas são sensibilizados pelo conteúdo do vídeo. Tais emoções são manifestas em palavras como *cenar horríveis, cenas chocantes, é triste ver os animais sofrendo, dói ver isso*, nas falas destacadas acima. Essa desestabilização incomoda e abre espaço para uma nova perspectiva acerca das formas de relação animais e humanos identificando os impactos causados pela exploração animal e que associa o consumo humano à degradação ambiental. São conteúdos dotados de primeiridade que evidenciam, a partir do interpretante emocional, qualidade de sentimento. Ao se deparar com algo ainda não pensado, o inesperado, alunos e alunas relatam admiração, perplexidade, espanto, choque, raiva, pena, descoberta, tomada de consciência, confronto com a realidade, como sentimentos provocados pelo filme.

Neste ponto, um imperativo categórico se estabelece entre o certo e o errado na conduta **ética**, a partir daquilo que se identificou como admirável por meio da estética; a ética indica a direção na qual a conduta deve ir, o que fica evidente nas seguintes falas:

Nós devemos pensar nas atitudes que temos, mesmo não tendo a intenção de machucar o animal nós os machucamos ao comprar os produtos que são testados em animais. Aluna DLF

Todos nós usamos produtos de várias marcas, tanto cosméticos, como remédios, limpeza, mas não sabemos o que acontece até esse produto chegar em nossa casa. Vários animais de várias espécies morrem através de testes, ou são maltratados por vários anos até descobrirem a fórmula certa de seus produtos. Aluno EPP

Neste caso, alunas e alunos na sua totalidade partem da consideração do admirável como descrito acima para dizer que a posição ética necessária é aquela que vai na direção do respeito e da manutenção da vida de todos os animais não humanos, do fim da exploração, da diminuição do consumo como estratégia para minimizar o sofrimento de animais e até mesmo da mudança radical de hábitos que eliminem o consumo de produtos de origem animal.

São conteúdos carregados de secundidade que demonstram, através do interpretante energético, os esforços para entender a lógica de exploração da natureza e dos animais pelos seres humanos, estabelecendo relações entre degradação da natureza, sofrimento animal e consumo humano. Identificamos também o confronto das ideias do senso comum com os argumentos mais relacionais e complexos que possibilitam entender as cadeias produtivas e os impactos que essas cadeias geram no planeta e especificamente nos animais.

Uma vez definido o certo e o errado na conduta, o pensamento se volta a uma sistematização necessária à identificação da verdade e falsidade no pensamento. Observamos essas proposições lógicas do pensamento na fala da aluna JCC: *“Se não fossemos nós os animais não sofreriam, pois se nós compramos a indústria não vai parar de produzir”*, e da aluna DLF *“[...] se nós consumíssemos menos carne, iria fazer muito bem para os animais, para o meio ambiente e para nós [...]”*.

Aqui, a **lógica** identifica o pensamento válido como derivação do certo e do admirável. Ambientalmente falando, por extensão, se o admirável é a consideração de todas as formas de vida e a não exploração, o correto é adotar estratégias e meios para eliminar as formas de exploração. Assim, a verdade no pensamento passa pela argumentação a favor dessas práticas. É como um dizer que o faz e sabe por que o faz. O caráter do pensamento como bom raciocínio e princípios guia da ação correta estão presentes nas falas das alunas.

6.2.3 Vídeos de curta metragem produzidos pelos alunos

Todos os vídeos produzidos pelos alunos e alunas da amostra podem ser pertinentemente analisados a partir da estética, ética e lógica filosófica de Peirce.

Quanto à **estética**, os conteúdos das produções apresentam, através das imagens selecionadas, do fundo musical e dos textos propostos nas legendas, um apelo à distinção entre o admirável e não admirável nas relações com os animais não humanos. Fotos que focalizam os olhares tristes dos animais feridos, ou em gaiolas, ou submetidos a testes e procedimentos de vivissecção, em situação de abandono, a barbárie do tráfico de animais silvestres, a exploração e a crueldade

das fábricas de filhotes, o tratamento violento dispensado aos pit bulls são estados de coisas apresentados e que, na perspectiva dos autores dos vídeos, não são dignos de admiração. O admirável seria a realidade inversa, que é averiguado nos vídeos o tempo todo. Ao apresentar o não admirável, a chamada pelo que se considera estético, belo, admirável é proposto em contrapartida.

Na **ética**, aquilo que é o objetivo, ou o ideal de conduta a ser buscado, é apresentado nos vídeos quando, ao questionar e discordar do não admirável acima citado, as ações corretas são apontadas. Ao dizer não compactue com o tráfico, não compre produtos testados, não compre filhotes, adote, não abandone, cuide, trate os pit bulls com carinho e não com violência, o admirável reconhecido na estética prescreve a conduta ética coerente a ser adotada.

Na **lógica**, o raciocínio correto comprometido com objetivos mais amplos e gerais, em conformidade com o ideal estético e a conduta ética, é expresso nos vídeos quando alunos e alunas reconhecem que a vida, a integridade, o respeito e o bem-estar de animais não humanos devem ser observados e que não é possível levar em conta apenas os interesses humanos. Expressa-se, também, que a ação concreta humana e as suas concepções diante dos animais são decisivas para ir à direção do ideal estético e ético ou na contramão destes mesmos ideais.

6.2.4 Entrevista final

Nas entrevistas finais, realizadas após a conclusão das atividades da estratégia didática, alunos e alunas puderam expressar suas impressões acerca do processo de intervenção e da produção dos seus vídeos de curta metragem. Cada aluno e aluna entrevistado foi solicitado a responder as seguintes perguntas: 1) Fale sobre o que representou para você ter estudado sobre os animais da forma como estudamos na disciplina de Biologia; 2) Você conseguiu fazer conexões (relacionar fatos e ideias) que antes não fazia? Cite exemplos; 3) Sua visão a respeito dos animais e das relações dos seres humanos com os animais mudou do início para o final do trabalho?; 4) O que significou para você produzir o vídeo de curta metragem sobre os animais?. Com isso pudemos captar o que permaneceu após todo o processo, ou seja, quais foram os significados construídos pelos alunos

e alunas e que têm caráter de hábito. Suas sínteses são resultado da proposta de ensino e aprendizagem e da vivência de experiências.

