



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JULIO DE MESQUITA FILHO”  
Faculdade de Ciências – campus de Bauru  
Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência

HINAN TSAI SUN

**PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA, CONTEÚDOS CLÁSSICOS  
E O ENSINO DE ECOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

**Bauru - SP**

**2020**



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
Faculdade de Ciências – campus de Bauru  
Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência

HINAN TSAI SUN

**PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA, CONTEÚDOS CLÁSSICOS E O  
ENSINO DE ECOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Bauru, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Maria Lunardi Campos

**Bauru – SP**

**2020**

S957p

Sun, Hinan Tsai

Pedagogia histórico-crítica, conteúdos clássicos e o ensino de Ecologia na educação básica / Hinan Tsai Sun. -- Bauru, 2020  
138 p. : tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru

Orientadora: Luciana Maria Lunardi Campos

1. Pedagogia histórico-crítica. 2. educação básica. 3. ensino de Ecologia. I. Título.

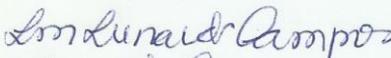
Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências, Bauru. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

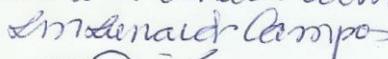
**ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE Mestrado de HINAN TSAI SUN, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.**

Aos 21 dias do mês de fevereiro do ano de 2020, às 09:00 horas, no(a) Sala B do Instituto de Biociências da UNESP campus de Botucatu, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Profa. Dra. LUCIANA MARIA LUNARDI CAMPOS - Orientador(a) do(a) Departamento de Educação / Instituto de Biociências - UNESP/Botucatu, Profa. Dra. RENATA CRISTINA CABRERA do(a) Departamento de Biologia e Zoologia / Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Prof. Dr. RENATO EUGENIO DA SILVA DINIZ do(a) Departamento de Educação / UNESP, Instituto de Biociências de Botucatu, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE Mestrado de HINAN TSAI SUN, intitulada **Ecologia como Conteúdo Clássico na Educação Básica**. Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADA. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

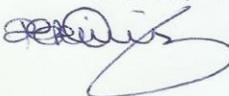
Profa. Dra. LUCIANA MARIA LUNARDI CAMPOS



Profa. Dra. RENATA CRISTINA CABRERA



Prof. Dr. RENATO EUGENIO DA SILVA DINIZ



Titulo sugerido pela banca:  
Pedagogia Histórico - Crítica, conteúdos clássicos  
e o ensino de Ecologia na educação básica.

## **Agradecimentos**

À minha mãe, ao meu pai, às minhas irmãs, amigos e amigas por todo o apoio afetivo fornecido.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana Maria Lunardi Campos, por toda a orientação durante a trajetória de pesquisa.

Ao grupo de pesquisa Formação e Ação de Professores de Ciências e Educadores Ambientais, pelas discussões proporcionadas que contribuíram qualitativamente na minha formação.

Ao Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Renato Diniz e à Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Cristina Cabrera, pelas indicações e contribuições para este estudo, feitas de forma rigorosa e atenta no exame de qualificação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.

SUN, H.T. Pedagogia histórico-crítica, conteúdos clássicos e o ensino de Ecologia na educação básica. 139p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Bauru – SP, 2020.

## RESUMO

Este trabalho tem como referencial a pedagogia histórico-crítica e como objeto de estudo os conteúdos escolares de Ecologia. Ecologia é uma área central dentro da área das Ciências Biológicas e é conteúdo proposto no Currículo do Estado de São Paulo e na Base Nacional Comum Curricular, respectivamente nos sextos e sétimos anos do ensino fundamental. A identificação dos conteúdos escolares, de diferentes áreas das ciências, e tendo por referência o conceito de conteúdos clássicos, é um desafio que tem sido assumido por pesquisadores pautados na pedagogia histórico-crítica. A partir do exposto, as questões de pesquisa norteadoras do estudo foram: conteúdos fundamentais de Ecologia, identificados por especialistas na área, estão presentes no currículo do estado de São Paulo e na Base Nacional Comum Curricular? Esses conteúdos se articulam ao conceito de conteúdo clássico? O objetivo da pesquisa foi analisar conteúdos fundamentais de Ecologia, apontados por ecólogos e propostos por documentos oficiais de ensino, a partir do conceito de conteúdo clássico. Como resultados temos que, houve correspondência entre os conteúdos mais citados pelos especialistas e pelos documentos curriculares, os quais foram: ‘interações ecológicas’ e ‘conservação’, e que ‘interações ecológicas’ é conceito fundamental para entender a Ecologia.

**Palavras-chave:** pedagogia histórico-crítica; educação básica, ensino de Ecologia

## ABSTRACT

This thesis has as theoretical foundation the historical-critical pedagogy and the concept of classical knowledge and it has as object of study the school contents of ecology. Ecology is a central theme in the biology field, and its contents are proposed in the Sao Paulo State Curriculum and Common Curricular Base for, respectively, the sixth and seventh grades of elementary school. The identification of the school contents in different areas of science through the classical knowledge approach is a challenge that has been taken up by researchers based on the historical-critical pedagogy. Based on that, the questions that guided this study were: Are the central ecology contents – identified by specialized professionals – present in the curriculum of São Paulo and in the National Common Curricular Base? Are they articulated with the classical knowledge concept? So, this study aimed to analyze the central ecology contents pointed out by ecologists and official curriculum documents, based on the classical knowledge concept. As result, there was a parity between the contents most cited by the specialists and the curricular documents, which were ‘ecological interactions’ and ‘conservation’. Moreover, ‘ecological interactions’ is a fundamental concept to understand Ecology.

**Key-words:** Historical-critical pedagogy; Elementary education; Ecology teaching

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

<b>Quadro 1:</b> Conceitos científicos levantados por Bomfim (2015).....	47
<b>Quadro 2:</b> Caracterização dos especialistas.....	57
<b>Quadro 3:</b> Conteúdos fundamentais na área de estudo da Ecologia indicados pelos especialistas.. ..	61
<b>Quadro 4:</b> Objetivos de ensinar Ecologia.....	65
<b>Quadro 5:</b> Conteúdos essenciais no ensino. ....	71
<b>Quadro 6:</b> Comparação dos conceitos citados.....	72
<b>Quadro 7:</b> Relação entre os conteúdos do currículo do estado de SP e os conteúdos apontados pelos especialistas.....	74
<b>Quadro 8:</b> Conteúdo de ensino das três fontes pesquisadas. ....	75
<b>Quadro 9:</b> Quadro síntese dos dados.....	77

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**BNCC** – Base nacional comum curricular

**MHD** – materialismo histórico-dialético

**PHC** – Pedagogia histórico-crítica

**UNESP** – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

**UNICAMP** – Universidade Estadual de Campinas

**USP** – Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>1. EDUCAÇÃO ESCOLAR, CONHECIMENTO E FORMAÇÃO HUMANA</b> ...	19
<b>2. CONTEÚDO ESCOLAR E CONTEÚDOS CLÁSSICOS NA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CRÍTICA</b> .....	28
2.1. Conteúdo Clássico .....	31
<b>3. O ENSINO DE CIÊNCIAS E DE ECOLOGIA</b> .....	38
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	54
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	57
5.1 Definição de Ecologia.....	58
5.2 Conceitos fundamentais de Ecologia.....	60
5.3 Objetivos do ensino de Ecologia na educação básica.....	64
5.3.1 Especialistas.....	64
5.3.2 Documentos curriculares .....	68
5.4 Conteúdos do ensino de Ecologia na educação básica .....	70
5.4.1 Especialistas.....	70
5.4.2 Documentos oficiais .....	74
5.5 Os conteúdos fundamentais de Ecologia e os conhecimentos clássicos: algumas reflexões.....	80
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	84
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	86
<b>ANEXO</b> .....	92
<b>APÊNDICE</b> .....	94

## INTRODUÇÃO

Este estudo tem como referencial teórico a pedagogia histórico-crítica (PHC), cujo principal elaborador é Dermeval Saviani<sup>1</sup>, considerada uma pedagogia contra-hegemônica e revolucionária (BATISTA; LIMA, 2012), de base marxista, que compreende a relação entre escola e sociedade como de mútua determinação.

Ela defende que a classe explorada deve ter acesso ao que o gênero humano produziu de conhecimento científico, filosófico e artístico, compreendendo que o domínio desses conhecimentos está articulado ao nível de consciência sobre a realidade (SAVIANI, 2011) e que a apropriação desses conhecimentos pela classe trabalhadora pode instrumentalizá-la na luta contra o capital. Assim, se compromete ‘com a socialização das máximas conquistas culturais da humanidade’ (MARTINS, 2016, p. 53), visando “possibilitar que a humanidade se emancipe efetivamente...” (ORSO, 2018, p. 81),

Para a pedagogia histórico- crítica, o conteúdo escolar deve ser o conhecimento mais desenvolvido, no sentido de ser aquele que mais se aproxima da realidade objetiva e com valor universal, que ‘expressa as leis que regem a existência de determinado fenômeno’ e que não tem sua validade cerceada pelas particularidades sociais, seu valor as ultrapassa. (SAVIANI, 2011, p, 50).

Mas, na contramão dessa proposta, o cenário que temos nos deparado atualmente é a desvalorização dos conteúdos curriculares em prol de habilidades a serem desenvolvidas nos alunos, como podemos constatar nas propostas nacionais e atuais de ensino, intimamente ligadas a políticas internacionais (MALANCHEN, 2016; LIBÂNEO, 2016).

As políticas educacionais brasileiras nos anos de 1990 e 2000 foram permeadas pelo ideário neoliberal (LIBÂNEO, 2012; LIBÂNEO, 2016; MARSIGLIA; et.al., 2017; BRANCO; et.al., 2018; SOUZA, 2018; MALANCHEN, 2016), tendo como consequência reformas educacionais elaboradas para se adaptar às exigências do mercado, relacionadas diretamente com o pensamento pós-moderno e o discurso multicultural (MALANCHEN, 2016).

---

<sup>1</sup> Para compreensão da organização inicial e desenvolvimento da pedagogia histórico- crítica recomendamos Marsiglia, A. C et. al. Pedagogia Histórico – Crítica – 30 anos

O ideário neoliberal no âmbito educacional está consolidado no lema do ‘aprender a aprender’, o qual tem como resultado pedagogias voltadas à formação de um indivíduo que seja facilmente adaptável às demandas da sociedade capitalista (MALANCHEN, 2016).

Duarte (2008) apresenta, provocativamente, cinco ilusões da nossa sociedade: o conhecimento é democratizado e acessível a todos por meio dos novos meios de comunicação que a tecnologia oferece; ‘aprender a aprender’ é mais importante do que adquirir conhecimentos teóricos; o conhecimento é uma construção subjetiva validado por contratos culturais; todo conhecimento tem o mesmo valor na explicação da realidade; a superação de problemas é possível por meio do respeito mútuo entre as pessoas. Essas ilusões fetichizam a realidade objetiva, dificultando a sua compreensão e, com isso, a luta para a superação da sociedade capitalista acaba por ficando enfraquecida.

As orientações das políticas internacionais encontram ressonância nas políticas educacionais brasileiras, que bebem delas, sendo uma de suas consequências o empobrecimento da educação e a exclusão do aluno da escola, que ao sair da escola também é excluído socialmente (LIBÂNEO, 2016).

À escola subordinada à concepção neoliberal interessa o esvaziamento curricular dos conteúdos clássicos, justificado pela prioridade de atender às necessidades imediatas da vida. Inculca-se, assim, na sociedade de modo generalizado, a falsa premissa de que é mais importante atender às necessidades imediatas do que dominar o saber sistematizado e distancia-se a classe trabalhadora de conhecer as necessidades humanas reais, as quais não são captadas no imediatismo da vida cotidiana (MARSIGLIA, et.al., 2017). Distanciar a classe trabalhadora do que o gênero humano produziu é negar acesso as objetivações que foram desenvolvidas pela humanidade, logo, a sua própria humanidade.

Libâneo (2012) argumenta a existência de uma escola dual: uma do conhecimento para os ricos e uma escola de acolhimento para os pobres, aprofundando as desigualdades sociais e relaciona esse cenário às políticas mais amplas. O pesquisador traz como elemento para compreensão desse cenário a ligação entre as propostas curriculares nacionais e a ‘Conferência Mundial sobre Educação para Todos’, realizada em 1990, sob o patrocínio do Banco Mundial e que tinha como objetivo discutir uma educação que fosse de qualidade para todos.

Com uma leitura acrítica e descontextualizada poderia parecer que a Conferência ofereceu diretrizes que realmente equalizariam os alunos, em direção a uma sociedade menos

desigual. Porém, o que de fato ocorreu foi o aumento do abismo entre os mais favorecidos e os menos favorecidos.

O documento da Conferência se adequava ao pensamento hegemônico e, por isso, em última análise, jamais poderia fornecer elementos realmente concretos para a diminuição da desigualdade educacional, disfarçado sob um discurso humanitário. A ‘Declaração Mundial sobre Educação para Todos’ (documento consequente da conferência) enfatizava que a função da escola é a socialização, convivência e inclusão social, relegando ao segundo plano a aprendizagem de conteúdos escolares. Como aponta Libâneo (2012, p. 23):

Não é que tais aspectos não devessem ser considerados; o problema está na distorção dos objetivos da escola, ou seja, a função de socialização passa a ter apenas o sentido de convivência, de compartilhamento cultural, de práticas de valores sociais, em detrimento do acesso à cultura e à ciência acumuladas pela humanidade).

O acesso à estrutura escolar foi universalizado, porém não o acesso ao saber (que deveria ser objetivo da escola), ou seja, a escola deixa de transmitir conhecimentos sistematizados, sendo a secundarização dos conteúdos escolares aceita e até incentivada em documentos oficiais (LIBÂNEO, 2012).

Marsiglia et. al. (2017) discutem que em uma sociedade profundamente contraditória, marcada pela luta de classes e um abismo entre essas classes, proletário e burguesia, quando o proletário luta e consegue se aproximar da democratização do conhecimento e ter um espaço na escola, a burguesia tem como solução secundarizar o conhecimento, esvaziando a escola do conteúdo escolar, pois conhecimento é meio de produção e, nessa sociedade, o meio de produção não é socializado com todos.

A escola prometida era uma de qualidade, mas “transformou-se num arremedo de qualidade, pois esconde mecanismos internos de exclusão ao longo do processo de escolarização, antecipadores da exclusão na vida social” (LIBÂNEO, 2012, p. 24), a qual foi naturalizada e aceita, promovendo e compactuando com o sucateamento da educação.

O movimento que vemos atualmente, mas que já vem sendo construído há anos, é o de políticas atuais e ideários pedagógicos neoliberais, com o esvaziamento da escola, destituindo-a “de sua função e suprimindo o direito daqueles que têm a escola como a única possibilidade de acesso ao saber universal” (GALUCH; SFORNI, 2011, p. 62-63), construindo um cenário em que o indivíduo sobreviva, mas que não viva plenamente (GALVÃO; LAVOURA; MARTINS, 2019).