Observamos que um aspecto importante é a ampliação do entendimento acerca das formas de relações dos seres humanos com os animais. O trecho abaixo é um fragmento da entrevista final da aluna KPS:

Aprendi bastante, coisas que eu nem tinha imaginação do que era, principalmente do curta metragem que... Não sabia que certas marcas de cosméticos faziam testes em animais, fiquei bem triste em saber, tanto que eu vendia X [uma marca de cosméticos] antes de saber... parei de vender. ... Aprendi bastante coisas, novas... Eu tenho um vizinho que não liga muito para os animais dele, tanto faz estar com fome... Quando eu produzi meu curta, primeiro fui fazer uma entrevista na internet... conversei com meus vizinhos, perguntei as ideias deles...*

O pensamento relacional que estabelece conexões entre causas e consequências vê ligação entre os padrões de comportamento humano e os impactos ambientais decorrentes, aparecendo a sensibilização para a existência dos animais não humanos e o valor intrínseco da vida destes seres, a alteridade, ou seja, a capacidade de colocar-se no lugar dos animais para compreender seu sofrimento, sua dor e valorizar sua existência.

Ao analisarmos a fala da aluna em que expressa a ideia de que depois das aulas de Biologia passou a ver as coisas de forma diferente e parou de vender os cosméticos da marca que testa em animais, podemos inferir que o ideal estético foi definido: testar em animais é ruim, é algo não admirável. Com base nesse ideal estético, a conduta ética se efetivou com a atitude de parar de vender os produtos. Fundado no ideal estético e ético, o raciocínio lógico, a conclusão racional foi elaborada, na premissa de que o padrão de conduta a ser seguido é não compactuar com testes em animais, não vender ou comprar produtos que fazem testes.

A entrevista da aluna YSS tem a seguinte mensagem:

Foi bom ter estudado os animais... porque a gente tem uma visão de que ah! O bichinho tá ali, só que quando a gente começa a estudar e aprofundar é completamente diferente, mudou minha visão porque ia no mercado e nunca via produtos que fossem feitos de animais, agora a gente olha e vê... nossa eu comprava aquela marca que judia dos animais e nem sabia, é legal, porque na TV não vai passar isso. Minha visão mudou porque, fico pensando... to comendo aquela carne, mas de onde vem aquela carne? Você fica pensando, to comendo aquele animal que foi judiado, maltratado... Eu não sabia disso... o leite... a vaca tá sendo judiada, eu nunca pensei que uma vaca ia ser judiada por causa das mamas tão grandes... Quando a

gente começa a estudar, emociona né! A gente fica sentida! Eu achei que ia ser marcante... falei com minha mãe sobre isso, e como ela falou a gente acha que estão cuidando pra produzir aquele alimento pra gente comer, daquele bicho... acho que as pessoas tem que se colocar no lugar dos animais, e elas não fazem isso.

No caso da aluna YSS, a tomada de consciência gerou um conflito com relação às suas escolhas de consumo. O impacto sentido ao tomar contato com novas informações acerca de testes da exploração dos animais a fez voltar um olhar mais atento para os produtos que são comercializados e foram submetidos a testes em animais. Ao se deparar com tais produtos nas prateleiras do supermercado, sua escolha de compra agora leva em conta novos critérios. A tomada de consciência modificou seu ideal estético, ético e lógico.

Para a aluna MEG representou o seguinte

Pra mim, estudar os animais representou uma coisa diferente, você é acostumada a ver uma coisa mais por cima, animal, bicho, bicho de estimação, tá ali só pra brincar, comer...aí você começa a ver a relação de que também tem sentimento Eu tive uma experiência que foi assim, quando eu queria um bichinho eu ia lá e comprava na agropecuária, nunca tinha pensado em adotar, aí quando a professora começou a trazer aquelas coisas... eu falei, nossa mãe, porque comprar um cachorro? Porque meu cachorro tinha morrido, aí eu falei, vamos lá ver, aí eu fui num canil, aí veio aquele tanto de bichinho,... meu Deus como que nunca passou pela minha cabeça eu adotar, só ia lá e comprava e pagava um cachorro sendo que tem aquele tanto lá precisando e a gente nem sabe o que ele passou para estar ali. Foi uma visão bem diferente, foi uma coisa que eu nunca tinha pensado. Não é questão de não reparar, é questão de não saber mesmo, de não ter informação, não ter essa visão [...] A gente chegava no supermercado e dizia ah! Esse aqui é bom, vou comprar, nunca tinha parado pra ver se já tinha tido teste com animal, nunca tinha pensado nisso. Nem minha mãe sabia, cheguei em casa e falei: mãe é isso, isso e isso, nossa, é sério? Aí fomos pesquisar na internet, [...] minha mãe ficou de cara! Esses produtos... principalmente maquiagem [...] Quando eu fui fazer meu curta, nossa tem tanto tema, parece que já falamos sobre tudo isso, o que eu vou falar, aí quando você aborda um tema e vê, nossa não era só aquilo, tem mais coisa por trás, isso liga a isso, tudo tem uma ligação, só dar uma olhada por cima, eu nunca ia imaginar que tem tudo aquilo....

O sentido estético, ético e lógico emergem nas impressões da aluna MEG. A qualidade estética de sua conduta estava, até o momento das aulas, em acordo com sua visão acerca dos animais. Fazendo o papel de mediar a reflexão para além das qualidades estéticas estabelecidas, as aulas de Biologia provocaram um deslocamento do ideal estético e um movimento na direção da ética. Uma vez que o ideal estético se alterou, a conduta precisou ser revista, pois foi gerada uma

insatisfação com seus posicionamentos. As situações vivenciadas contribuíram para elucidar fatos novos e afinar o ideal estético, a conduta ética e o bom raciocínio.

6.3 PONTO DE VISTA AMBIENTAL DA ANÁLISE

Em todos os instrumentos de coleta de dados estão presentes as perspectivas ambientais nas ideias de alunos e alunas. Tanto as narrativas iniciais e finais, narrativas dos vídeos exibidos, vídeos de curta metragem e entrevista final evidenciam visões de meio ambiente e das relações dos seres humanos com os animais que são inicialmente utilitaristas, antropocêntricas na maioria dos casos e se alteram sensivelmente no decorrer das atividades e ao final delas.

Nas narrativas iniciais predominam as concepções utilitaristas, de uso dos animais para os interesses humanos. Os trechos abaixo são evidências dessas concepções:

A maioria dos animais são amigos de verdade mesmo, eles protegem, divertem e até ajudam. YSS

O animal que todos deveriam ter é o cachorro pois ele é o melhor amigo nosso, e ainda ele nos faz companhia na casa além de proteger. MCO

Se os animais não existissem certamente morreríamos. Eles são muito importantes para nós, sem eles talvez nem existiríamos. FSF

Se não existissem os animais não poderíamos ter os remédios que temos hoje e nem a agricultura tão desenvolvida como a de hoje. O mundo é hoje assim graças aos animais. CEF.

De forma geral, a argumentação acerca dos animais e das relações dos seres humanos com os animais, presente nas narrativas, traz predominantemente ideais superficiais, desenvolvidas de modo raso, sem demonstrar nenhum tipo de embasamento além daquele construído no âmbito do senso comum. Considerando que as narrativas iniciais captam justamente as ideias prévias dos alunos e alunas, sem a interferência da instrução, é de se esperar tais características nos conteúdos. Por outro lado, revelam a fragilidade da formação destes adolescentes no que diz respeito à temática ambiental e um ensino de Ciências e Biologia de forma relacional, que expressam ideias nas quais predominam as concepções antropocêntricas e utilitárias. Ao representar as relações de uso e utilidade sem vinculá-las a custos ambientais, sociais, de

malefícios para os animais, aos interesses do mercado de produção e consumo, consideramos que a concepção é apenas antropocêntrica e utilitarista, como vemos nas falas dos alunos acima citados.

Nas narrativas finais, aparecem frases como:

temos que agir em defesa desses que precisam. aluna DLF

os animais não estão sendo tratados como deveriam e isso deve mudar para que o mundo seja melhor. aluno CEF

temos que mudar o olhar para os animais e lembrar que nós somos mais perigosos. aluno EPP

achamos que temos o direito de fazer o que quisermos, isso tá errado, temos que pensar diferente e mudar a relação com os animais. aluno FSF

Apesar de permanecerem alguns poucos aspectos de concepções utilitaristas e antropocêntricas, a visão de alunos e alunas tornou-se notadamente mais complexa e relacional. O uso, a exploração, os maus tratos são constantemente criticados, e a necessidade de adotar novos padrões de relação com os animais é proposto nos textos de todos os alunos da amostra. Podemos inferir que a abordagem ambiental dos conteúdos de Biologia, que expôs à crítica o pensamento hegemônico e os padrões estabelecidos de produção e consumo que desconsideram os impactos no ambiente e na vida de seres sencientes, foi desestabilizado.

Nos conteúdos dos vídeos de curta metragem, a alteridade é algo evidente. Os alunos e alunas convidam os humanos a colocarem-se no lugar dos animais, questionam o utilitarismo e o especismo. Abordam predominantemente as relações dos humanos com cães e gatos, o que revela que seu recorte da realidade permanece circunscrito à esfera doméstica da experiência. No entanto, comparados aos interpretantes iniciais manifestos nas narrativas iniciais, podemos apontar para um aumento da complexidade da visão dos alunos e alunas quanto às relações humanos e animais. Conexões não consideradas no início do processo aparecem como discussões fundamentadas nos vídeos. Como, por exemplo, o fato de que comprar animais em lojas agropecuárias contribui para a exploração das fêmeas, gerando sofrimento e prevalecendo o interesse pelo lucro.

Conseguir fazer relações entre as escolhas de consumo e as consequências dessas escolhas em termos de impactos ambientais em geral e impactos para a vida dos animais não humanos foi sem dúvida um ganho cognitivo importante. Rever seus hábitos e suas crenças a partir do confronto provocado pelas experiências vivenciadas permitiu a alunos e alunas formar novos hábitos que alteraram suas formas de ver e se relacionar com os animais não humanos, objetivo último, ou ideal estético, ético e lógico desta proposta de intervenção e pesquisa.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O problema que derivou este estudo se propôs a questionar qual a gama de entendimentos dos alunos e alunas do Ensino Médio acerca das relações dos seres humanos com os animais como signos produtores de interpretantes no contexto de um ensino sobre vertebrados com abordagem ambiental. E, ainda, se esta abordagem aumentou a complexidade da compreensão dos alunos e alunas sobre as relações dos seres humanos com animais.

Assim, partimos de uma intervenção didática na qual buscamos ensinar uma Biologia contextualizada, sem perder de vista a identidade da Biologia como disciplina das Ciências Naturais, atentando para que o relacional não tomasse o lugar dos conceitos científicos, mas ao mesmo tempo tentando superar a “letra fria” das propostas protocolares que reproduzem a legislação ou o conteúdo rígido.

Retomando a hipótese inicialmente proposta, relacionada ao fato de que cada componente das múltiplas representações utilizadas no processo de ensino e aprendizagem, numa intervenção didática elaborada para esse fim, tais como textos, imagens, desenhos, vídeos, produção de vídeos de curta metragem, pode ser entendido como signo. E que, dentro de uma pluralidade semiótica, estes componentes podem ser utilizados intencionalmente como signos potencialmente capazes de produzir cada um dos três tipos de interpretantes - **emocional, energético e lógico** - associados à *experiência colateral*. Observamos evidências que confirmam tais hipóteses por meios dos dados produzidos durante todo o processo de intervenção didática.

Após percorrer todo o caminho inicialmente proposto, olhamos, ao mesmo tempo, para o resultado final e para o processo. Dessa forma inferimos que os interpretantes não só foram produzidos, na sua diversidade de significados, como contribuíram para a complexificação da compreensão de alunas e alunos acerca das relações estudadas. Ao olhar para as narrativas, compará-las, verificamos os avanços no âmbito do sentir, do agir e do pensar. Algo reforçado pelas entrevistas que possibilitaram não apenas discutir um pouco mais, mas trazer à tona a forma com que os sujeitos contam a história, não apenas de si, das quebras, dos rompimentos que vivenciaram, mas também do processo de ensino e aprendizado e da proposta de intervenção didática. Ao olhar para as entrevistas finais buscando

identificar sentimentos, ações, pensamentos, argumentos, conclusões, conflitos, rompimentos, desestabilizações, conseguimos enxergar interpretantes e condutas estéticas, éticas e lógicas expressas por alunos e alunas nas suas falas.

O que seria esperado encontrar numa narrativa sobre os animais, considerando o autor um sujeito com interpretantes lógicos como hábito, ambientalmente educado e com uma conduta respaldada na estética na ética e na lógica? Arriscamo-nos a apontar alguns aspectos que seriam necessários para compor argumentos para tal narrativa: expressar amplas experiências colaterais atreladas às dimensões *biológicas, ecológicas, ambientais, éticas, políticas, sociais e econômicas*. Tais experiências possibilitariam entender os animais como espécies biológicas por meio de suas singularidades anatômicas e fisiológicas, como componentes dos ecossistemas desempenhando um papel ecológico que integra o equilíbrio destes ecossistemas, como seres que impactam o ambiente em função das alterações que possam sofrer em seus habitats, reprodução, alimentação, etc. Permite compreender os animais como seres sencientes, entendemo-os como portadores do direito inalienável que é a vida. Compreender os animais em articulação aos fatores econômicos que associam a exploração dos mesmos para geração de capital ignorando seus interesses, sofrimento, direito à existência nas suas singularidades.