Libâneo (2016), ao realizar análise de documentos do Banco Mundial relacionados à educação e do Ministério da Educação, reafirma o esvaziamento de conteúdos científicos nas escolas, e se referindo especificamente aos documentos do Banco Mundial indica que

os papéis da escola e do ensino **referentes aos conteúdos científicos e ao desenvolvimento da capacidade de pensar estão ausentes**, a despeito do uso de termos edificantes como desenvolvimento humano, aprendizagem para todos, equidade, inclusão social. A escola se reduz a atender conteúdos “mínimos” de aprendizagem numa escola simplificada, aligeirada, atrelada a demandas imediatas de preparação da força de trabalho (...) tudo o que importa seria estabelecer níveis desejáveis de aquisição de conhecimentos, ou seja, uma lista de competências e um sistema de avaliação de desempenho que comprove aprendizagem, no sentido de formar sujeitos produtivos visando a empregabilidade imediata. Com isso, a função do ensino fica reduzida a passar os conteúdos “mínimos”, desvaloriza-se o papel do professor e, em consequência, tudo o que diga respeito à pedagogia, à didática, ao ensino. (LIBÂNEO, 2016, p. 47-48) (*grifo nosso*)

Galuch e Sforzi (2011) ao estudarem a articulação dos Parâmetros Curriculares Nacionais e o Relatório Jacques Delors encontram convergências, ressaltando que no documento não há referências ao conhecimento (que poderia remeter à formas complexas do pensamento, indo para além do cotidiano) mas sim aos saberes, admitindo que todos os saberes estão no mesmo nível.

Recentemente em 2017 e 2018, foi aprovada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que

define o conjunto orgânico e progressivo de **aprendizagens essenciais** que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2018, p. 7) (Grifo do documento)

Ela tem como foco o desenvolvimento de determinadas competências gerais nos alunos, competências essas definidas “como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 8). Há ênfase no saber fazer, indicando que no mundo contemporâneo o que o indivíduo deve desenvolver são as “competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível (...) aplicar conhecimentos para resolver problemas” (BRASIL, 2018, p. 14).

Na análise de Branco et.al. (2018)<sup>2</sup>, a BNCC como documento norteador do que deve ser ensinado no país, favorece interesses particulares, endossando a hegemonia neoliberal e subordinando os conteúdos escolares ao desenvolvimento de competências.

Marsiglia et.al. (2017, p. 118) consideram que

Ao enfatizar as “habilidades”, as “competências”, os “procedimentos” e a “formação de atitudes”, e não destacar os conteúdos escolares, o trabalho educativo e o ensinar, o documento traz uma perspectiva que visa adaptar os alunos ao mercado de trabalho ou, mais propriamente, ao “empreendedorismo”. ... o objetivo dessa formação é preparar os filhos da classe trabalhadora para o mundo do trabalho informal e precarizado, compatível com as novas demandas do capital para este século, voltadas para a acumulação “flexível”.

Na esfera estadual, no estado de São Paulo, há a proposta curricular que é integrante do programa ‘São Paulo faz escola’ (SÃO PAULO, 2008)<sup>3</sup> e “apresenta os princípios orientadores do currículo para uma escola capaz de promover as competências indispensáveis ao enfrentamento dos desafios sociais, culturais do mundo contemporâneo” (SÃO PAULO, 2012, p. 7), o que indica a perspectiva de formação do homem para a sociedade capitalista e para seus desafios, sem o compromisso com a superação da sociedade dada.

A partir da análise de autores como Souza (2018), Julio (2019) e Dessoti e Dessoti (2015), entendemos que essa proposta curricular esvazia a escola, com um currículo pobre de conhecimento e aprofundamento da desvalorização e alienação do profissional docente.

Segundo Souza (2018), esse documento, elaborado sob a égide do neoliberalismo e com a justificativa da ineficiência do sistema educacional, oficializa as pedagogias do ‘aprender a aprender’ na rede estadual de ensino, aliando-se à visão do mercado, por meio da defesa de uma educação voltada ao aprimoramento das capacidades para resolver problemas cotidianos e para o desenvolvimento individual, pautado na autonomia do aluno em gerenciar a sua aprendizagem. Nessa proposta, os conteúdos escolares são poucos e colocados em segundo plano, esvaziando-se o ensino.

Dessoti e Dessoti (2015) tecem críticas ao documento, analisando seu alinhamento ao ideário neoliberal e, conseqüentemente, seu objetivo em capacitar o aluno para o mercado de trabalho, visando o desenvolvimento de competências. Nessa proposta, o professor é o facilitador entre o aluno e as competências e o conhecimento é aquele que pode ser traduzido

---

<sup>2</sup> Para os autores, esse documento foi formulado sem ampla consulta a professores, alunos, especialista da área de educação, de forma rápida e questionável

<sup>3</sup> Foi lançado recentemente, 2019, pela Secretaria Estadual de São Paulo, um documento norteador adaptado, com base na BNCC.

em competência, sendo valorizados os conhecimentos úteis ao cotidiano e que sirvam para o aluno se inserir no mercado de trabalho. Para os autores, há diminuição do papel do professor e da educação escolar de qualidade.

Julio (2019) ao analisar esse currículo com foco no trabalho do professor evidencia que os materiais de apoio, Caderno do Aluno e Caderno do Professor, acabam por controlar o processo pedagógico, esvaziando o trabalho docente e contribuindo no distanciamento entre o docente e o seu trabalho, ou seja, o alienando ainda mais do seu produto, além da desvalorização já existente e crescente da profissão docente, através de salários baixos e cargas horárias elevadas, acúmulo de funções e responsabilidade por qualquer situação que ocorra na escola.

Diante do empobrecimento curricular, compreendido como parte do desmonte da educação e de políticas educacionais atuais, e amparados pela pedagogia histórico-crítica, reforçamos o posicionamento em defesa de um currículo onde a atividade nuclear seja a transmissão e apropriação de conhecimento elaborados (científicos, artísticos e filosóficos).

A premissa básica é que a instituição escolar, inserida no seio da sociedade capitalista, reproduz essa sociedade, mas ao mesmo tempo a relação entre sociedade e escola não se dá de forma determinística, essa relação é mediada por determinações contraditórias, e são nessas contradições que é possível abrir brechas para ir além dos limites que são impostas à escola (BACZINSKI, 2016).

Em uma sociedade de classes, pautada na detenção das forças produtivas por poucos, é fulcral que os que não têm o domínio dessa força passem a tê-los, já que a detenção de forças produtivas é distinção entre aquele que domina e aquele que é dominado. No momento em que o dominado se apropriar do que os dominadores dominam, os que dominam não poderão usar como arma contra os dominados o conteúdo cultural, que na mão do dominador legitima e naturaliza a dominação, como Saviani (2008, p. 45) ressalta “dominar o que os dominantes dominam é condição de libertação”.

Socializar conhecimentos científicos, artísticos e filosóficos com a classe trabalhadora é um dos meios para lutar pela transformação social (SILVA, 2009) e identificar, discutir e defender os conhecimentos que devem estar no currículo escolar é uma das principais tarefas dos que se comprometem com a pedagogia histórico-crítica (DUARTE; et.al., 2012).

Dentre os conteúdos científicos escolares estão os relacionados às Ciências Biológicas, que como Ciência, busca compreender o mundo, por meio da apreensão de regularidades do

fenômeno, e elaboração de teorias que validem o trato com os mesmos e é “capaz de levar o homem ao conhecimento da verdade, entendendo por verdade o conhecimento das relações fundamentais que estruturam nosso universo” (SANTOS, 2005, p. 41).

Mayr (2008, p. 17) indica que conteúdos da Biologia devem possibilitar “a compreensão das raízes biológicas” de problemas da sociedade, como por exemplo, problemas ambientais, para que mudanças sejam possíveis de serem concretizadas.

Na Biologia, temos como uma das grandes áreas de estudo a Ecologia, que estuda os seres vivos e a relações entre eles e fatores abióticos, numa compreensão totalizante da natureza e multideterminada pelos vários elementos que a constituem. Conteúdos de Ecologia estão presentes na proposta curricular do estado de São Paulo (2012) e, em âmbito nacional, na BNCC (2018).

A partir do exposto, a questão de pesquisa norteadora do estudo foi: conteúdos fundamentais de Ecologia, identificados por especialistas na área, estão presentes no currículo do estado de São Paulo e na BNCC? Como esses conteúdos se articulam ao conceito de conteúdo clássico?

O objetivo da pesquisa foi analisar conteúdos fundamentais de Ecologia, apontados por ecólogos e propostos por documentos oficiais de ensino, a partir do conceito de conteúdo clássico.

A primeira seção intitulada “Educação escolar, conhecimento e formação humana” apresenta considerações gerais sobre esses conceitos, a partir da pedagogia histórico – crítica, relacionando-os ao conceito de humano.

Na segunda seção ‘Conteúdo escolar e conteúdos clássicos na perspectiva histórico-crítica’ discorreremos sobre a seleção dos conteúdos curriculares pautada na pedagogia histórico-crítica, a partir do conceito de clássico, explicitando-o.

Em seguida em ‘O ensino de ciências e de Ecologia’ tratamos da importância do ensino desta área a partir das contribuições da literatura, apresentando considerações sobre o desenvolvimento histórico da área.

Na seção “Metodologia”, trazemos nossos fundamentos metodológicos gerais e descrevemos como realizamos a coleta de dados para atingir o nosso objetivo, que envolveu análises de documentos e entrevistas com especialistas em Ecologia.

Temos ao final, “Resultados e Discussões”, com a apresentação dos dados obtidos e a de identificação dos conceitos mais citados, analisados na articulação com o conceito de conteúdo clássico.

## 1. EDUCAÇÃO ESCOLAR, CONHECIMENTO E FORMAÇÃO HUMANA

Nesta seção, abordaremos a função da educação escolar e a importância do saber sistematizado a partir da pedagogia histórico- crítica, articulando essa discussão à concepção de humano e de formação humana.

A concepção de ser humano da pedagogia histórico-crítica tem suas bases no materialismo histórico dialético, pautando-se na compreensão de que o homem não nasce humano. Ele se torna humano, na relação entre duas dimensões (que se determinam e não se excluem): a biológica, conferida pela hereditariedade do código genético, o fazendo ser da espécie *Homo sapiens*, e a histórica que não é determinada pela carga genética e sim pela formação cultural do *Homo sapiens*, que o permite acesso e pertencimento ao gênero humano. É a segunda categoria que possibilita a existência humana, na medida que o humano não é mais dependente da capacidade de adaptação ao meio para sobreviver, e sim da organização social (DUARTE, 2013).

A faceta histórica advém da característica particular de transformação da natureza pelo homem, que antes de ser objetivada, é ideal, ou seja, o homem antecipa previamente na consciência o que pretende construir objetivamente ou materialmente. A transformação da realidade pelo homem é um processo teleológico e a esta atividade chamamos de trabalho, que é sempre “a objetivação de uma prévia-ideação e a resposta a uma necessidade concreta” (LESSA; TONET, 2011, p. 20).

O trabalho é o ato fundante do ser humano, para além das suas características biofísicas, mudando qualitativamente o ser natural para o ser social, ao fazer com que “(...) por meio da teleologia e o seu desdobramento prático (objetivação), o curso das leis naturais seja alterado, dando origem a um novo tipo de ser” (TONET, 2013, p. 86). É ele<sup>4</sup> que distingue qualitativamente o homem do restante dos animais, e por isso é entendido como a categoria humanizadora do *Homo sapiens*, cuja dinâmica processual envolve uma relação dialética entre apropriação e objetivação, como sintetiza Duarte (2008, p. 24):

O processo de apropriação surge, antes de tudo, na relação entre o homem e a natureza. O ser humano, pela sua atividade transformadora, apropria-se da natureza incorporando-a à prática social. Ao mesmo tempo, ocorre também o processo de objetivação: o ser humano produz uma realidade objetiva que passa a ser portadora de

---

<sup>4</sup> Cabe ressaltar que o trabalho, que humaniza o homem, na atual sociedade capitalista, é algo estranho a ele, tornou-se trabalho alienado, negando ao homem a sua humanidade (SAVIANI, 2008, p. 225)

características humanas, pois adquire características socioculturais, acumulando a atividade de gerações de seres humanos. Isso gera a necessidade de outra forma no processo de apropriação, já agora não mais apenas como apropriação da natureza, mas como apropriação dos produtos culturais da atividade humana, isto é, apropriação das objetivações do gênero humano.

Mais adiante o autor traz que esse processo se realiza

sempre em condições determinadas pela atividade passada de outros seres humanos. Nenhum indivíduo pode se objetivar sem a apropriação das objetivações existentes. É dessa forma que todo indivíduo humano realiza seu processo de inserção na história (DUARTE, 2008, p. 30)

Pelo processo de apropriação e objetivação o homem consegue criar uma nova realidade: a realidade humana, em que produz as condições para satisfazer as suas necessidades, em um processo essencialmente humano e historicizado. Em outras palavras, o homem só tem história, pois se apropria e se objetiva, mediado pelo ato do trabalho (Duarte, 2001).

Vale ressaltar que a transformação da natureza pelo homem não implica somente uma transformação da realidade natural, mas também uma transformação no próprio homem:

Ao produzir os meios para a satisfação de suas necessidades básicas de existência, ao produzir uma realidade humanizada pela sua atividade, o ser humano humaniza a si próprio, na medida em que a transformação objetiva requer dele uma transformação subjetiva. Cria, portanto, uma realidade humanizada tanto objetiva quanto subjetivamente. Ao se apropriar da natureza, transformando-a para satisfazer suas necessidades, objetiva-se nessa transformação. Por sua vez, essa atividade humana objetivada passa a ser ela também objeto de apropriação pelo ser humano, isto é, ele deve apropriar-se daquilo que de humano ele criou. Tal apropriação gera nele necessidades humanas de novo tipo, que exigem nova atividade, num processo sem fim (DUARTE, 2008, p. 25)

Lessa e Tonet (2011, p. 22) também discutem a relação entre trabalho, necessidades e possibilidades, onde colocam que todo ato de trabalho:

1. produz uma nova situação, na qual novas necessidades e novas possibilidades irão surgir;
2. modifica também o indivíduo, pois este adquire novos conhecimentos e habilidades que não possuía antes, bem como novas ferramentas que também antes não possuía;
3. dá origem a uma nova situação, tanto objetiva quanto subjetiva. Essa nova situação possibilitará aos indivíduos novas prévias-ideações, novos projetos e, desse modo, novos atos de trabalho, os quais, modificando a realidade, darão origem a novas situações, e assim por diante.

Duarte (2016) retoma, em outro texto, a questão das possibilidades individuais e a suas potencialidades, quando discute que humano pode vir a se desenvolver em suas máximas potencialidades ao se apropriar do que a humanidade já desenvolveu (trabalho morto) e, a partir disso, ter novas necessidades e criar novas objetivações (trabalho vivo), buscando sanar as

novas necessidades, o indivíduo ao ter contato com as elevadas expressões humanas, passa também a se expressar nesse nível.