Desde o objetivo geral inicialmente proposto, identificamos os interpretantes emocional, energético e lógico de alunos de EM acerca das formas de relação dos seres humanos com os animais, relacionamos esses interpretantes à estética, ética e à lógica de Peirce, identificando as interfaces do ensino de Biologia, da Educação Ambiental e da educação científica e da semiótica que emergiram ao confrontar os conteúdos dos textos das narrativas dos alunos e alunas, analisamos os aspectos estéticos, éticos e lógicos associados aos três interpretantes dos alunos no processo de aprendizagem; discutimos os interpretantes a partir dos princípios da Educação Ambiental e da educação científica.

Dessa forma, algumas questões nos acompanharam no decorrer do processo de intervenção didática e foram essenciais para observar as semioses dos alunos e alunas. Como os conteúdos de zoologia de vertebrados trabalhados em consonância com o eixo relacional da Educação Ambiental podem interferir nas formas dos alunos entenderem as relações humanos e animais? De que forma os signos apresentados no processo de ensino-aprendizado sobre as relações dos

seres humanos com os animais possibilitam a produção de interpretantes emocional, energético e lógico pelos alunos? Como se podem relacionar os interpretantes aos pressupostos das Ciências Normativas de Peirce e aos princípios da Educação Ambiental como evidências do aprendizado?

Nas narrativas iniciais, observamos a expressão dos três tipos de interpretantes dinâmicos, emocional, energético e lógico, carregados de significações estéticas, éticas e lógicas, assim como ambientais. Os interpretantes trouxeram ideias relacionadas à realidade doméstica, circunscrita ao universo da experiência mais individual de cada aluno e aluna, e o mesmo ocorreu com aquilo que identificamos nos aspectos estéticos, éticos e lógicos. O anunciado como belo, bom e verdadeiro derivou da experiência colateral, assim como do senso comum, do discurso hegemônico veiculado pela mídia e, novamente, do universo de experiências de cada aluno e aluna.

Nas narrativas finais, o universo de experiência se amplia por meio da interferência do processo de ensino e aprendizagem, dos debates, da ação dos signos utilizados, da produção do vídeo de curta metragem. Assim, os interpretantes expressos nas narrativas finais também se alteraram e trouxeram novos elementos acerca das relações dos seres humanos com os animais. A articulação das relações humanas e animais para além do ambiente doméstico vincularam o uso na indústria, na pesquisa, no comércio, etc. Aparecem nitidamente momentos de desestabilização, conflitos, sistematização de pensamento que levaram a novas formulações diante do signo proposto.

Na produção dos vídeos de curta metragem, os ideais estéticos, éticos e lógicos são postos à prova durante a experiência concreta de captura de imagens, definição do tema e dos textos. No momento de sua delimitação, foi necessário que cada aluno e aluna definisse seu ideal, o que orientou o teor do material produzido. O que observamos é que aquilo que se considerava inicialmente como belo, bom e verdadeiro se alterou, apontando para um conjunto de características positivas atreladas à valorização da vida dos animais, ao reconhecimento de sua senciência, à crítica aos modelos de exploração e à proposição de mudança de tais modelos.

As entrevistas finais revelam que aquilo que estávamos dispostos e comprometidos a ensinar se efetivou à medida que alunos e alunas relatam suas mudanças de perspectiva diante das relações dos seres humanos com os animais.

A pretensa objetividade e neutralidade científica abre espaço para o sentir, o fazer e o pensar. Em nossa prática como professores pesquisadores que atuam na direção de educar ambientalmente os sujeitos, assumimos um compromisso ético de questionar o pensamento hegemônico que submete a natureza e os seres vivos a uma lógica destrutiva de exploração e de morte.

As perspectivas para futuros estudos nesta temática podem compreender a relevância da articulação entre os interpretantes e as Ciências Normativas para a formação de valores associados ao ambiente, passando pela modificação dos ideais de conduta.

Apontamos como contribuições desta investigação que, para pensarmos em um ensino de Biologia contextualizado e relacional, cedemos lugar dentro do discurso científico para reflexões mais complexas e sofisticadas a respeito da temática ambiental e mais especificamente das relações dos seres humanos com os animais. Ao revisar o ensino hierárquico dos conteúdos biológicos, no qual os animais não humanos são dissecados, estudados como instrumentos, peças anatômicas, ou apenas componentes de populações biológicas, ou bancos genéticos, estamos fundando novas referências para que alunos e alunas conheçam as outras espécies animais não num sentido de dominação, mas de relação horizontal. Quanto mais aprendemos acerca dos animais não humanos, mais percebemos nossa animalidade, ao mesmo tempo que aprendemos a ser mais humanos na relação com os animais não humanos. Ao olharmos para a existência dos animais como seres dignos de consideração, aprendemos para além da Biologia e produzimos novos sentidos e vivências com esses seres que compartilham o planeta conosco.

Os ganhos obtidos por alunos e alunas no processo cognitivo foram evidenciados na sua capacidade de pensar relacionalmente, associados ao conhecimento vivencial, experiencial. Sem a experiência colateral, as semioses não avançam. Assim, o processo de ensino e aprendizagem também expôs os alunos e alunas a essas experiências como forma de atualizar os signos.

Como educadores não temos total controle sobre o que deriva dos processos de ensino e aprendizagem. Os desdobramentos nos escapam, então fazemos uma aposta alta: a de que os interpretantes dinâmicos rumem para o final, se constituam como hábito em um constante devir.

REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G. S. Research into STS science education. **Educación Química**, México, v. 16, n. 3, p. 384-397, 2005. Disponível em: <https://www.usask.ca/education/profiles/aikenhead/webpage/research_sts_ed.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2015.
- AIKENHEAD, G. S. Educación Ciencia Tecnología Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. **Educación Química**, México, v. 16, n. 2, p. 114-124, 2005b.
- AINSWORTH, Shaaron. The functions of multiple representations. **Computers & Education**, New York, v. 33, n. 2, p. 131-152, 1999. Disponível em: <http://web.ntnu.edu.tw/~699450216/shares/Zhong_Xiaolan/2011_11_23/%A6h%AD%AB%AA%ED%BCx%A4%E5%C4m/ainsworth.pdf.pdf>. Acesso em: 1 mar. 2015.
- ANDERSON, Douglas R. Peirce's horse: a sympathetic and semeiotic bond. In: MCKENNA, Erin; LIGHT, Andrew (Ed.). **Animal pragmatism: rethinking human-nonhuman relationships**. Bloomington: Indiana University Press, 2004. p. 86-94.
- ANDRADE, M. A. B. S. de et al. Epistemologia da biologia: uma proposta didática para o Ensino de Biologia. In: ARAÚJO, E. S. N.; CALUZI, J. J.; CALDEIRA, A. M. de A. (Org.). **Práticas Integradas para o ensino em biologia**. São Paulo: Escrituras, 2008. p. 13-36.
- ARRUDA, Angela (Org.). **Representando a alteridade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.
- AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.
- AYMERICH, Mercè Izquierdo; BARGALLÓ, Conxita Márquez; BLANCH, Mariona Espinet. Comunicación multimodal en la clase de ciencias: el ciclo del agua. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 21, n. 3, p. 371-386, 2003.
- BARALDO, Luis. Más Oportunidades para los químicos. **Química Viva**, Buenos Aires, v. 6, n. esp., mayo 2007. Disponível em: <<http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/Suplemento%20educativo/foroedu.html>> Acesso em: 16 fev. 2015.
- BAUDRILLARD, Jean. **A sociedade de consumo**. Lisboa: Ed. 70, 1991.
- BELLINI, L. M.; MEDEIROS, M. G. **Educação Ambiental como Educação Científica**. Londrina: EDUEL, 2013. Disponível em: <http://www.uel.br/editora/portal/pages/arquivos/educacao%20ambiental_DIGITAL.pdf>. Acesso em: 10 maio 2014.
- BELLINI, Luzia Marta; MEDEIROS, Mara Glacénir. Educação ambiental como educação científica. Londrina: EDUEL, 2001. Disponível em: <http://www.uel.br/editora/portal/pages/arquivos/educacao%20ambiental_DIGITAL.pdf> Acesso em: 10 maio 2014.

BELLINI, M. Epistemologia da biologia: para se pensar a iniciação ao ensino das Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 88, n. 218, p. 30-47, jan/abr. 2007.

BOFF, Leonardo. **Face à crise**: quatro princípios e quatro virtudes. 2011. Disponível em: <<http://cartamaior.com.br/?/Coluna/Face-a-crise-quatro-principios-e-quatro-virtudes/19224>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

BOFF, Leonardo. O cuidado essencial: princípio de um novo ethos. **Inclusão Social**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 28-35, out./mar., 2005.

BRANDO, Fernanda da Rocha; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Investigação sobre a identidade profissional em alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 15, n. 1, p. 155-173, 2009.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 mar. 1999. Seção 1, p. 1

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução. Brasília, 1998a.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília, 1998b.

BRÜGGER, P. Nós e os outros animais: especismo, veganismo e Educação Ambiental **Linhas Críticas**, Brasília, v. 15, n. 29, p. 197-214, 2009.

BUSNARDO, Flávia; LOPES, Alice Casemiro. **Os discursos da comunidade disciplinar de ensino de biologia**: circulação em múltiplos contextos. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n1/v16n1a05.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2016.

BYBEE, R. W.; DEBOER, G. E. Research on goals for the science curriculum, In: GABEL, Dorothy L. (Ed.). **Handbook of research in science teaching and learning**. New York: McMillan, 1994. p. 357-387.

CACHAPUZ et al. Do estado da arte da pesquisa em educação em ciências: linhas de pesquisa e o caso "Ciência-Tecnologia-Sociedade". **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p. 27-49, mar. 2008.

CALDEIRA, A. M. A. **Semiótica e relação pensamento e linguagem no ensino de ciências naturais**. 2005. 175f. Tese (Livre-docência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

CALDEIRA, A. M. A.; ARAUJO, E. S. N. N. **Introdução à didática da biologia**. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação Ambiental**: a formação do sujeito ecológico. São Paulo, Cortez, 2004.

- CARVALHO, I. C. de M; FARIAS, C. R.; PEREIRA, M. V. A missão "ecocivilizatória" e as novas moralidades ecológicas: a Educação Ambiental entre a norma e a antinormatividade. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v.14, n.2, p. 35-49, 2011.
- CARVALHO, I. N. et al. Como Selecionar Conteúdos de Biologia para o Ensino Médio?. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, p. 67-100, 2011a.
- CASSAB, M.; SELLES, S. E. Investigando os rumos curriculares da disciplina história natural no colégio pedro ii: as atas de concursos para professores como fonte histórica. **Revista Contemporânea de Educação**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 6, p. 237-258, 2008. Disponível em: <<http://www.revistacontemporanea.fe.ufrj.br/index.php/contemporanea/article/view/64/56>>. Acesso em: 26 jan. 2015.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, jan.-abr., 2003.
- CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, Ano 16, v. 2, p. 221-236, 2003.
- CUNNIGHAN, D. J. Cognition as Semiosis: The Role of Inference. **Theory & Psychology**, Brasília, v. 8, n. 6, p. 827-840, dec., 1998.
- DEBOER, George E. Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. **Journal of research in science teaching**, New York, v. 37, n. 6, p. 582-601, 2000.
- EPSTEIN, Isaac. **O signo**. São Paulo: Ática, 1985.
- FAETHERSTONE, M. **Cultura de consumo e pós-modernismo**. São Paulo: Studio Nobel, 1995.
- FELIPE, S. T. **Por Uma Questão de Princípios**: alcance e limites da ética de Peter Singer em defesa dos animais. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2003.
- FENSHAM, P.J. Issues for schooling in science. In: CROSS, R. T.; FENSHAM, P.J. (Eds.). **Science and the citizen for educators and the public**. Melbourne: Arena Publications, 2000. p. 73-77.
- FERNANDES, R.C.A.; MEGID NETO, J. Pesquisas sobre o estado da arte em educação em ciências: uma revisão em periódicos científicos brasileiros. In: ENPEC, 4., 2008. **Anais ...** Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p623.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2015.
- FERRAZ, THIEN SPINELLI. Relações semióticas na filosofia peirceana: fenômeno, signo e cognição . **Kínesis**, Santa Maria, v. 1, n. 1, p.186-198, mar. 2009.
- FERREIRA, A. R. **Meio ambiente**: representações e prática dos professores e professoras de Ciências e Biologia. 2004. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa.
- FIDALGO, A.; GRADIM, A. **Manual de Semiótica**. Portugal: UBI, 2004-2005.

FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID99/v8_n2_a2003.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança**: um reencontro com a Pedagogia do oprimido. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FURLANI, Jimena. **Mitos e tabus da sexualidade humana**: subsídios ao trabalho em educação sexual. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

GADOTTI, M. **Pedagogia da terra**. 2. ed. São Paulo: Peirópolis, 2000.

GADOTTI, M. Saber aprender: um olhar sobre Paulo Freire e as perspectivas atuais da educação. In: LINHARES, C.; TRINDADE, M. N. (Org.). **Compartilhando o mundo com Paulo Freire**. São Paulo: Cortez, 2003b.

GADOTTI. A Ecopedagogia como pedagogia apropriada ao processo da Carta da Terra. **Revista Educação Pública**, Cuiabá, v. 12, n. 21, p. 11-24, jan./jun. 2003a.

GALLO, Sílvio. **Deleuze & a Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. Campinas: Autores Associados, 2002.

GATICA, M. Q; ROSALES, S. D; RUBILAR, C. M. Unidades Didáticas en Biología y Educación Ambiental. Santander: Colombia, 2010. Disponível em: <http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/destacados/LibroDBioGrecia11julio.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2013.