Quando Saviani (2012, p. 13) fala que “o que não é garantido pela natureza tem que ser produzido historicamente pelos homens, e aí se incluem os próprios homens...a natureza humana não é dada ao homem, mas por ele produzida sobre a base da natureza biofísica” está se referindo à esse aspecto ontológico, o qual estará presente nos fundamentos da elaboração da pedagogia histórico-crítica.

A partir desses pressupostos, o papel do trabalho educativo é o de “produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens” e o objeto da educação que é de “identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que ele se tornem humanos e à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo” (SAVIANI, 2012, p. 13) .

Produzir no indivíduo singular a humanidade produzida pelo conjunto dos homens é ter como premissa que a escola tem o dever de transmitir aos alunos aquilo que o gênero humano já produziu, num processo em que o aluno se aproprie do que já foi produzido pela humanidade, conseguindo reproduzir e produzir novas objetivações, e ter a sua existência efetivada na história dos homens.

Como a tarefa da escola é a transmissão do que já foi produzido pela humanidade, é preciso delimitar dentre as muitas objetivações já produzidas pelo gênero humano quais devem estar no currículo escolar.

O critério para a seleção dos conteúdos escolares foi apontado por Saviani (2012, p. 13) e relaciona-se ao que ele denominou de conteúdo clássico. Ele defende que o conhecimento objeto da escola é o elaborado e não o espontâneo, o sistematizado e não o fragmentado, a cultura erudita e não a popular, a partir da distinção entre ‘doxa’- conhecimentos ligados à experiência cotidiana, um saber do senso comum; ‘sofia’ - saber acumulado ao longo da vida e ‘episteme’ - o conhecimento sistematizado. A episteme justifica a existência da escola, pois esse saber não é disponibilizado ao povo e não pode ser adquirido espontaneamente, requerendo um espaço para sua socialização e apropriação em um processo intencional. Assim o conteúdo clássico contempla os conhecimentos relacionados à ‘episteme’.

O foco de um currículo dentro da pedagogia histórico-crítica é, assim, a transmissão dos conhecimentos filosóficos, artísticos e científicos, pois são esses conhecimentos que, até o presente momento, são os mais desenvolvidos, entendendo o mais desenvolvido como aqueles que mais se prestam a compreensão da realidade natural e social (MALANCHEN, 2016).

O aluno ao se apropriar do que de mais desenvolvido a humanidade já produziu entra em contato com a universalidade do gênero humano, possibilitando que ele se humanize e tenha instrumentos objetivos e subjetivos para apreender a realidade da forma mais próxima possível do seu movimento real, instrumentos e sistematizações que são diferentes dos conhecimentos construídos no âmbito da vida cotidiana.

Como pontua Duarte (2011) o horizonte e o fundamento da pedagogia histórico-crítica é a transformação da riqueza material e espiritual universal do gênero humano em conteúdo universal para cada indivíduo.

Outro elemento que compõe a importância da transmissão dos conhecimentos sistematizados é o entendimento de que o conhecimento é força produtiva. E ao indivíduo que nasce em uma sociedade com divisão social, não é possibilitado acesso as objetivações genéricas (que lhe é de direito enquanto pertencente ao gênero humano), pois a cultura vira propriedade privada de uma pequena parcela da população, a dos dominadores (BUENO, 2011).

Assim, a função da escola é ‘mediar a formação humana e o resultado da produção da cultura universal, pelo qual o indivíduo é impelido a apreender as formas mais desenvolvidas do saber objetivo produzido historicamente pelo gênero humano’ (MALANCHEN, 2014, p. 7-8), cabendo-lhe mediar a passagem do saber espontâneo (o qual pode vir a ser adquirido nos âmbitos cotidianos do aluno) ao saber sistematizado.

A relação entre esses dois saberes não é de verticalidade, ela deve ser entendida no movimento dialético, ou seja, o saber sistematizado enriquece com novas determinações os saberes espontâneos, os quais não são excluídos, mas são expressados de uma nova forma, por outro lado, a elaboração do saber sistematizado tem como base o saber espontâneo, e

Isso significa que o acesso à cultura erudita possibilita a apropriação de novas formas pelas quais se podem expressar os próprios conteúdos do saber popular. Mantém-se, portanto, a primazia da cultura popular da qual deriva a cultura erudita que se manifesta como uma nova determinação que a ela se acrescenta. Nessa condição, a restrição do acesso à cultura erudita conferirá, àqueles que dela se apropriam, uma situação de privilégio, uma vez que o aspecto popular não lhes é estranho. A recíproca, porém, não é verdadeira: os membros da população marginalizados da cultura letrada tenderão a encará-la como uma potência estranha que os desarma e domina (SAVIANI, 2016, p. 58)

Assim, transmitir aos alunos a cultura que não é acessada por eles no dia-a-dia, objetiva humanizá-los com conteúdo para além do cotidiano, pensando na pressuposto ontológico que o homem não nasce homem, mas torna-se homem, e para vir a ser precisa se apropriar das objetivações já criadas pelo conjunto dos homens, e, ao mesmo tempo, essa apropriação instrumentaliza os indivíduos na luta de classes, pois tenta equalizar a classe dominada com a dominante através do acesso ao conhecimento, conhecimento que em uma sociedade de classes é força produtiva e como tal é expropriada dos dominados.

A humanização é o processo no qual o indivíduo singular é integrado ao gênero humano (SAVIANI, 2016). Humanizá-los com conteúdo quer dizer que quanto mais o aluno se apropria do que a humanidade já produziu, mais ele é posto em contato com ela. Assim, se o indivíduo tem contato somente com elementos cotidianos da vida ele terá um tipo de interação e compreensão da realidade social e natural, que vai da forma como ele a compreenderá a forma como irá agir.

Quando se apropria de objetivações que explicam a realidade para além da sua aparência fenomênica, as quais demandam um maior nível de abstração e sistematização para serem apreendidos, além do subjetivo que é transformado nesse processo, a qualidade da imagem subjetiva da realidade objetiva será distinta, superando por incorporação o reflexo da realidade posto pelo cotidiano, necessário pois:

Na vida cotidiana, dificilmente conseguimos, em nossa apreensão da realidade, ir além da aparência das coisas e, o mais das vezes, a partir dessas aparências, interpretamos a realidade de maneira fetichista, como se os fenômenos sociais existissem em si e por si mesmos, independentemente da atividade humana. (DUARTE, 2016, p. 77).

Como já indicado, ser humano tem a ver com a relação dialética entre apropriação e objetivação (essência da humanização), em que o indivíduo precisa produzir e reproduzir a realidade humana, partindo da apropriação das objetivações já criadas pela humanidade, movimento que é o próprio desenvolvimento da historicidade do gênero humano, porém o que acontece nessa sociedade capitalista, assim como nas outras sociedades que a precederam que tinham como característica a divisão de classes é a alienação da maior parte da população, a explorada, das objetivações genéricas, sendo que:

o critério para que se definam o que é humano e o que é alienação em relação ao humano é o das possibilidades já alcançadas historicamente (...) alienação é primariamente um fenômeno social objetivo, um processo em que as relações sociais impedem, ou ao menos limitam, a concretização das máximas possibilidades de vida humana na vida de cada indivíduo (DUARTE, 2013, p. 59).

Na busca pelo conhecimento sobre a natureza e os processos que a regem, o homem sistematizou conhecimentos, que tem graus de sistematização distintas entre elas, existindo por exemplo conhecimentos cotidianos, que tem conceitos próximos ao sujeito, aparentando ser mais concretos, mas que não conseguem ir para além das aparências. Já os conhecimentos científicos, com alto grau de sistematização e abstração, distanciam o sujeito do objeto (DUARTE, 2016).

Camargo (2018)<sup>5</sup>, fundamentada na pedagogia histórico-crítica, discute e defende a valorização dos conteúdos científicos em contraposição a supervalorização dos conhecimentos cotidianos, que vem sendo disseminada nas escolas. Em sua análise, a autora traz que uma escola calcada no método e não nos conteúdos, nos interesses imediatos dos alunos e não nos conhecimentos universais que o gênero humano produziu, é uma escola que trata o aluno como unilateral, especificamente na lateralidade do cotidiano, desconsiderando suas múltiplas dimensões cujas necessidades não são supridas pelo cotidiano.

Uma escola cujo currículo esteja fundamentado no cotidiano limita o ensino e as possibilidades de uma formação omnilateral (em seus múltiplos âmbitos) e contribui para a formação da individualidade em si (DUARTE, 2013).

A formação da individualidade para si envolve a apropriação de objetivações que não estão presentes na vida cotidiana e é a apropriação do pensamento sistematizado (uma das características do conhecimento científico), o que possibilita ao indivíduo reorganizar as compreensões sobre a esfera cotidiana (DUARTE, 2013). A apropriação das objetivações para si não exclui as objetivações em si, mas as reestruturam, assim é necessária a apreensão das objetivações genéricas para si para formar uma individualidade que seja para si.

As objetivações genéricas para si (que defendemos como aquelas que devam estar no currículo) são aquelas que se elevam acima da vida cotidiana e são duradouras, ou seja, são aquelas que até o presente momento histórico são as que mais se prestam na aproximação do movimento do real, e, por isso, tem a sua validade extrapolada do imediato (Heller, 2000 *apud* CAMARGO, 2018), dentre elas temos a área da ciência, que desfetichiza a realidade e pode servir na mediação do indivíduo ao ser genérico. Existem outras áreas de objetivações que devem estar presentes no currículo, mas neste trabalho trataremos especificamente da ciência.

---

<sup>5</sup> Camargo (2018) discute cotidiano e não cotidiano a partir da teoria de Heller Agnes

A ciência reflete a realidade, assim como outros conhecimentos que se prestam a conhecê-la, e o que irá diferenciá-la dos outros conhecimentos é a busca pela compreensão da realidade de forma desantropomorfizada, compreendendo a natureza dentro da sua dinâmica de funcionamento com o máximo de objetividade (DUARTE, 2013; DUARTE, 2016).

A apropriação dos conhecimentos científicos (assim como as outras objetivações para si) é promotora de formas específicas de conduta e novos níveis de desenvolvimento humano, modificando as funções psíquicas e proporcionando uma compreensão mais articulada da realidade. Consequentemente o indivíduo terá as máximas condições de desenvolver o pensamento e formar relações, tornando-se mais consciente das relações sociais em que está inserido, o que é condição para uma possível superação da situação dada (MALANCHEN, 2016).

Malanchen (2016) discute a importância da apropriação da cultura humana (entendida como tudo o que o homem produziu material ou não-material, incluso os conhecimentos científicos) , analisando dois motivos: o primeiro relacionado à transformação radical da sociedade, que é possibilitada quando os trabalhadores apropriam-se do que já foi produzido até o momento e conhecendo eles transformam, e o segundo está relacionado à formação e ao desenvolvimento humano, que será cada vez mais pleno conforme haja acesso ao que de mais rico a sociedade humana produziu, como explica Duarte (2016, p. 26):

A classe dominante não coloca a escola a serviço da imposição da assim chamada cultura burguesa a toda população porque, do mesmo modo que o capital é riqueza humana transformada em propriedade privada da burguesia, a assim chama cultura burguesa é riqueza intelectual humana posta a serviço dos interesses de uma classe social. A estratégia da classe trabalhadora não deve ser, portanto, a de rejeição das forças produtivas geradas pela sociedade capitalista, mas a de colocá-las a serviço de toda a humanidade. Nesse processo, essas forças produtivas terão de passar por profundas transformações, pois muitas de suas atuais características não serão adequadas a uma situação em que os objetos da produção material e não material não sejam mais aqueles determinados pela lógica econômica capitalista. Ocorre que as transformações radicais das forças produtivas não acontecerão a partir do nada, mas valendo-se da apropriação do que já existe.

Desfetichizar a realidade, ou seja, entender que os fenômenos sociais não existem em si e por si mesmos, envolve também a transformação da visão de mundo de professores e alunos em direção a uma visão de mundo material, histórica e dialética (DUARTE, 2016; MALANCHEN 2016).

Duarte (2016) entende que uma das características distintivas da pedagogia histórico-crítica reside na relação entre o trabalho educativo e a transformação/formação de concepção de mundo de professores e alunos e que “o papel educativo do ensino dos conhecimentos

científicos, artísticos e filosóficos se efetiva de maneira tão mais consistente quanto mais esse ensino esteja fundamentado na concepção de mundo materialista, histórica e dialética” (idem, p. 94-95).

A concepção de mundo envolve os conhecimentos e posicionamentos do indivíduo sobre a vida, sociedade, natureza e a articulação entre todos esses âmbitos, e variam em diferentes níveis de elaboração, sistematização, coerência e complexidade (DUARTE, 2016). Os conteúdos podem propiciar ao aluno a formação de uma concepção de mundo na direção do material, histórico e dialético, e que os envolvidos dentro do processo educativo (professor e aluno) o desenvolvam de forma cada vez mais consciente, chegando em última instância na universalidade do gênero humano (idem).

O papel da educação escolar, endossamos, é socializar a cultura mais desenvolvida, que permite ao aluno ser livre no sentido de ter possibilidades de ação no mundo, a partir de daquilo que a humanidade já produziu, indo na direção oposta dos ideários educacionais do “aprender a aprender” que acabam só reforçando a discrepância entre as classes via discursos sedutores que disfarçam o alinhamento com a classe dominante e os seus interesses, destituindo e regulamentando o acesso aos conhecimentos pelos dominados.

No entanto, é preciso ressaltar que

Sendo a alienação um fenômeno social gerado pela luta de classes, não há qualquer esfera de produção do conhecimento que esteja imune a esse problema. Isso, porém, não significa que não seja possível reconhecer os avanços e as conquistas realizados nesses campos do conhecimento ao longo da história. O conhecimento escolar deve ser organizado como uma síntese desses avanços e conquistas, com o propósito de produzir nos alunos o aumento das possibilidades de posicionamento livre e consciente diante das alternativas de futuro existentes na prática social (DUARTE, 2015, p. 69).

O fato de que todas as objetivações elaboradoras até hoje tenham sido realizadas no contexto de luta de classes e, conseqüentemente submetidas ao fenômeno da alienação, não quer dizer que elas devem ser ignoradas e que não tenham validade. Não podemos ignorar que a sociedade capitalista desenvolveu grandes conquistas, o que está em pauta não é esse mérito e sim quais desses conhecimentos dentro deste contexto de alienação (pois não tem conhecimento, até agora, isento deste fenômeno) que mais podem se prestar a humanização, entendendo que não há humanização total dentro desta sociedade.

Assim, “o lugar de classe ocupado pelos trabalhadores, na sua condição de expropriados da riqueza material e espiritual, define como necessário a elevação do padrão cultural da classe

trabalhadora para que ela possa compreender a realidade e transformá-la” (GAMA, 2015, p. 195).

Concordando com Malanchen (2016, p. 145):

A cultura humana deve ser universal, desse modo, não deve pertencer a uma classe ou grupo, pois é produzida historicamente por toda humanidade em suas relações e luta de classes. No capitalismo, a cultura se encontra nas mãos da burguesia, mas, em uma sociedade comunista, não pertencerá somente ao proletariado, e sim a todos, pois não existirão mais classes sociais. Em uma sociedade cindida em classes, a cultura também o é, mas, por contradição, a cultura produzida nessa sociedade, ao mesmo tempo que expressa o particular, também possui o universal. Dito de outro modo, a cultura é atravessada pelas classes e por isso expressa de modo universal a humanidade, e é pela categoria da contradição que devemos compreender esse aspecto da cultura humana.