GILBERT, J. K. The role of visual representations in the learning and teaching of science: an introduction. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, v. 11, n. 1, p.1, Jun., 2010. Disponível em: <https://www.ied.edu.hk/apfslt/download/v11_issue1_files/foreword.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2015.

GIP - GRUPO IBEROAMERICANO DO PISA. **Análisis de los principales factores asociados a los resultados en ciencias**. 2009. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/grupo-ibero-americano-do-pisa>>. Acesso em: 28 fev. 2015.

GOERGEN, P. A ética e o futuro da humanidade: considerações críticas sobre Educação Ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, Ribeirão Preto, v. 9, n. 1, p. 10-23, 2014.

GRÜN, M. A outridade da natureza na Educação Ambiental. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 26., Caxambú. **Anais...** Caxambú: Hotel Glória, 2003.

GRÜN, M. A Pesquisa em Ética na Educação Ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 1, p. 185-206, 2007.

GUATTARI, Félix. **As três ecologias**. Tradução Maria Cristina F. Bittencourt. São Paulo: Papyrus, 1990.

GUDWIN, R. R. **Semionics**: a proposal for the semiotic modeling organizations. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/~gudwin/ftp/publications/wos2003.pdf>>. Acesso em: 3 ago. 2014.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES Philippe Pomier (Coord.). **Identidades da Educação Ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

HART, P. Environmental Education. In: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. **Handbook of research on science education**. New York, 2012. p. 689-728.

IBRI, Ivo Assad. **Kósmos Noëtós**. São Paulo: Perspectiva e Hólon, 1992.

INSTITUTO NINA ROSA. **A engrenagem**. 2012. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=KmlprNpcd94>>. Acesso em: 15 fev. 2013.

INSTITUTO NINA ROSA. **Não Matarás**. 2006. 65 min. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=CiaATsYM1qk&list=PL9_t0X4HptfamsqrRs0UB7vmZ3fKQG-MH>. Acesso em: 3 fev. 2014.

JACOBI, P. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, Rio de Janeiro, n. 118, p. 189-205, mar. 2003.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. La enseñanza y el aprendizaje de la Biología. In: _____. **Enseñar Ciencias**. Barcelona: Graó, 2003. p.121-146. Disponível em http://www.cneq.unam.mx/cursos_diplomados/diplomados/anteriores/medio_superior/mexcontp/material_didac/biologia/la_ensenanza_y_el_aprendizaje.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2014.

KLEIN, T. A. Da S. **Perspectiva semiótica sobre o uso de imagens na aprendizagem significativa do conceito de biotecnologia por alunos do ensino médio**. 2011. 200 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: EdUSP, 2005.

LABURU, C. E.; BARROS, M. A.S.; SILVA, O. H. M. da. Multimodos e múltiplas Representações, aprendizagem significativa e subjetividade: três referenciais conciliáveis da educação científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v.17, n. 2, p. 469-487, 2011.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F.da C. As macrotendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v.17, n.1, p. 23-40, 2014.

LEFF, E. (Coord.). **A Complexidade ambiental**. Tradução de Eliete Wolff. São Paulo: Cortez, 2003.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LEMKE, J. Multiplying Meaning: Visual and Verbal Semiotics in Scientific Text. In: MARTIN, J.R.; VEEL, R. (Eds.). **Reading Science**. London: Routledge, 1998. p.87-113.

LEMKE, J. The literacies of science. In: WENDY, Saul, E. **Crossing borders in literacy and science instruction: Perspectives on theory and practice**. Newark, DE: International Reading Association, 2004. p. 33-47.

LEMKE, Jay L. Teaching all the languages of science: words, symbols, images and actions. In: CONFERENCE ON SCIENCE EDUCATION, 13., 1998, Barcelona. Disponível em: <<http://academic.brooklyn.cuny.ed/education/jlemke/>>. Acesso em: 19 out. 2013.

LEOPOLD, A. **A Sand County Almanac**. New York: Oxford University Press, 1949.

LINS, A. G. A importância da experiência colateral na semiose e no processo Comunicativo. **Revista Symposium**, v. 3, n. 3, p. 52-59, 1998. Disponível em: <<http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/5753/5753.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2013.

LIOTTI, L. C.; OLIVEIRA, O. B de. As Diretrizes curriculares de Biologia no Estado do Paraná e os efeitos de sentido produzidos nos professores. In: ANPED SUL, 2008. Disponível em: <http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2008/Curriculo_e_Saberes/Trabalho/12_35_29_ASDIRE~1.PDF>. Acesso em: 4 fev. 2015.

LIOTTI, L. C.; OLIVEIRA, O. B de. O discurso pedagógico presentes nos pcnem e nas diretrizes curriculares estaduais de biologia do Paraná. In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL), 5., SIMPÓSIO LATINO AMERICANO E CARIBENHO DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2011. Disponível em < <http://www.uel.br/ccb/biologiageral/eventos/erebio/comunicacoes/T230.pdf>> Acesso em: 4 fev de 2015.

LIPOVETSKY, G. **A felicidade paradoxal: ensaio sobre a sociedade de hiperconsumo**. São Paulo, Companhia das Letras, 2007.

LOUREIRO, C. F. B. (Org.). **Cidadania e meio ambiente**. Salvador: Centro de Recursos Ambientais da Bahia, 2003.

MAKIUCHI, M. de F. R. Alteridade e Educação Ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, Ribeirão Preto, v. 6, n. 1, p. 85-99, 2011.

MANECHINE, S. R. S. et al. A contextualização de Conhecimentos científicos: uma Perspectiva interdisciplinar na Educação básica. In: CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES, 8., 2005. **Anais...** Marília: Unesp, 2005. p. 40-50.

MANGHI, Dominique; CORDOVA, Juan Pablo. Definiciones Y Explicaciones Multimodales: Potencial Semiótico En La Enseñanza De La Biología En Educación Media Multimodal. **Logos: Revista de Lingüística, Filosofía y Literatura**, v. 21, n. 2, p. 17-39, 2011.

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

MÁRQUEZ, C. y PRAT, A. Leer en Clase de Ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 23, n. 3, p. 431-440, 2005.

MATURANA, Humberto R. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Tradução de José Fernando Campos Fortes. Belo Horizonte: UFMG, 1998.

MAYR, E. **Isto é biologia**. Tradução de Claudio Angelo. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

MAYR, Ernst. **Biologia, ciência única**: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica. Companhia das Letras, 2005.

MEINARDI, E. et al. **Educar en ciências**. Buenos Aires: Paidós, 2010.

MELLO, Thiago. Já faz tempo que escolhi. **Recanto das Letras**, Maceió, 1981. Disponível em: <<http://www.recantodasletras.com.br/poesias/4751592>>. Acesso em: 12 maio 2015.