Sendo assim, defendemos a educação escolar enquanto um instrumento na luta de classes que preza e tenha como objetivo os alunos se apropriarem da cultura humana, de forma que tanto o espaço escolar quanto as objetivações humanas sejam universalizadas, requalificando o entendimento dos alunos sobre a realidade e os aproximando de uma formação humana que tem como alcance o gênero humano em seu conjunto.

Para tanto é necessário que haja um currículo compatível com esse pressuposto a partir de princípios que devem nortear a seleção dos conteúdos, o que será objeto da próxima seção.

## 2. CONTEÚDO ESCOLAR E CONTEÚDOS CLÁSSICOS NA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CRÍTICA

Nesta seção, apresentaremos reflexões sobre o currículo escolar e os conteúdos clássicos, trazendo reflexões sobre seus princípios, sem a pretensão de esgotar todos os aspectos envolvidos nessa temática.

A partir da pedagogia histórico- crítica, o currículo escolar é entendido como “organização do conjunto das atividades nucleares distribuídas no espaço e tempo escolares” (SAVIANI, 2012, p. 17), delimitando a tarefa fundamental da educação escolar e reestabelecendo a sua função primordial e o que é essencial, distinguindo “entre o essencial e o acidental, o principal e o secundário, o fundamental e o acessório” (SAVIANI, 2012, p. 15), para que não ocorra o que frequentemente acontece nas escolas, uma dedicação grande da carga horária escolar nas preparações e comemorações de datas festivas tirando da carga horária que deveria ser dedicada ao ensino dos conteúdos que possam contribuir no desenvolvimento mais qualitativo do aluno.

O currículo deve ser norteado pelo saber sistematizado e ser elaborado visando propiciar ao aluno “a aquisição dos instrumentos que possibilitam o acesso ao saber elaborado (ciência), bem como o próprio acesso aos rudimentos desse saber” (SAVIANI, 2012, p. 15). Ele é o centro da organização escolar e deve ser elaborado de forma a atender as necessidades de uma classe específica, no caso a classe trabalhadora (ORSO; MALANCHEN, 2016). Como pontua Duarte (2011, p. 7) este currículo:

Exige de quem a ela se alinha um posicionamento explícito perante a luta de classes e, portanto, perante a luta entre o comunismo e o capitalismo. Quem prefira não se posicionar em relação à luta de classes não poderá adotar de maneira coerente essa perspectiva pedagógica.

O currículo que defende a transmissão das objetivações genéricas para si (ciências, artes, filosofia) se alinha a luta pela superação do capitalismo, pois a sua superação exige (mas não se resume a esse aspecto somente) “a luta pela realização, no interior dessa sociedade alienada das possibilidades máximas de desenvolvimento da individualidade para si” (DUARTE, 2013, p. 15), entendendo que individualidade para si é a “síntese das máximas possibilidades de formação dos seres humanos” e essas máximas possibilidades são atingidas conforme o indivíduo se aproxima e se apropria do máximo das objetivações alcançadas pelo coletivo dos homens.

Gama e Duarte (2017, p. 524), fundamentados na pedagogia histórico-crítica, trazem os princípios curriculares, dentre eles:

simultaneidade dos conteúdos como dados da realidade. Trata-se de buscar assegurar na organização curricular a visão de totalidade, que carrega o particular e o universal, demonstrando as relações e nexos entre os diferentes conteúdos, ou seja, trata-se de, por meio da socialização dos conteúdos das diferentes áreas do conhecimento, permitir ao aluno que aprofunde sua compreensão acerca da realidade. Considerando que, para produzir materialmente, o ser humano necessita antecipar em ideias os objetivos da ação, é necessário impulsionar os alunos a representarem mentalmente os objetivos reais, o que inclui o aspecto de conhecimento das propriedades do mundo real (ciência), de valorização (ética) e de simbolização (arte) na produção de ideias, conceitos, valores, símbolos, hábitos, atitudes e habilidades.

Outro aspecto a ser salientado dentro de currículo pautado na pedagogia histórico-crítica é a relação existente entre a liberdade e o conhecimento escolar, entendendo-se que a possibilidade do ser humano ser verdadeiramente livre depende do acesso de todos à cultura material e não-material (MALANCHEN, 2016), e que a liberdade diz respeito às possibilidades de ação que o homem tem no trato com o meio, tanto social quanto natural.

O homem pode ser livre, condição possível pois ele é ser natural e o salto ontológico dado pela espécie o permitiu ser mais do que isso (não excluindo o natural), o permitiu ser social, fazendo com que, ao contrário dos animais, não seja dominado pelas condições naturais (DUARTE, 2015), logo, coadunar com a socialização do que de mais desenvolvido já foi alcançado é então coadunar com a liberdade cada vez mais livre de todos os indivíduos (DUARTE, 2016). O mesmo autor (2018, p. 143) explica que coadunar com a liberdade como um princípio do currículo envolve

ensinar às novas gerações que a sociedade é resultante de escolhas e, portanto, permanecer no capitalismo ou construir outro tipo de sociedade deve ser entendido como uma escolha que, como todas as demais, traz consequências. Precisamos ensinar às novas gerações que os seres humanos são responsáveis, individual e coletivamente, pelas escolhas que fazem. O futuro da humanidade e da vida neste planeta não é uma fatura de cartão de crédito que vai acumulando dívidas que não sabemos se poderemos pagar.

Para Duarte (2018) os conteúdos curriculares tem dois objetivos: desenvolver plenamente as potencialidades do aluno e enriquecer as suas necessidades, pois desenvolver as potencialidades e enriquecer as necessidades tem como parâmetro não o imediato do aluno mas sim o que já foi alcançado pelo gênero humano universalmente.

Um currículo que se paute somente nas demandas imediatamente relacionadas a vida cotidiana no aluno tem como princípio ensinar aos alunos conteúdos significativos ligados imediatamente ao dia-a-dia do aluno, tornando-se, então, empobrecido, pois os conteúdos

escolares são sínteses da experiência humana e, enquanto tal, permitem o aumento do campo de escolha do aluno, onde:

ao se apropriar desses conteúdos, os alunos estão incorporando à sua atividade, sua vida e sua individualidade, condensações da experiência social. Dessa maneira o indivíduo desenvolve a capacidade de agir guiado não apenas por percepções imediatas da realidade ao seu redor, mas pela compreensão das conexões não visíveis entre processos e fenômenos. Isso se aplica à compreensão do movimento tanto da natureza quanto da sociedade. (DUARTE, 2018, p. 144).

Esclarecemos que a intenção é ir para além das percepções e compreensões do que o cotidiano permite sobre a realidade, ou seja, não é excluída a importância do dia-a-dia do aluno, pois isso levaria ao erro de conceber abstratamente o aluno. Reforçamos que ir além do cotidiano é considerar o cotidiano, mas esse não é o objeto final. O horizonte almejado é o de formação do aluno em direção ao que a humanidade já alcançou.

Assim, as atividades nucleares que compõe o currículo dizem respeito a transmissão dos saberes objetivos (conhecimentos que mais traduzem fidedignamente a realidade), os quais possibilitam ao aluno compreender a realidade natural e social para além do aparente (SAVIANI, 2012; MALANCHEN, 2016), e isso irá se articular conseqüentemente com a formação de uma concepção de mundo material, histórico e dialética.

Defender um currículo pautado na PHC é pretender a formação de uma consciência crítica tendo em vista que um dos caminhos possíveis se dará pela apreensão dos conhecimentos selecionados intencionalmente a partir da cultura universal que já foi produzida pelo conjunto dos homens ao longo da história (ORSO; MALANCHEN, 2016). Estes conhecimentos são o saber objetivo convertido em saber escolar, conversão esta que é realizada pelos próprios professores (SAVIANI, 2012).

Assim, os conhecimentos que compõem o currículo estão relacionados ao saber objetivo, ou seja, aquele que consegue traduzir de forma mais fidedigna a realidade, partindo do pressuposto que a realidade é externa a consciência e o que o homem faz é apreender a realidade por meio da consciência, sendo a objetividade ‘uma característica necessária ao processo de conhecimento da realidade natural ou social’ (ORSO; MALANCHEN, 2016, p. 9).

Esse conhecimento permite ir para além da aparência dos processos fenomênicos da realidade, indo em direção a essência (ORSO; MALANCHEN, 2016), compreendendo-se que quando entendidas as leis que regem determinado fenômeno, seja ele natural ou social, é viável transformá-lo.

O currículo, pautado no saber objetivo, visa propiciar ao aluno o entendimento da realidade, a partir dos conhecimentos que a humanidade já elaborou e que mais se aproximaram da apreensão da sua essência. Assim, é tarefa da educação escolar fazer a seleção de quais seriam esses conhecimentos e transmiti-los da forma mais adequada (SAVIANI, 2012).

O critério indicado por Saviani (2012) para a definição dos conteúdos, e com o qual outros autores que estudam a pedagogia histórico-crítica também coadunam (DUARTE, 2016; GAMA; DUARTE, 2017; MALANCHEN, 2016), é o de clássico.

## 2.1. Conteúdo Clássico

Saviani (2012, p. 13) define clássico como aquele conteúdo que “não se confunde com o tradicional e também não se opõe, necessariamente, ao moderno e muito menos ao atual. O clássico é aquilo que se firmou como *fundamental*, como essencial” (grifo nosso) e mais adiante na obra retoma a definição como “aquilo que resistiu ao tempo, logo sua validade extrapola o momento em que foi proposto” (idem, p 87), ou seja, está relacionado as noções de permanência e referência (Saviani; Duarte, 2010), o qual será retomado posteriormente.

O conceito de clássico tem em seu bojo os pressupostos do materialismo histórico, o que exige que ele seja ser entendido como produto da história humana e dentro da lógica em que foi postulado, ou seja, da lógica material, histórico e dialética (FERREIRA, 2019).

A identificação desses conteúdos tem como cerne o trabalho como princípio educativo, assim (SAVIANI, 2016, p. 76):

Num primeiro sentido, o trabalho é princípio educativo na medida em que determina, pelo grau de desenvolvimento social atingido historicamente, o modo de ser da educação em seu conjunto. Assim entendido, aos modos de produção correspondem modos distintos de educar com uma correspondente forma dominante de educação. Em um segundo sentido, o trabalho é princípio educativo na medida em que coloca exigências específicas que o processo educativo deve preencher, em vista da participação direta dos membros da sociedade no trabalho socialmente produtivo. Finalmente, o trabalho é princípio educativo, num terceiro sentido, à medida que determina a educação como modalidade específica e diferenciada de trabalho: o trabalho pedagógico.

Para Giardinetto (2010), o clássico envolve depurar dentre as objetivações produzidas pelo homem aquelas que mais se prestam a humanização do indivíduo, sendo fundamentais “para a garantia da continuidade do processo de transformação da realidade natural em realidade humanizada com vista a garantir graus cada vez mais complexos a essa transformação” (idem,

p. 761). Ele endossa a importância da apropriação desses conteúdos na escola, como forma de instrumentalizar o indivíduo no entendimento da realidade

através da compreensão via domínio do pensamento sistemático, mais elaborado e que contribui para a compreensão crítica das contradições dessa sociedade baseada na desigualdade política, econômica e cultural entre os indivíduos (idem, p. 762).

A definição dos conteúdos clássicos ainda é um desafio para a PHC, mas a partir de estudos existentes, três pressupostos serão apresentados e defendidos neste estudo, o de valor e universalidade do conteúdo; a noção de permanência e referência; e a relação do conteúdo com objeto de ensino.

Os aspectos mencionados devem ser tomados como determinações de um mesmo objeto, que no caso é o conteúdo clássico, como elementos que lhe dão concretude, se inter-relacionam e não devem ser entendidos separadamente. A seguir trataremos dos princípios que sustentam o critério do clássico.

Existem conteúdos que são qualitativamente mais desenvolvidos que outros e que mais se prestam na elevação da individualidade do aluno em direção ao que ser genérico no processo de formação humana propiciado pela educação escolar, o que implica nas discussões das categorias de valor e universalidade do clássico.

Para análise dessas categorias, tomaremos como referência a análise de Ferreira (2019) que aprofundou os estudos na relação entre o clássico e a sua relação com a construção de valor e a universalidade, usando como aporte teórico autores marxistas, como o próprio Marx, Lukács, Heller e Gramsci e autores da PHC como Saviani, Duarte, Martins e Malanchen.

Malanchen (2016, p. 145) afirma que “a cultura humana deve ser universal, desse modo, não deve pertencer a uma classe um grupo, pois é produzida historicamente por toda a humanidade em suas relações e luta de classes”, a defesa pela socialização dos conteúdos está atrelada a disseminação da cultura para além dos limites de classes e grupos a todos os indivíduos, em direção a uma cultura universal de todos. Cultura humana como tudo aquilo que o gênero humano produziu ao longo do tempo é muito conteúdo, por isso é necessário ter princípios para a seleção do que deve estar no currículo, e neste momento discutiremos sobre a categoria do valor.

Valor não se refere às objetivações humanas cuja importância resida na faceta do valor de troca da objetivação, mas a uma categoria ontológica-social cuja riqueza está no desenvolvimento do gênero humano como um todo, a qual é expressão e resultados das relações

e situações sociais, ou seja, das objetivações genéricas produto da atividade humana que transformam a natureza (HELLER, 2000 *apud* FERREIRA, 2019).

Nessa perspectiva, existem conteúdos que encerram mais riqueza que outros, e esse não é um critério arbitrário ou elitista. A apropriação pelos indivíduos dos conteúdos que expressam, até o presente momento histórico o que de mais rico a humanidade já produziu é revolucionário e se alinha a luta de classes (MALANCHEN, 2016).

Na relação entre homem e natureza, o homem produz objetos que visam satisfazer as suas necessidades, essas objetivações produzidas constituem valor de uso

Na essência do valor de uso está contida a transformação de objetos naturais em objetos úteis, de uma forma ou outra, para a reprodução do indivíduo e do gênero humano. No valor de uso está sempre entendido algo que tem por finalidade e característica a satisfação de necessidades quaisquer (não necessariamente as necessidades vinculadas à subsistência) (...) A categoria valor surge do trabalho, atividade fundante do ser humano; mais precisamente, surge da produção de meios empregados na atividade de obtenção daquilo de que os seres humanos necessitem para sua subsistência. É a partir dessa atividade primária de produção de instrumentos que se funda a possibilidade de desenvolvimento de valores e, além disso, essa necessidade fornece a base para a formação de todas as demais objetivações humanas. Portanto, os valores têm origem no processo histórico de desenvolvimento do gênero humano e possuem, desse modo, uma origem social, mais especificamente, uma origem na atividade ontológica fundamental do ser humano, ou seja, no trabalho (FERREIRA, 2019, p. 79-80).

O critério que determina qual conhecimento é de valor ou não, deve ser necessariamente um critério objetivo, mas como a seleção de critério objetivo é condicionado pela consciência subjetiva,

o estabelecimento de critérios de escolha é simultaneamente objetivo e subjetivo, individual e social, singular e geral (...) Portanto, a valoração positiva ou negativa de um objeto não é um ato puramente subjetivo-individual, mas sim, sem deixar de ser individual e sem deixar de envolver a subjetividade, é um ato objetivo-social, pois está inserido na inesgotável sequência das ações humanas. O valor é, nesse sentido, expressão das relações que os indivíduos estabelecem entre si e como a natureza por meio da prática social (*idem*, p. 83).

O critério objetivo diz respeito às objetivações que possam contribuir no enriquecimento do gênero humano dado o nível que já foi atingido (é a dialética da apropriação e objetivação, exclusivamente humana, e que possibilitou o *Homo sapiens* fazer história), e “nos valores estão contidas características do desenvolvimento do gênero humano que possuem potencial de promover a realização e a explicitação da essência humana” (*idem*, p. 84).

Duarte (2016, p. 109) também traz a compreensão do clássico relacionado com a categoria do valor:

o grau da de sua eficácia educativa será determinado tanto pela riqueza (pelo valor) de seu conteúdo, em termos de desenvolvimento histórico do gênero humano, quanto pelo significado que esse clássico terá, num determinado momento, para a efetivação das possibilidades de desenvolvimento da individualidade do aluno.

Os clássicos são:

portadores de atividade humana num elevado grau de riqueza e, dessa maneira, podem ser considerados sínteses parciais dessa relação mutuamente transformadora entre os seres humanos e a realidade constantemente resultante da prática social (FERREIRA, 2019, p. 71).

Outro aspecto exposto pela autora é a relação entre essência humana e valor, onde o valor colabora para o enriquecimento da essência humana, a qual extrapola o nível imediatamente individual e local, tendo como referência a universalidade do gênero humano, o desenvolvimento máximo que a humanidade alcançou:

O valor refere-se àquilo que constitui o humano e, também, àquilo que faça o mundo da cultura se ampliar, se desenvolver e se enriquecer. Indo além, podemos afirmar que o valor, devido à sua essência histórica, caracteriza-se por, em cada esfera de objetivação, contribuir para o enriquecimento da mesma (...). Nos valores estão contidas características do desenvolvimento do gênero humano que possuem potencial de promover a realização e a explicitação da essência humana (idem, p. 84)

Assim, clássico é uma objetivação de valor que colabora com o desenvolvimento da cultura quando permite que o indivíduo tenha acesso àquilo que a humanidade já produziu de mais rico e conseqüentemente se efetive de maneira cada vez mais universal e livre, qualificando a compreensão da realidade objetiva para além da aparência falseadora do imediato, com a utilização de conhecimentos que mais se prestam na explicação da realidade objetiva, sem fazer o uso de explicações místicas e transcendentais (não que essas últimas não sejam explicações sobre a realidade, mas elas são outros tipos de explicações, que utilizarão outros caminhos).

O clássico como indicado anteriormente é uma objetivação que carrega o que de mais rico a humanidade produziu (valor), se relacionando com a essência humana, independentemente de onde tenham surgido (universalidade) e a sua socialização se relaciona com os indivíduos singulares poderem acessar o que de mais rico já foi produzido pelo gênero humano, ou seja, a possibilidade da humanização de forma mais livre e universal já alcançada. O conceito de clássico está relacionado a isso, mas não se reduz a isso. Também se relaciona ao princípio da referência e permanência do conteúdo.

A referência e permanência do conteúdo estão submetidas a leis da causalidade e há uma unidade indissociável entre elas.

Nesse sentido, Saviani e Duarte (2010, p. 431) discutem que:

clássico é aquilo que resistiu ao tempo, tendo uma validade que extrapola o momento em que foi formulado. Define-se, pois, pelas noções de permanência e referência. Uma vez que, mesmo nascendo em determinadas conjunturas históricas, capta questões nucleares que dizem respeito à própria identidade do homem como um ser que se desenvolve historicamente, o clássico permanece como referência para as gerações seguintes que se empenham em se apropriar das objetivações humanas produzidas ao longo do tempo.

Entender esse princípio envolve não cair em reduções rasas. Então, não necessariamente conteúdos que permaneceram no currículo são referência ou mesmo podem ser chamados de clássicos. A permanência de um conteúdo ao longo do tempo não se dá de forma linear e nem sempre de forma teleológica, ou seja, as vezes a permanência não está ligada ao aspecto da referência, ou seja, a permanência pode ter sido dado de forma causal, por isso as noções de permanência e referência devem ser estudadas de forma cuidadosa e atreladas uma a outra.

Ser referência ou modelo tem a ver com a o desenvolvimento do conhecimento e a objetividade expressa por ela, tem a ver com a dialética entre verdade absoluta e verdade relativa (MALANCHEN, 2016, p. 137):

Os conhecimentos são históricos e, portanto, podem ser modificados, superados, contestados e refutados, o que lhes confere relatividade histórica. Mas, nesse processo histórico de construção do conhecimento os seres humanos produzem verdades que passam a ter valor absoluto.

Ou seja, absoluto não quer dizer imutável,

por meio das verdades relativas produzidas pelos indivíduos, o gênero humano avança no conhecimento cada vez mais profundo e amplo da realidade natural e social (...) a verdade autêntica pode ser alcançada não de forma mecânica, estanque e definitiva, mas em seu movimento, no infinito processo de enriquecimento de um novo conteúdo (idem, p. 144).

Quando Saviani (2012) diz que o clássico não deve ser confundido com o tradicional, o moderno ou ao atual, ele traz a ideia de permanência e referência, em que a permanência do conteúdo seja consequência por ele carregar a universalidade do gênero humano.

Ferreira (2019) a esse respeito diz que as produções atuais podem vir a ser clássicas se forem de grande valor à humanidade e torná-las clássicas irá envolver a preservação e a ampla difusão de conteúdo. Das produções passadas é preciso depurar aquelas que resistiram ao tempo por conta das circunstâncias daquelas que resistiram pelo seu caráter efetivamente humanizador.

Outro ponto a ser considerado é a relação entre valor e permanência, em que

um clássico se torna um valor na medida em que a validade supera a seu tempo. Porém, a recíproca não é tão válida. O que significa que nem todo valor se torna um clássico.

O que nos leva a um segundo ponto: algo se torna um clássico na medida em que, além de ter valor humano, também se constitua como um modelo, ou seja, uma referência a ser seguida (autor, p. 102)

Para exemplificar esta afirmação a autora (FERREIRA, 2019) faz o uso da literatura inglesa, mais especificamente de Shakespeare e a comparação com os seus contemporâneos, onde por um longo tempo estes eram mais lidos e estudados que ele, mas quem se tornou modelo para as gerações futuras em direção ao universal foi Shakespeare, e os seus contemporâneos tornaram-se de interesse exclusivo para especialistas. Com isso, entende-se que esses autores produziram objetivações de valor, porém o clássico envolve além do valor, envolve ser uma referência, ser um modelo, e quem alçou esse patamar foi, neste exemplo, Shakespeare.

Assim, nem sempre um conhecimento tido como modelo agora foi percebido como tal no momento que foi produzido, sendo que, às vezes, é na “redescoberta” da objetivação que a dimensão da referência pode ser revisita e alçada ao patamar de clássico.

A perda de um conteúdo que tenha grande valor para o gênero humano ao longo do movimento histórico ou a resistência de um conteúdo que não tenha um grande valor para o gênero humano deve ser entendida dentro do movimento histórico e contraditório do desenvolvimento da humanidade.

O outro princípio articulado ao de valor e ao da unidade entre permanência e referência é que o conhecimento clássico deve ser relacionado ao objeto de ensino de cada área, de forma que a seleção dos conteúdos se dá de forma mais consistente quando se leva em conta o objeto de ensino.

Nascimento (2014) analisa especificamente o objeto de ensino da educação física, trazendo importantes contribuições para pensarmos essa categoria como um dos princípios do clássico.

Em seu trabalho ela traz que realizar uma análise dos objetos de ensino pode contribuir na sistematização dos conhecimentos que os constituem, onde “os conteúdos de ensino de uma disciplina, referem-se a uma dimensão *particular* dos objetos de ensino” (idem, p. 246, grifo da autora), ou seja, o conteúdo de ensino depende do objeto de ensino.

Ensinar o objeto de ensino é “ensinar as atividades humanas que foram neles objetivadas. Nisso reside a importância de se explicitar e explicar quais são esses objetos de ensino para as diferentes “áreas” ou “disciplinas” escolares” (idem, p. 24), e ainda a autora faz a defesa de que

estudar os objetos de ensino (quais são, como se desenvolveram e as suas relações essenciais) é tarefa fundamental para a prática de ensino.

Conteúdo de ensino, dentro do currículo norteado pela pedagogia histórico-crítica, não é outro se não o clássico. Por isso, entendemos que clarificar o objeto de ensino de cada disciplina, o qual condensa as objetivações humanas, pode nos ajudar na seleção dos conteúdos que irão compor o currículo, conteúdo agora entendido como aquele que possa enriquecer o indivíduo na direção da universalidade do gênero humano, que tenha permanecido ao longo do tempo por ser uma referência e que estructure o objeto de ensino, ou seja, os conceitos que melhor ajudam a entendê-lo.

### 3. O ENSINO DE CIÊNCIAS E DE ECOLOGIA

Nesta seção exploraremos o ensino de ciências, focados no ensino de Ecologia, buscando o histórico do objeto de conhecimento da área, a relevância do seu ensino, e como é apresentado nos currículos oficiais do ensino fundamental.

As ciências naturais têm como objeto de estudo a natureza e as leis que a reagem assim como o seu funcionamento, dentro da sua lógica natural (MAYR, 2008).

No contexto de articulações e intenções expostas anteriormente, a BNCC (BRASIL, 2018) justifica a importância da aprendizagem do conhecimento científico da área da Ciência da Natureza, pela inserção dos estudantes em uma sociedade organizada com base no desenvolvimento científico e tecnológico e pela necessidade do indivíduo debater e tomar posições conscientes, pautadas na sustentabilidade e no bem comum, em relação a temas como: alimentos, medicamentos, combustível, manutenção da vida, saneamento, precisa de conhecimentos éticos, políticos, culturais e científicos. Como exposto no documento,

ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e /tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (idem, p. 321)

Da mesma forma, no currículo do estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2012), está indicado que

O conhecimento científico é um elemento-chave na cultura geral dos cidadãos, pois o acesso a esse conhecimento os habilita tanto para se posicionar ativamente diante das modificações do mundo em que vivem como para compreender os fenômenos observáveis na Natureza e no Universo. (idem, p.31).

Neste estudo, nossa defesa pelo ensino de conteúdos de Ciências Naturais recusa argumentos pautados pelos ideários neoliberais e pelas pedagogias do aprender a aprender e das competências, sustentáculos desses documentos e sustenta-se nas análises da pedagogia histórico-crítica, como já indicado anteriormente.

Consideramos que a transmissão e a apropriação de conhecimentos sobre a natureza e as leis de seu funcionamento contribuem para que o aluno possa atingir níveis superiores de abstração e do desenvolvimento psíquico, ultrapassando a realidade aparente e os limites estreitos dos conhecimentos cotidianos alienados. Para que ele possa superar o aparente que

falseia a realidade, é necessário intencionalidade, sistematização, crítica e mediações do próprio pensamento e a apropriação do conhecimento científico é instrumento para isto. Como Saviani (2003, p. 135) pontua:

O currículo da escola elementar envolve o conhecimento da natureza porque se o homem, para existir, tem de adaptar a natureza a si, é preciso conhecê-la. Progressivamente, ele vai desenvolvendo formas de identificar como a natureza está constituída, como se comporta, ou, em outros termos, que leis regem a existência e a vida da natureza. Assim, as ciências naturais compõem um bloco do currículo da escola elementar.

Polinarski; Brizola; Nicole (2016) entendem que o ensino desses conhecimentos promove o desenvolvimento psíquico, pois a incorporação de um novo conteúdo permite ao indivíduo obter elementos que ampliem o pensamento complexo.

A possibilidade de compreensão crítica da realidade e tomada de posição em favor de uma outra realidade, ambiental, política e social, faz-se urgente em nossa sociedade contemporânea, mergulhada numa crise ambiental causada pelo uso desenfreado dos recursos naturais, cuja intensidade e capilaridade são resultados dos impactos ambientais do modo de produção capitalista (QUINTANA; HACON, 2011).

Segundo Viana (2016), se esse processo continuar, são dois os caminhos que podem ser travados: o fim desse modo de produção (que só poderá ocorrer por ação humana) ou o fim da humanidade, considerando que é impossível uma interação homem-natureza sustentável, pois é basal no capitalismo uma relação destrutiva entre homem e natureza, sendo um processo inevitável, mesmo se as grandes empresas fossem sustentáveis e os indivíduos todos também realizassem práticas sustentáveis, a realidade não seria alterada, o autor ressalta que

Para existir e continuar sua expansão, o modo de produção capitalista gera uma destruição ampliada do meio ambiente (...) O retorno de doenças (que estavam há muito tempo controladas), o desequilíbrio climático (especialmente o esquentamento), a poluição, etc. mostram como o modo de produção capitalista tem um impacto direto sobre o meio ambiente e um impacto indireto (idem, p. 187)

A lógica de funcionamento do capitalismo inviabiliza a implementação de um desenvolvimento de fato sustentável, pois é um sistema que se ergue através da exploração dos meios de produção, da matéria-prima (natureza) e do homem (trabalho) (SOUZA, 2015), conforme indica Anunciação (2014, p. 28) “a exploração dentro do sistema capitalista, condição *sine qua non* da sua existência”.

Segundo Viana (2016), a degradação ambiental não atinge maiores proporções no quesito de conflitos sociais por três motivos: o impacto ambiental não é preocupação pessoal e

imediate do indivíduo; o impacto indireto não é percebido imediatamente; a inculcação burguesa do ter faz as pessoas perceberem o que ocorre ao redor, mas que não abram a mão do consumo; pleitear a superação desta realidade depende da luta de classes, repensar a questão ambiental e repensar a ação humana, em que seja possível o reencontro homem-natureza numa relação não mercadológica.

Nesse contexto, conteúdos de Ciências Biológicas são centrais para que um novo entendimento da relação homem natureza seja elaborado. Entender o humano isolado da natureza é impossível, pois é na transformação da natureza que o homem se produz como ser humano, a natureza é base ineliminável da humanidade, sendo que nas relações sociais capitalistas essa dicotomização é falseada, o homem não se reconhece mais naquilo que lhe humaniza, a transformação da natureza, e quando isso ocorre temos como consequência as relações de exploração entre os próprios homens e entre homem e natureza (SOUZA, 2015, SILVA, 2018).