MORAES, E. C de. Abordagem relacional: uma estratégia pedagógica para a educação científica na construção de um conhecimento integrado. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003.

MOREIRA, A. F. B. Propostas curriculares alternativas: limites e avanços. **Educação & Sociedade**, ano 21, n. 73, dez. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v21n73/4210.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2015.

MORENO, E. R.; GATICA, M. Q.; SURDAY, A. L. Concepciones epistemológicas del profesorado de biología en ejercicio sobre la enseñanza de la biología. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 4, p. 875-895, 2012.

MORTIMER, E. F.; SANTOS, W. L. P. dos. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n.1, p.95-111, 2001.

MORTIMER, E. F.; SANTOS, W. L. P. dos. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.2, n.2, dez, 2002.

NACONECY, C. M. As (des) analogias entre racismo e especismo. **Revista Brasileira de Direito Animal**, Salvador, v. 5, n. 6, p. 169-208, jan.-jul., 2010.

NARDI, R. et al. A pesquisa em ensino de ciências e o ensino de sala de aula: memórias de professores que atuaram nas últimas décadas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - ENPEC-, 7., 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/vii/enpec/pdfs/1151.pdf>>. Acesso em: 3 fev. 2014.

NÖTH, W. Os signos como educadores: insights peircianos. **Teccogs**, n.7, p. 74- 97, jan.-jun., 2013. Disponível em: <http://www4.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2013/educacao_7/5-signos_como-educadores-winfried_noth.pdf>. Acesso em: jan. 2015.

NÖTH, W.; GURICK, A. A teoria da informação de Charles S. Peirce. **Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**, São Paulo, v. 5, 2011. Disponível em: <<http://www.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/pdf/educacao5/2-0-artigos-a-teoria-da-informacao-de-csp.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2014.

OECD. Programme for international student assessment (PISA) Results from PISA 2012. Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-brazil.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2015.

OLIVEIRA, C. I. C. de. A educação científica como elemento de desenvolvimento humano: uma perspectiva de construção discursiva **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.15, n. 2, p. 105-122, maio-ago., 2013.

OSBORNE, J. Science Education for the Twenty First Century. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, v. 3, n. 3, p. 173-184, 2007.

OSBORNE, J. **Towards a science education for all**: The role of ideas, evidence and argument. 2006. Disponível em: <http://research.acer.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1005&context=research_conference_2006>. Acesso em: 27 jan. 2015.

PAIXÃO, R. L. **Experimentação animal**: razões e emoções para uma ética. 2001. Tese (Doutorado) – UFRJ, Rio de Janeiro, 2001.

PARANÁ. Lei Estadual nº 17.505, de 11 de Janeiro de 2013: Institui no Paraná a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental e adota outras providências. **Diário Oficial**, 11 jan. 2013. n. 8875.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Ciências**. Curitiba, 2008.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Biologia**. Curitiba, 2008.

PARKER, KELLY. Reconstructing the normative sciences. **Cognitio**, São Paulo, v.4, n.1, p. 27- 45, jan-jun., 2003.

PEIRCE, C. S. **Collected papers of Charles Sanders Peirce**. Disponível em: <<http://www.semioticapeirceana.xpg.com.br/secundidade.html>>. Acesso em: 29 mar. 2015.

PEIRCE, C. S. **Collected Papers**. Cambridge: Harvard Univ. Press, 1978.

PEIRCE, C. S. **Escritos Coligidos**. São Paulo: Nova Cultural, 1989.

PEIRCE, C. S. **Obra filosófica reunida**. Editores Nathan Houser e Christian Kloesel. Fondo de Cultura Econômica, 2012. t. 2 (1893-1913).

PEREIRA, M. Contribuições para entender a experiência estética. **Revista Lusófona de educação**, v. 20, p. 109-121, ago., 2012. Disponível em: <<http://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/2941/2216>>. Acesso em: 22 out. 2013.

PRAIN, V.; WALDRIP, B. An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science. **International Journal of Science Education**, London, v. 28, n. 15, p. 1843-1866, 2006.

RAMINELLI, R. A natureza na colonização do Brasil. In: REIGOTA, Marcos A. da S. **Verde cotidiano**: o meio ambiente em discussão. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. p. 45-66.

RAMINELLI, R. Viagens e inventários: tipologia para o período colonial. **História: Questões & Debates**, Curitiba, n. 32, p. 27-46, jan./jun. 2000.

REGAN, T. **Jaulas vazias**: encarando o desafio dos direitos animais. Tradução Regina Rheda. Porto Alegre: Lugano, 2006.

REIGOTA, M. A. dos S. **Meio ambiente e representação social**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001a.

REIGOTA, M. A. dos S. **Verde cotidiano**: o meio ambiente em discussão. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001b.

RETONDAR, A. M. A (re)construção do indivíduo: a sociedade de consumo como "contexto social" de produção de subjetividades. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 137-160, jan./abr. 2008.

ROBOTTOM, Ian. What is the position/contribution of biology in environmental education. In: **BIOLOGY EDUCATION FOR THE REAL WORLD: student-teacher-citizen**, 4., 2002, Toulouse-Auzeville. **Proceedings...** Toulouse-Auzeville: Ecole nationale de formation agronomique, 2002. p. 27-42.

ROCHA, Marcos. **O escrito e o praticado no currículo de Ciências**: um estudo da relação dos professores de Ciências com as Diretrizes Curriculares de Ciências do Estado do Paraná. 2013. 203 fls. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2013.

ROITMAN, I. **Educação científica**: quanto mais cedo melhor. 2012. Disponível em: <<http://www.academiadeciencia.org.br/site/wp-content/uploads/2012/04/educacao-cientifica-quanto-mais-cedo-melhor.pdf>>. Acesso em: 2 dez. 2015.

ROSA-SILVA, P. de O. **Alfabetização visual como estratégia de Educação Ambiental sobre resíduo sólido doméstico**: os interpretantes de Peirce na compreensão das representações de estudantes do Ensino Médio. 2013. 181 fls. Tese (Doutorado em Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

ROSSO, A. J. et al. Novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores e algumas novas ficções na leitura da escola. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 69, p. 821-842, out./dez. 2010.

SANMARTI, N., IZQUIERDO, M. Izquierdo, GARCÍA, P. Hablar y escribir. Una condición necesaria para aprender ciencias. **Cuadernos de Pedagogia**, n. 281, jun. 1999. Disponível em: <http://cedoc.infed.edu.ar/upload/hablar_y_escribir...pdf>. Acesso em: 13 fev. 2015.

SANTAELLA, L. A eloquência das imagens dos vídeos de Educação Ambiental: uma análise semiótica. In: COSTA, L. B. da; TRAJBER, R. (Orgs.). **Avaliando a Educação Ambiental o Brasil**: materiais audiovisuais. São Paulo: Peirópolis, 2001.