Silva (2018), fundamentado nos escritos de Marx, defende a importância da natureza, indicando que a natureza é o

*corpo inorgânico* do homem significa que ela é tanto seu *meio de vida imediato e objeto/instrumento* da atividade vital, na condição de ser a matéria a ser transformada para o ser humano realizar o seu metabolismo, quanto que o homem realiza seu metabolismo sem deixar de ser natureza, que ele próprio é parte do ser natural. O homem requer a natureza como natureza para que ele continue existindo, mas esta relação também pressupõe que haja uma transformação contínua da natureza através do trabalho (p. 169-170) (Grifos do autor)

Porém, ao longo do desenvolvimento histórico da humanidade, operado pela luta de classes, os bens produzidos não foram e não são usufruídos por boa parte da população (SILVA, 2009). Assim, o que o homem produz não lhe pertence e ele também já não se reconhece em seu trabalho, ou seja, o humano é alienado daquilo que lhe humaniza (o trabalho), sendo expropriado do que lhe pertence, não reconhecendo mais o seu corpo inorgânico (a natureza):

Desconhecer a relação com o mundo combina-se com o processo de negação do ser humano frente à sua atividade vital; e negar seu trabalho é também tornar-se alheio à própria natureza. Emerge daí relações desumanizadas do ser social com ele mesmo e dele para com o meio ambiente (RAMALHO, 2010, p. 156)

O reencontro humano-natureza diz respeito à superação da exploração do humano pelo humano e deste pela natureza, em que o humano se reencontra na natureza que o humaniza.

Defende-se, neste estudo, como uma das vias necessárias para esse “reencontro” a apropriação de conhecimentos de Biologia, que engloba todas as disciplinas que estudam os

organismos vivos (MAYR, 2008), dentre elas a Genética, Fisiologia, Botânica, Zoologia, Evolução e Ecologia, este último é o objeto de estudo desta pesquisa.

O termo “Ecologia” é muito difundido atualmente, sendo usado em diversas áreas e contextos (LACREU, 1998; MELLO, 2006), “incluindo diversidade nos objetos e nos métodos, sendo usado não apenas para designar uma disciplina científica, cultivada em meios acadêmicos, mas também para identificar um amplo e variado movimento social” (LAGO; PÁDUA, 1985, p. 8).

Mello (2006) considera necessária a diferenciação entre as ‘Ecologias’, indicando que a Ecologia não é uma área que se ramifica, mas sim distintas áreas com raízes por vezes distintas também, reforçando a compreensão da Ecologia como um termo polissêmico, visto que se não forem esclarecidos os limites entre as diversas ‘Ecologias’, levando em consideração suas similaridades e controvérsias, a prática acadêmica convergente e interdisciplinar se afasta cada vez mais da realidade.

Autores identificam grupos distintos das linhas da Ecologia com estudos, objetos, metodologias e enfoques diferentes, e por vezes a delimitação entre um e outro é difícil.

Lago e Pádua (1985) tratando da abrangência que o termo ‘Ecologia’ passou a ter ao longo do tempo, dividem as diferentes abordagens em quatro grupos: Ecologia natural, Ecologia social, conservacionismo e ecologismo, sendo que a Ecologia natural e a Ecologia social são as que tem mais caráter teórico-científico.

A primeira está intimamente ligada à Biologia e faz uso das outras ciências e “se dedica a estudar o funcionamento dos sistemas naturais (florestas, oceanos etc.), procurando entender as leis que regem a dinâmica de vida da natureza” (LAGO; PÁDUA, 1985, p. 14). Quando o pensamento ecológico deixa o mundo natural para ter como objeto de investigação a relação homem-meio ambiente, principalmente na relação destrutiva do primeiro em relação ao segundo, a Ecologia é identificada como social, deslocando-se para o campo das ciências humanas. Os autores lembram que:

É importante ter em mente, contudo, que essas diferentes áreas do pensamento ecológico não são compartimentos estanques, isolados entre si. No fundo, elas são diferentes facetas de uma mesma realidade e se completam mutuamente: a Ecologia Natural nos ensina sobre o funcionamento da natureza, a Ecologia Social sobre a forma como as sociedades atuam sobre esse funcionamento, o Conservacionismo nos conduz à necessidade de proteger o meio natural como condição para a sobrevivência do homem, e o Ecologismo afirma que essa sobrevivência implica uma mudança nas bases mesma da vida do homem na Terra (LAGO; PÁDUA, 1985, p. 16)

Lacreu (1998, p. 141-142) distingue entre a ciência Ecologia, ecologismos e o ensino de ciências naturais com enfoque ecológico, indicando que a ciência Ecologia “estuda as relações mútuas que os seres vivos estabelecem entre si e esses com o seu ambiente físico”, cujo objeto específico de pesquisa “são as interações que ocorrem no mundo material” e para a sua construção utiliza outras ciências como a Química, Física, Geografia, Sociologia, Economia e Meteorologia.

Bomfim (2015), seguindo a mesma linha que Lacreu, endossa o discurso de que o termo “Ecologia” pode se referir a outras abordagens que não a de uma ciência dentro da Biologia e separa a Ecologia em dois grupos: a *ciência Ecologia*, que se refere a área específica dentro do campo da Biologia e em *outras Ecologias*, que apresentam além dos aspectos da ciência Ecologia possuem aspectos sociais, filosóficos, sociais ideológicos, políticos. Essas *outras Ecologias* são subdivididas em: Ecologia humana, Ecologia política, Ecologia social e Ecologia filosófica.

No trabalho de estado da arte discutido pela autora, entre as pesquisas analisadas a referência a Ecologia enquanto ciência é de 43,4% e outras Ecologias 53,1%, demonstrando a heterogeneidade do significado da ‘Ecologia’ para diferentes pesquisadores. A autora sintetiza o objeto da ciência Ecologia como “compreensão da relação entre seres vivos e ambiente através de métodos analíticos e laboratoriais e de estudo de campo com auxílio de modelos matemáticos” (BOMFIM, 2015, p. 46).

Ecologia também aparece imbricada com a educação ambiental, o que torna por vezes a distinção entre os dois difícil. Para Bomfim (2015), elas são duas áreas distintas e que tem como ponto de convergência as questões socioambientais.

Neste estudo, tomaremos como referência para definir a Ecologia a abordagem realizada por Bomfim (2015), assim, a Ecologia a qual nos referimos é a ciência Ecologia, enquanto área específica de estudo dentro da Biologia, que estuda as interações dos seres vivos e destes com o meio, e cujos saberes buscam “estabelecer leis universais e necessárias” (ACOT, 1990, p. 2) para a compreensão do seu objeto de estudo.

Para Mayr (2008), a Ecologia é a área da Biologia mais diversa e completa, onde se estudam as relações ente os organismos, embora considere que essa definição é muito ampla.

Ecologia é uma ciência cunhada pela primeira vez foi Ernst Haeckel (discípulo de Darwin) em 1866, e foi definido em 1869

Por Ecologia queremos dizer o corpo de conhecimento que diz respeito à economia da natureza – a investigação das relações totais do animal, tanto em seu ambiente orgânico quanto com o inorgânico, incluindo, acima de tudo, suas relações amigáveis ou não com os animais e plantas com os quais ele trava contato, direta ou indiretamente – em uma palavra, a Ecologia é o estudo de todas as complexas inter-relações às quais Darwin se referiu como as condições para a luta pela sobrevivência” (HAECKEL, 1869 *apud* Mayr, 2008, p. 278)

Outra definição que Mayr (2008, p. 279) traz, quando discute sobre a área e as perguntas que ela faz, é de Ecologia como “história natural autoconsciente”. Com isso, entendemos o surgimento da área como produto da necessidade do homem precisar entender o seu entorno natural (no qual ele faz parte) para o transformar de cada vez mais efetiva o meio e isso depende, dentre outras coisas, do conhecimento cada vez mais próximo do que seja o meio real. A efetividade se relaciona a modificar o meio ambiente sem que com isso haja impactos desastrosos.

Então, Ecologia é a própria história da natureza entendida de forma autoconsciente, partindo do pressuposto que o homem faz parte da natureza e sendo ele o único ser da natureza que tem consciência sobre a mesma e sobre ele mesmo, e como consequência os estudos sobre a natureza são autoconscientes, os relacionando ao próprio homem, que pertence a natureza ao mesmo tempo que é o único que tem consciência disto.

Em outras palavras, a sistematização da Ecologia (assim como de todas as outras áreas do conhecimento) só é possível por conta da consciência humana sobre o objeto, e a especificidade desta área se trata de como o homem descreve, observa e explica os fenômenos inerentes da própria natureza, em última instância, a história natural autoconsciente é a história dos próprios homens nas formulações de conhecimentos que visam entender a realidade natural.

É da história natural que emergem as raízes para a posterior sistematização da Ecologia. Dos primórdios da história natural até a primeira metade do século XIX a ideologia predominante era a teleologia natural, com isso “de acordo com essa visão de mundo, tudo na natureza está em harmonia, porque Deus não permitiria que fosse diferente” (MAYR, 2008, p. 279), assim o equilíbrio da natureza ou desequilíbrio recaíam em forças divinas que queriam que as coisas fossem daquele jeito, e os fatores que causam a interferência na natureza eram de responsabilidade de um ser transcendental.

Com a derrocada da teleologia natural e com o cientificismo prosperando cada vez mais, a história natural que antes era basicamente descritiva (observar e explicar) passa a utilizar

outros métodos nas suas observações, como “comparação, experimento, conjecturas, teste de teorias explicativas, acabou por se transformar na Ecologia” (idem, p. 280).

Pelo exposto acima, pode-se considerar a Ecologia como um produto da história natural, tendo contribuições do fisicalismo e da evolução, onde o primeiro levou a “esforços para reduzir os fenômenos ecológicos a fatores puramente físicos” e o segundo endossou a rejeição da teologia natural, buscando explicar os fenômenos não mais por forças superiores, mas por relações que se encontravam materialmente na natureza, sob conceitos como “competição, exclusão de nicho, predação, fecundidade, adaptação, coevolução” (idem, p. 280).

Deste modo, vemos como a Ecologia só pôde ser estabelecida do jeito que conhecemos, quando, no percurso do homem entender as relações da natureza, não foi mais necessário atribuir às forças transcendentais as explicações dos fenômenos naturais. Estes, então, passaram a ser compreendidos dentro da própria materialidade e lógica da natureza, e isso foi possível por conta do arcabouço teórico que a humanidade foi acumulando ao longo do tempo.

Após Darwin, segundo Mayr (2008, p. 281), “todas as adaptações fisiológicas e comportamentais dos organismos – para seus modelos especializados de vida ou para os ambientes especializados nos quais eles vivem – passaram a ser corretamente consideradas de interesse da Ecologia”. E os ecólogos começaram a fazer perguntas como,

- porque existem tantas espécies?
- Como essas espécies dividem entre si os recursos do ambiente?
- Por que a maioria dos ambientes é relativamente estável a maior parte do tempo?
- O bem-estar e a densidade populacional de uma espécie são controlados mais por fatores físicos ou por fatores bióticos – as outras espécies com as quais ela convive?
- Que propriedades fisiológicas, comportamentais e morfológicas permitem a uma espécie lidar com o seu ambiente? (idem, p. 281)

Mayr (2008) divide a Ecologia moderna em três categorias:

a) Ecologia do indivíduo: seu objeto de estudo são as necessidades ambientais de um indivíduo dentro de uma determinada espécie, as quais envolvem fatores como clima, ciclo de vida, competidores, doenças, predadores, e, também adaptações que o indivíduo tem para sobreviver no ambiente em que se encontra, por exemplo: hibernação, hábitos noturnos, migração. O ambiente tem o papel de seleção dos indivíduos, para que haja estabilidade. O indivíduo só está no ambiente em que está, pois “seu fenótipo e genótipo evoluíram para uma relação ótima do organismo com o seu ambiente” (idem, p. 282).

b) Ecologia da espécie (autoecologia e biologia de populações): aqui o objeto de estudo é a população: a densidade de uma população, taxas de crescimento ou declínio de uma

população sob distintas condições, taxa de natalidade, expectativa de vida, mortalidade (fatores que controlam o tamanho populacional), nicho da espécie, relações de competição e predação, estratégias reprodutivas e cadeia alimentar (MAYR, 2008).

c) Ecologia das comunidades (sinecologia e Ecologia dos ecossistemas): seu objeto de estudo é a composição e a estrutura de comunidades que abrangem diferentes espécies, conceitos trabalhados dentro dessa abordagem incluem: sucessão ecológica e ecossistema (MAYR, 2008).

Odum e Barrett (2007, p. 2) definem como o objeto de estudo da Ecologia “o estudo da casa ambiental, que inclui todos os organismos dentro dela e todos os processos funcionais que tornam a casa habitável”. Quando tratam da relevância da Ecologia para a humanidade, eles consideram que Ecologia é uma área que interessa aos homens desde as sociedades primitivas, que precisam entender o seu redor para nela sobreviver.

Os autores indicam que a Ecologia foi sistematizada ao longo da história humana de forma gradual e espasmódica e foi a partir de 1970 que os conhecimentos da Ecologia, que antes ficavam principalmente circunscritos ao meio acadêmico, passaram a ter atenção da população, devido à preocupação com os impactos ambientais que os homens causavam e causam ao meio natural (poluição, crescimento populacional, consumo de energia e alimento, biodiversidade), sendo ainda considerada uma ponte entre as ciências biológicas e as ciências sociais.

Rickefs (1996, p.1) considera que o estudo da Ecologia “fornece a compreensão que precisamos para prever as consequências de nossas interações com os sistemas naturais”, indicando que conhecimentos científicos ecológicos são necessários na busca de um desenvolvimento humano sustentável. Segundo ele, são princípios ecológicos:

1. sistemas ecológicos funcional de acordo com as leis da termodinâmica.
  2. o meio ambiente físico exerce uma influência controladora na produtividade dos sistemas ecológicos.
  3. a estrutura e a dinâmica das comunidades ecológicas são regulados pelos processos populacionais.
  4. através das gerações, os organismos respondem às mudanças no meio ambiente através da evolução dentro das populações
- (idem, p. 9)

Já Begon, Townsend e Harper (2007, p. V) entendem que a Ecologia trata da “distribuição e abundância de diferentes tipos de organismos, de características físicas, químicas e, especialmente, biológicas, bem como de interações que determinam essas

distribuições e abundâncias”, sendo o tema central da Ecologia, a distribuição e abundância dos organismos, incluindo a importância do fluxo de matéria e energia permeando essas relações.

Esses autores (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007) colocam que os ecólogos antes da década de 80 tinham questões ecológicas mais “puras” voltadas às ciências biológicas, focados nos animais e vegetais, sem penetrar nas problemáticas ambientais que o homem trouxe. Mas com o avanço científico e tecnológico, ameaçando cada vez mais o meio ambiente, as questões sociais começaram a adentrar no escopo ecológico, assim a palavra ‘Ecologia’ ficou muito em voga, o que contribuiu para a polissemia da palavra.

Os autores salientam a importância da Ecologia como conhecimento científico aplicado, que pode vir a contribuir em uma ação ambiental consistente, em função da demanda da própria sociedade, pelos problemas ambientais que vem enfrentando, sendo necessários conhecimentos relacionados à aplicação da Ecologia, como: conservação, biossegurança, restauração, controle de pragas, manejo de exploração, manejo baseado na sucessão ecológica, teia alimentar e biodiversidade.