SANTAELLA, L. **A teoria geral dos signos**: como as linguagens significam as coisas. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

- SANTAELLA, L. Contribuições do pragmatismo de Peirce para o avanço do conhecimento. **Revista de Filosofia**, Curitiba, v. 16, n. 18, p. 75-86, 2004.
- SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.12, n.36, p. 474-492, 2007.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.
- SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-crítica: primeiras aproximações**. Campinas: Autores Associados, 1997.
- SCHÖPKE, Regina. A psicopatia e os animais. In: DENIS, Leon (Org.). **Educação & Direitos animais**. São Paulo: LibraTrês, 2014.
- SCHÖPKE, Regina. A psicopatia e os animais. In: DENIS, Leon (Org.). **Educação & Direitos animais**. São Paulo: LibraTrês, 2014.
- SENICIATO, T. **A formação de valores estéticos em relação ao ambiente natural nas licenciaturas em Ciências Biológicas da Unesp**. 2006. 197f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Ciências, Unesp, Bauru, 2006.
- SHOOK, J. R. **Os pioneiros do pragmatismo americano**. Tradução. F. B. Said. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- SILVEIRA, L. F. B da. Três espécies de bem. **Cognitio**, São Paulo, v.4, n.1, p. 60-79, jan.-jun., 2003.
- SILVEIRA, L.F. B da. **Curso de Semiótica Geral**. São Paulo: Quartier Latin, 2007.
- SOUZA, R. T. Ética e animais – reflexões desde o imperativo da alteridade. **Veritas**, Porto Alegre, v. 52, n. 2, p. 109-127, 2007.
- TAYLOR, S. J.; BOGDAN R. **Introducción a los métodos cualitativos**. 3. ed Madrid: Ed.Paidós, 2000.
- TEIXEIRA, M. Marini. **Reflexões sobre o ensino de biologia realizado em nossas escolas**. 2001. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iiienpec/Atas%20em%20html/o114.htm>>. Acesso em: 15 jan. 2015.
- TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em Ciências e em Matemática. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 52, 2013.
- TRISTAO, Martha. Uma abordagem filosófica da pesquisa em Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.18, n.55, p. 847-860, 2013.
- TURRISI, P. O papel do pragmatismo de Peirce na educação. **Cognitio**, São Paulo, v. 3, p. 122-135, 2002.
- TYTLER, R. Re-imagining science education: Engaging students in science for Australia's future. **Australian Council for Educational Research**. 2007. Disponível em: <<http://research.acer.edu.au/aer/3/>>. Acesso em: 15 jan. 2014.

TYTLER, R. Socio-Scientific Issues, Sustainability and Science Education. **Research Science Educacion**, v. 42, n. 1, p.155-163, 2012.

TYTLER, R.; SYMINGTON, D. Boosting Science Learning-What will it take? **Australian Council for Educational Research**, 2006. p. 16. Disponível em: <http://research.acer.edu.au/research_conference_2006/?utm_source=research.acer.edu.au%2Fresearch_conference_2006%2F16&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages>. Acesso em: 15 jan 2014.

UNION EUROPÉENNE. Commission Européenne. Union Européenne. Direction générale de la recherche. **Science education now: a renewed pedagogy for the future of Europe**. Office for Official Publications of the European Communities, 2007. Disponível em: <http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2015.

VITALE, Luis. **Hacia una Historia del Ambiente en América Latina**. México: Nueva Sociedad/Editorial Nueva Imagen, 1983.

WALDRIP, B.; PRAIN, V.; COROLAN, J. Using Multi-Modal Representations to Improve Learning in Junior Secondary. **Science. Research Science Education**, n. 40, p. 65-80, 2010.

APÊNDICE

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS

Programa de Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ENSINO DE BIOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA LEITURA PEIRCEANA DAS FORMAS DE RELAÇÃO DOS SERES HUMANOS COM OS ANIMAIS

Alunos e alunas, pais e/ou responsáveis,

Por meio deste documento, vimos convidá-los a participar da intervenção didática proposta para o trabalho intitulado “**ENSINO DE BIOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA LEITURA PEIRCEANA DAS FORMAS DE RELAÇÃO DOS SERES HUMANOS COM OS ANIMAIS**” desenvolvido pela Professora Adriana Ribeiro Ferreira Rodrigues, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, sob a orientação do Prof. Dr. Carlos Eduardo Laburú. O trabalho será realizado nos horários regulares de aulas da disciplina de Biologia, de responsabilidade da referida professora.

Os objetivos dessa pesquisa são: a) Identificar os interpretantes emocional, energético e lógico de alunos e alunas de Ensino Médio acerca das formas de relação dos seres humanos com os animais não humanos; b) Relacionar os interpretantes emocional, energético e lógico à estética, ética e lógica de Peirce; c) Identificar as interfaces do ensino de Biologia, da Educação Ambiental e da educação científica a partir da análise semiótica. No decorrer das atividades desenvolvidas em sala de aula os alunos e alunas irão realizar atividades escritas, orais, de desenho, de leitura de textos, de elaboração de modelos 3D, visualização de vídeos, de imagens, produção de vídeo de curta metragem, concessão de entrevista. Tais atividades se constituirão como registros dos dados a serem utilizados para esta pesquisa, que será posteriormente divulgada em revistas científicas da área.

Ficam assegurados o anonimato dos participantes, o resguardo do seu bem-estar, necessário para o desenvolvimento normal de atividades pedagógicas no contexto da escola. Como as atividades referem-se aos conteúdos normais da série, não há necessidade de participações diferentes daquelas de frequência regular nas aulas semanais.

Assim, solicitamos sua autorização para a realização da proposta acima citada, bem como a sua participação e a utilização dos materiais produzidos durante as aulas de Biologia.

Eu, _____
residente na _____,
portador da Cédula de Identidade, RG _____, autorizo o/a
aluno/a _____, a participar da pesquisa
acima referida após ter tomado ciência do conteúdo e das informações deste
documento. Concordo de livre e espontânea vontade, sem ter sido submetido a
qualquer tipo de pressão ou coação a assinar este termo.

Desejo tomar conhecimento dos resultados desta pesquisa: () Sim () Não

Ponta Grossa, ____ de _____ de 2014.

Assinatura do responsável

Assinatura do/a aluno/a

Assinatura da pesquisadora responsável

Responsável pela pesquisa: Adriana Ribeiro Ferreira Rodrigues

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Laburú

e-mail: adrianarfr@yahoo.com.br

Telefone: (42) 99814369

Quaisquer informações adicionais podem ser obtidas com a professora pesquisadora em qualquer dos períodos regulares de aulas na sua escola de lotação, pessoalmente, por e-mail ou telefone.