Segundo Lacreu (1998) são conceitos próprios da Ecologia: habitat, ecossistema, fatores bióticos, fatores abióticos, comunidade, nível trófico e são modelos explicativos: pirâmides de energia, cadeias e redes tróficas; usando também outras áreas da biologia como a genética de populações, evolução, comportamento.

Lago e Pádua (1985) e Ávila-Pires (1999) afirmam que a base de toda Ecologia natural é o conceito de ecossistema, o qual revela “que os elementos da natureza não existem isolados uns dos outros, mas sim tendem a se combinar em sistemas complexos, estabelecidos a partir de uma série de relacionamentos físicos e biológicos” (PÁDUA; LAGO, 1985, p. 18-19), sendo que é por meio da compreensão das inter-relações presentes dentro do sistema natural que é possível estabelecer as regras de seu funcionamento. Os autores também pontuam os princípios que regem o ecossistema: a interdependência, ordem dinâmica, homeostase, maior diversidade – maior estabilidade, fluxo constante de matéria e energia, reciclagem permanente.

Nas obras ‘Ecologia: de indivíduos a ecossistemas’ (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007); ‘Fundamentos de Ecologia’ (ODUM; BARRET, 2007); ‘Economia da Natureza’<sup>6</sup> (RICKLEFS, 1996) podem ser identificados conceitos centrais da Ecologia. Bomfim (2015),

---

<sup>6</sup> Segundo Reis (2015) esses são livros atuais e reconhecidos do meio acadêmico, usados como referência da área, em cursos de graduação de biologia e inclusive como bibliografia de processos seletivos de programas de pós-graduação de ecologia em universidades públicas brasileiras.

quando caracteriza a ciência Ecologia em seu estudo, fez um levantamento dos conceitos científicos trazidos nesses livros<sup>7</sup> identificando 41 conceitos, organizados no quadro 1.

**Quadro 1:** conceitos científicos levantados por Bomfim (2015).

Abiótico	Biosfera	Habitat
Autotrófico	Biótico	Heterotrófico
Biodiversidade	Ecossistema	Homeostase
Biocenose	Energia	Migração
Bioenergética	Espécies	Mortalidade
Biomassas	Evolução	Natalidade
Biomassa	Competição	Nicho ecológico
Biosfera	Cooperação	Parasitismo
Biótico	Consumidores	Pastejo
Ciclos de Vida	Densidade	Populações
Coevolução	Decompositores	Predação
Coexistência	Dispersão	Recursos
Comensalismo	Ecótono	Resistência ambiental
Seleção	Sucessão	

**Fonte:** Bomfim (2015)

Esses conhecimentos científicos podem servir como um dos pontos de partida para pensarmos os conteúdos clássicos na área, considerando-se que esses conceitos foram retirados de obras referência no estudo da Ecologia, e como tal podem ser entendidas como conceitos que estruturam a área, a partir do estudo de seu valor e como referência, podendo conter elementos do que de mais rico a humanidade já produzir sobre o assunto, ultrapassando limites de onde foram elaborados, indo na direção da universalidade por conterem a riqueza humana.

Os conteúdos de ensino partem dos conhecimentos científicos para serem sistematizados dentro do currículo escolar, processo que será realizado pelo trabalho educativo, ou seja, a identificação dos elementos culturais que mais prestam a humanização e as formas mais adequadas para atingir esse objetivo (SAVIANI, 2012).

A ciência Ecologia enquanto área de pesquisa foi explorada e agora nos debruçaremos sobre o ensino dessa ciência, que trará outros elementos de composição do nosso objeto de pesquisa.

A Ecologia é defendida na área de ensino por ser um meio para que os alunos compreendam a relação homem-natureza, e o papel do homem na conservação e degradação do meio ambiente (MOTOKANE; TRIVELATO, 1999). Também é considerada como conteúdo

<sup>7</sup> Os livros que a autora analisa utiliza uma versão atualizada de Ricklefs (2009); uma versão de 2006 de Townsend, Begon e Harper (2006) e obra 'Ecologia' de Odum (2013)

que contribui na formação de valores humanos que irão nortear o trato do homem com o ambiente (SENICIATO; CASSAVAN, 2009).

Seniciato e Cassavan (2009) consideram que outra perspectiva possível é pensar na formação dos valores estéticos envolvidos no ensino de Ecologia, quando são ministradas aulas de campo em ambientes naturais. Os valores estéticos compreendem a natureza por ela mesma, sem interesse utilitário envolvido nesse entendimento, trazendo ainda um potencial reflexivo, pois a experiência estética “pressupõe sempre uma atenção desinteressada do espectador, uma suspensão do tempo, um distanciamento da realidade, ao mesmo tempo em que solicita uma mudança na maneira pragmática de se perceber o mundo” (idem, p. 397). A partir disso, seria possível criar relações homem-natureza que sejam mais sustentáveis, pois o aluno não a compreenderia como um serviço que dele consegue extrair em benefício próprio.

Manzochi (1994) traz a Ecologia como importante para formar indivíduos educados ambientalmente e Krasilchik (1996) entende que esse conhecimento possibilita contribuir na solução dos problemas ambientais causados pelo próprio homem.

Coutinho, Rezende e Araújo (2012) e Severo (2012) tratam de articulação entre os conhecimentos ecológicos e práticas da educação ambiental vislumbrando atitudes sustentáveis em relação ao meio ambiente e, também, como mediador na tomada de posição em relação a questões socioambientais.

Silva (2018) compreende o ensino de Ecologia, relacionado a uma abordagem ciência-tecnologia-sociedade-ambiente, como possibilidade para desenvolver o pensamento crítico nos alunos, quando ensinado de forma contextualizada a partir de questões socioambientais, e como estimulador do aluno para questionar o papel da humanidade no equilíbrio da natureza, entendendo o homem inserido dentro do ambiente e não externo.

Contin e Motokane (2012) relacionam o ensino de Ecologia ao aluno entender melhor o funcionamento dos diversos tipos de ambiente e na melhora do entendimento da relação homem-natureza.

A discussão do ensino da Ecologia pode também possibilitar uma postura crítica dos alunos perante as ações humanas sobre a natureza (sobre a qual eles fazem parte e transformam) pensando no aspecto de relações entre parte e todo que a área proporciona (BRANDO; et.al., 2011).

A Ecologia por tratar de uma rede de relações complexas, onde cada componente interfere e sofre interferência, tendo consequência em menor ou maior grau para o restante do sistema, pode vir a contribuir no posicionamento do aluno enquanto membro da natureza que sofre interferências do meio mas que também é agente que interfere no que está a sua volta, e esses atos tem consequências.

Júnior (2008, p. 94) defende que aprender a dominar a Ecologia possibilita ao aluno ampliar sua visão sobre o mundo natural e entender a capacidade de intervenção do homem no meio em comparação aos outros seres vivos, assim “possibilita o desenvolvimento de modos de pensar e agir, com posicionamentos críticos e definidos que levam o indivíduo a se situar no mundo em que vive, propiciando-lhe, assim, uma participação efetiva e consciente”, e o papel do professor nesse processo é o de “levar o aluno a ampliar sua compreensão sobre os fenômenos ecológicos, sobre os seres vivos, sobre a sua própria vida, sua saúde, seu corpo e, ainda, sobre a utilização de produtos científicos e aspectos tecnológicos, pela sociedade”.

O aluno ao entender que a maneira como o ser humano interfere na realidade objetiva é qualitativamente diferente do modo como os outros seres vivos interferem, pode contribuir na compreensão de que o homem é um agente transformador da natureza, ao mesmo tempo em que pertence a ela, conferindo materialidade as interferências humanas.

Cavalcante e colaboradores (2014) defendem o ensino de Ecologia relacionando-o ao pertencimento do homem a natureza, onde a manipulação indiscriminada do homem no meio tem como um dos fatores ele não sentir que faz parte da mesma, e isto é um problema educacional, assim a escola deve estimular o aluno a se sentir parte do ambiente em que vive.

Esta atitude de pertencimento a natureza que traria como consequência uma transformação da natureza mais sustentável não será alçada se a escola não transmitir conhecimentos científicos, pois focar somente em atitudes que aproximem o aluno da natureza, criando no aluno um vínculo afetivo com a natureza não é o suficiente, pois isso seria ‘ensinamento de dogmas’ (LACREU, 1998). Para ela, é através do conhecimento dos fenômenos naturais que torna possível a atuação na natureza sem destruí-la. Desse modo, é primordial delimitar os conteúdos escolares necessários para que se apreenda sobre a natureza em suas próprias relações.

De modo geral, os autores que trabalham com o ensino de Ecologia (sem ter necessariamente como base teórica norteadora a pedagogia histórico-crítica) defendem a importância do ensino principalmente ligado à atitudes mais cidadãs e sustentáveis, e isto pode

vir a ser alcançando por meio da aprendizagem dos conceitos da Ecologia, pois ela é uma área que explorará as relações entre os seres vivos e deste com o meio, incluso os seres humanos dentro desta rede de relações, e isto pode gerar a noção de pertencimento a natureza e responsabilidade perante os próprios atos.

Pelos estudos indicados acima, a Ecologia é reconhecida como área que possui conhecimentos relevantes para a educação escolar, permitindo-nos identificá-la como uma área de ensino de fato clássica, satisfazendo os critérios de referência e de permanência.

Em relação aos conteúdos da área que são ensinados, o trabalho de Manzochi (1994) identifica os seguintes: biomas do planeta, cadeias alimentares, ecossistemas, ciclos biogeoquímicos, comunidade (estrutura e estabilidade), conservação e manejo de ecossistema, dinâmica de populações (competição intra e inter específica; taxas de mortalidade/natalidade; emigração/imigração; capacidade suporte do ambiente; curva presa-predador), fluxo de energia, fluxo de matéria, interações entre espécies (mutualismo, parasitismo, comensalismo, competição, inquilinismo, predação), relação entre Ecologia e evolução na seleção natural, relação homem e o seu modo de vida (energia e recursos utilizados), serviços ecossistêmicos e sucessão ecológica.

Manzochi (1994, p. 62) preza pela defesa daqueles conteúdos que entende poder “formar pessoas preparadas para viver de modo compatível com a questão da sustentabilidade”, e se preocupa com um ensino de Ecologia que não se perca em detalhes, pois isso pode não dar a visão do todo. Ela entende que os conceitos da dinâmica de populações, interações entre as espécies, comunidade e relação entre Ecologia e evolução na seleção natural como importantes desde que abordados de forma adequada, ou seja, desde que propicie “a construção de generalizações e o estabelecimento de relações com os outros níveis de hierarquia”.

O ensino de Ecologia tem o seu valor, pois esta ciência apresenta os componentes básicos para que haja a compreensão das relações que ocorrem entre o homem e o seu meio, possibilitando ao aluno compreender os princípios básicos dos elementos do ecossistema (MANZANAL; JIMÉNEZ, 1995 *apud* MOTOKATE; TRIVELATO, 1999), sendo que a partir da compreensão da relação entre humanidade e biosfera, o homem “começa a questionar-se quanto ao seu papel na conservação e degradação do entorno” (MOTOKANE; TRIVELATO, 1999, p. 3).

Os conceitos ecológicos são fundamentais para que ocorra a alfabetização ambiental, dentre eles os mais importantes<sup>8</sup>, em ordem de relevância estão: ecossistema, sucessão ecológica, fluxo de energia, conservação de recursos, competição, nicho, ciclo da matéria, comunidade, estratégia da história de vida, fragilidade dos ecossistemas, teias alimentares, adaptação ecológicas, heterogeneidade ecológica, diversidade de espécies, regulação dependente de densidade, fatores limitantes, capacidade de suporte, sustentabilidade máxima, ciclos populacionais e interação presa-predador (Cherrett, 1989 *apud* MOTOKANE; TRIVELATO, 1999).

A maioria dos alunos possuem uma visão simplista do meio e a construção de uma visão mais complexa envolve o ensino de Ecologia, no qual o aluno aprenda os conceitos ecológicos e todas as suas relações (MOTOKANE; TRIVELATO, 1999).

Uma das dificuldades indicadas por estes autores no ensino de Ecologia é a “dificuldade de aproximação entre os professores de Ecologia e a própria Ciência Ecologia” (idem, p. 8), isso só reforça a importância da articulação entre o saber científico e o saber escolar, em que “a ciência que o professor ensina, é uma reelaboração do conhecimento científico. Portanto, o que se ensina não é mais um objeto do saber científico e sim um objeto do saber a ser ensinado” (idem, p. 9),

No currículo brasileiro, os princípios ecológicos nortearam os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental de 1997, o qual tem como objetivos gerais:

1. Conhecer e compreender, de modo integrado e sistêmico, as noções básicas relacionadas ao meio ambiente.
2. Adotar posturas na escola, em casa e em sua comunidade que os levem a interações construtivas, justas e ambientalmente sustentáveis.
3. Observar e analisar fatos e situações do ponto de vista ambiental, de modo crítico, reconhecendo a necessidade e as oportunidades de atuar de modo reativo e propositivo para garantir um meio ambiente saudável e a boa qualidade de vida.
4. Perceber, em diversos fenômenos naturais, encadeamentos e relações de causa-efeito que condicionam a vida no espaço (geográfico) e no tempo (histórico), utilizando essa percepção para posicionar-se criticamente diante das condições ambientais de seu meio.
5. Compreender a necessidade e dominar alguns procedimentos de conservação e manejo dos recursos naturais com os quais interagem, aplicando-os no dia a dia.
6. Perceber, apreciar e valorizar a diversidade natural e sociocultural, adotando posturas de respeito aos diferentes aspectos e formas do patrimônio natural, étnico e cultural.
7. Identificar-se como parte integrante da natureza, percebendo os processos pessoais como elementos fundamentais para uma atuação criativa, responsável e respeitosa em relação ao meio ambiente (MOTOKANE; TRIVELATO 1999, p. 3)

---

<sup>8</sup> elencados por educadores ambientais, em que Cherrett (1989) pediu aos membros da British Ecological Society que listassem os conceitos ecológicos mais importantes)

Os autores consideram que esse documento têm cunho ecológico, com a presença da ideia “de que para cada ser vivo que habita o planeta existe um espaço ao seu redor com todos os elementos e seres vivos que com ele interagem, por meio de relações de troca de energia: esse conjunto de elementos, seres e relações constitui o seu meio ambiente” (idem, p. 3), isto não é nada mais do que os fundamentos da Ecologia.

Podemos detectar os conteúdos ecológicos em outros documentos curriculares, como o Currículo Referência de Minas Gerais (2018) e o Referencial curricular do Paraná (2018), ambos documentos estaduais, estruturados a partir da BNCC de 2017.

Nos anos finais do ensino fundamental, o Currículo Referência de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2018), o ensino de Ciências tem como um dos princípios reconhecer as relações que ocorrem na natureza e a participação do ser humano das cadeias alimentares e como um elemento que modifica o ambiente, visando com a aplicação do conhecimento científico pleitear uma sociedade mais sustentável, são pilares que o estudo de conteúdos da Ecologia pode ajudar a contribuir.

Porém, quando buscamos os objetos de conhecimento do currículo não encontramos a identificação de conteúdos, o que corrobora o esvaziamento da educação escolar, como já discutido por Marsiglia e colaboradores (2017), onde o princípio é dado de forma vaga e ampla e não há conteúdos que corroborem na sustentação do mesmo.

Identificamos somente um objetivo de aprendizagem que está explicitado no sétimo ano do ensino fundamental, que é de “caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas” (MINAS GERAIS, 2018, p. 765) e este objetivo é o que está exposto na BNCC (2017).

Já para os anos finais do ensino fundamental do Referencial curricular do Paraná (2018) nos objetivos do ensino de ciências buscamos componentes que estivessem articulados mais diretamente aos princípios ecológicos e encontramos que a compreensão da ciência oferece “oportunidades para interpretação dos fenômenos naturais, para estabelecer relações dos seres humanos com o ambiente e com a tecnologia e assim, compreender os aspectos sobre a evolução e os cuidados da vida humana, da biodiversidade e do planeta” (PARANÁ, 2018, p. 304), e em relação aos objetos de conhecimentos relacionados a Ecologia encontramos biodiversidade e diversidade de ecossistemas, ambos no sétimo ano do ensino fundamental na unidade temática ‘vida e evolução’, os quais estão relacionados os seguintes objetivos de aprendizagem:

Compreender as interações entre os animais e os ecossistemas e as relações com a saúde do ambiente e da sociedade.

Analisar e construir cadeias alimentares, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.

**(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros e paranaenses quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas (idem, p. 328) (grifo do documento).**

O que está grifado no trecho acima é o que está presente como objetivo de aprendizagem na BNCC (2017).

Na análise da ausência de conteúdos em currículos é preciso considerar que a ausência pode ser indicativo que eles não são referência e por isso não permaneceram, ou que não permaneceram mesmo sendo referência por conta do projeto de esvaziamento de conteúdo da escola, (MARSIGLIA; et.al., 2017), logo a não permanência não significa necessariamente a não referência, nem que esses conteúdos deveriam estar ausentes nos currículos.

A partir do exposto, entendemos que o ensino de Ecologia é clássico e que a transmissão de conteúdos dessa área na educação escolar pode contribuir para uma formação do indivíduo em direção a universalidade do gênero humano, ao possibilitar a apropriação de elementos materiais na compreensão da realidade natural.

Salientamos que não basta o conteúdo estar no currículo, a forma como será ensinado e a quem se destina também são constituintes essenciais do processo de ensino e aprendizagem.

Considerando que os conteúdos centrais da Ecologia devem ser socializados pela escola, como conteúdos escolares e na perspectiva do conceito de conhecimento clássico, desenvolvemos a presente investigação, que como explicitado anteriormente visou analisar conteúdos fundamentais de Ecologia, apontados por ecólogos e propostos por documentos oficiais de ensino, a partir do conceito de conteúdo clássico.

#### 4. METODOLOGIA

Investigar a realidade não é uma ação neutra, o que não deve ser confundida com a subjetividade, investigar objetivamente envolve entender que “sujeito-objeto, ideologia-ciência, fatos-valores” não são separados. É preciso ir além do que é imediatamente captado, da falsa-consciência, reconhecendo o movimento e desvelando concretamente a essência do objeto (PIRES, 1997, p. 74).

Nesse processo, o método possibilita que “a consciência possa construir uma ideia que reflita o real do modo mais fiel possível” (LESSA; TONET, 2011, p. 48). Ele auxilia no movimento da apreensão do real não aparente, em busca da concretude do objeto, ou seja, no movimento de partir da aparência fenomênica do objetivo, saturá-la de determinações por meio das abstrações do pensamento (a partir da coleta de dados) e voltar ao objeto, como concreto pensado multideterminado (MARTINS; LAVOURA, 2018).

Respaldado por essa compreensão, a coleta de dados deste estudo foi feita por meio da realização de entrevistas semi-estruturadas com especialistas da Ecologia e a análise de documentos, a BNCC (2018) e o currículo do estado de São Paulo (2012).

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética (Certificado de Apresentação de Apreciação Ética 13868819.9.0000.5398) (Anexo I) e a participação na entrevista foi autorizada pelos participantes previamente via assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice 1), conforme a resolução nº 510, de 2016.

As entrevistas foram previamente agendadas e realizadas no local de preferência do entrevistado. No caso de indisponibilidade de ir ao local do entrevistado, foram realizadas por *Skype*. Todas foram gravadas e transcritas para posterior análise.

A elaboração de um roteiro para entrevista com questões do tipo semi-estruturada foi escolhida por oferecer a possibilidade de captar as informações imediatamente, flexibilidade de aplicação e alta taxa de resposta (LÜDKE; ANDRÉ, 1986) além de possibilitar ao entrevistado discorrer sobre a pergunta realizada, e, assim, propiciar a obtenção de dados sobre as representações do sujeito acerca do objeto de pesquisa, nuances que poderiam não ser captadas em questionários ou em entrevistas estruturadas, por exemplo (MINAYO, 2009).

O uso de um roteiro controle que tem poucas questões, mas que são suficientemente amplas para serem exploradas e discutidas em profundidade, a qual pode ser adaptada e alterada

conforme o andamento da entrevista é outro aspecto positivo nesta pesquisa, pois buscamos apreender elementos para a compreensão do nosso objeto tendo como foco a perspectiva dos entrevistados (DUARTE, 2005).

A opção de realizar a entrevista com especialistas é por entendermos que as pessoas que têm um domínio maior do objeto de estudo da Ecologia podem fornecer indicativos importantes sobre quais os conteúdos que a estruturam, ou seja, conceitos fundamentais da área, e, que pode desencadear a reflexão sobre os conceitos clássicos.

Lembramos que os princípios que estão nos guiando no entendimento do clássico são os conteúdos que estruturam o objeto de estudo e logo o de ensino (feita as devidas transposições didáticas), o valor e universalidade que estão condensados no conteúdo e a permanência do conteúdo por eles serem referência.

Os critérios de escolha do que chamamos de especialistas da Ecologia foram: graduação em Biologia, pós-graduação (mestrado e doutorado) em Ecologia e atualmente docentes pesquisadores de Universidades Públicas no Estado de São Paulo.

A procura por esses especialistas foi realizada através de uma ampla busca no *Curriculum Lattes* e pelo posterior contato com o corpo docente de Programas de Pós-graduação em Ecologia. Foi encaminhada uma carta convite, via e-mail, aos que atendiam aos critérios (18 convites foram enviados) e a entrevista foi realizada com aqueles que se dispuseram a contribuir com a pesquisa. Foram realizadas cinco entrevistas.

No entanto, no percurso de busca pelos especialistas, tivemos a oportunidade de entrar em contato com um, que a princípio não se enquadrava em todos os critérios selecionados, pois não é docente pesquisador de universidade pública. Ele é docente em universidade particular, já atuou como docente bolsista em universidade pública e orienta iniciação científica, assim optamos por realizar a entrevista com ele, mas posteriormente decidimos não incluir os dados no estudo, por não atender a todos os critérios.

O roteiro de entrevista para os especialistas, que iremos chamar de “E” foi norteado por cinco tópicos: o que é Ecologia; conceitos centrais de Ecologia; conceitos centrais que deveriam ser ensinados no ensino básico; a partir da definição de conteúdo clássico de Saviani (será dada uma breve explicação sobre esse conceito), indicar quais seriam esses conteúdos na Ecologia; justificar o porquê seriam clássicos (Apêndice 2). As transcrições das cinco entrevistas estão no Apêndice 3.

No procedimento de coleta de dados também foi utilizada a análise documental, a qual permitiu analisar e interpretar o material coletado de acordo com o objetivo da pesquisa, através da extração de categorias de análise (PIMENTEL, 2011, p. 180).

Foram objetos de análise, os documentos Currículo do estado de São Paulo (2012) e a BNCC (2018), focado nos anos finais do ensino fundamental, na área de Ciências, buscando-se identificar os conteúdos de Ecologia presentes, como são apresentados e se estão presentes nesses documentos oficiais os conteúdos propostos pelos especialistas (Apêndice 4).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na apresentação dos resultados, optamos por articular os dados obtidos junto aos especialistas e aos documentos oficiais, organizando-os em três eixos: 1- definição de Ecologia, 2- conceitos fundamentais de Ecologia, 3- objetivos e 4- conteúdos de Ecologia na educação básica, apresentando posteriormente, reflexões sobre conteúdos fundamentais de Ecologia e conteúdos clássicos.

Em relação aos especialistas entrevistados, faremos uma breve caracterização, a partir dos dados informados pelo *Curriculum Lattes*.

Os especialistas serão denominados de E1; E2; E3; E4 e E5. Todos são homens e atuam em universidade públicas estaduais do estado de São Paulo (UNESP, UNICAMP e USP)<sup>9</sup>, identificadas como A, B e C respectivamente. Os dados estão sistematizados no quadro 3.

**Quadro 2:** Caracterização dos especialistas participantes.

Aspectos		E1	E2	E3	E4	E5
Tempo de instituição	Aprox. 10 anos	X	X	X		
	Entre 20-30 anos				X	X
Projeto financiado na área de Ecologia		X	X	X	X	X
Orientador de pós-graduação		X	X	X	X	X
Artigo em revista científica	Nacional	X	X	X	X	X
	Internacional	X	X	X	X	X
Membro/revisor de corpo editorial de revistas científicas	Nacional	X	X	X	X	X
	Internacional	X	X	X	X	X
Capítulo em livros científicos	Nacional	X	X	X	X	X
	Internacional	X	X	X	X	X
Livro publicado /organizado	Nacional	-	X	X	X	X

<sup>9</sup> A USP e UNICAMP possuem um Instituto de Biociências cada e a UNESP tem distribuídos pelo estado de São Paulo 4 Institutos de Biociências em *campus* distintos

	Internacional	-	-	-	X	X
Pós-graduação no exterior		X	-	-	X	X

**Fonte:** Elaborado pela autora.

Em relação aos documentos oficiais, o currículo de Ciências proposto na BNCC é orientado por três unidades temáticas: matéria e energia, vida e evolução e Terra e universo. Conteúdos que dizem respeito a Ecologia, estão propostos principalmente do eixo vida e evolução, mas também são encontrados em articulação com outros eixos (BRASIL, 2018).

O currículo nacional traz a aprendizagem da relação ciência-tecnologia-sociedade como central para que o indivíduo tome posição e decisões perante questões éticas, culturais, políticas e socioambientais e a Ecologia é vista como conteúdo a ser aprendido pois é aplicável nos contextos sociais e do trabalho (BRASIL, 2018).

No currículo do estado de São Paulo (2012), o objetivo principal da educação é “formar para a vida” (p. 33) e a aprendizagem das Ciências no ensino fundamental II especificamente, diz respeito a preparar o aluno para a vida contemporânea, compreender o papel do ser humano na transformação do ambiente e o uso consciente dos recursos da natureza, e para alcançar esses objetivos um dos conteúdos que o currículo trata são os conteúdos ecológicos, os quais estão concentrados principalmente no eixo ‘Vida e Ambiente’, abordados no sexto ano. Para cada bimestre o currículo prevê conteúdos e habilidades a serem trabalhados.

Nesse documento, (SÃO PAULO, 2012), a palavra ‘Ecologia’ não aparece nenhuma vez, mas isso não quer dizer que não é tratada. A Ecologia permeia o documento. O currículo de Ciências é dividido em quatro eixos temáticos: vida e ambiente, ciência e tecnologia, ser humano e saúde, Terra e Universo.

### 5.1 Definição de Ecologia

Todos os especialistas são unânimes com relação à definição de Ecologia, indicando como núcleo central de estudo a **interação dos seres vivos e destes com o meio**, como sucintamente E2 diz “*Ecologia é o estudo da relação entre os seres vivos e o seu meio, biótico e abiótico*” e E4 “*é o estudo da natureza, é o estudo das relações dos organismos e destes com*

*o ambiente físico e vice-versa*”. Alguns apresentaram particularidades na compreensão, trazendo outros elementos para a caracterização desse campo de estudo.

E3 diz que Ecologia é o estudo das *‘interações entre os seres vivos entre si e com o ambiente... e eu acredito a Ecologia como algo muito amplo’* e ainda *‘é o estudo das relações, as interações ecológicas, suas consequências para... variações observadas em riqueza, estrutura de comunidades, tamanho de populações e as consequências dessas interações para o ambiente onde elas vivem’*.

E5 traz o aspecto da diversidade, compreendendo que a diversidade como a *‘palavra-chave’* da Ecologia *‘É o estudo da relação entre tudo, entre os seres vivos, o meio, como que... eu acho que a... talvez, uma palavra chave da Ecologia seja diversidade, porque tudo está relacionado a diversidade, mas eu diria que é o estudo da, de como varia a diversidade na Terra. É... porque tudo que a gente trabalha em Ecologia tem alguma influência da diversidade, entendeu? A linha mestra da Ecologia é a diversidade, variações da diversidade. E a gente estuda tudo que tenha algum efeito sobre a diversidade, a biodiversidade ‘né’*”.

E1 diz que é uma ciência que estuda a abundância e distribuição dos organismos, e relação destes com o meio e a função dos mesmos nos ecossistemas, assim como as ações do homem nessas relações *‘Ecologia é uma ciência, ponto final... que estuda a abundância, a distribuição dos organismos, a relação desses organismos com o meio e a função que esses organismos executam dentro dos ecossistemas, e ai mais recentemente, ‘dá’ para dar uma atualizada nessa definição e falar que a Ecologia também é a ciência que estuda como as alterações provocados pelo homem alteram aquelas relações das espécies com o ambiente e suas funções’*, o que coaduna de forma semelhante a definição de Ecologia de Begon, Townsend e Harper (2007).

Os especialistas (E1, E2, E3, E4 e E5) têm a compreensão da Ecologia como ciência (LACREU, 1998; BOMFIM, 2015) e E4 pontua que a Ecologia está ligada principalmente ao raciocínio lógico.

A conservação, enquanto parte integrante do estudo da Ecologia, é observada igualmente nas falas de E2, E3, E4, E5, pois segundo eles o homem ultimamente tem transformado a natureza de forma destrutiva. Entendemos que eles trazem a ideia da conservação dentro da manutenção do capitalismo, ou seja, um desenvolvimento sustentável como saída dos problemas ambientais que estão ocorrendo de forma a serem minimizadas as consequência da exploração pelo homem da natureza, mas como já discutido anteriormente,

não dá para pleitear um desenvolvimento verdadeiramente sustentável dentro do nosso modo de socialização (SOUZA, 2015; ANUNCIAÇÃO, 2014).

Dessa forma, são ideias centrais para a reflexão sobre a definição de Ecologia: ciência, diversidade, abundância e distribuição dos organismos, interações entre os seres vivos e destes com o ambiente e conservação.

A partir do exposto, entendemos que a Ecologia poder ser considerada um conteúdo clássico, dentro dos critérios da PHC, ao sistematizar as leis que irão reger os fenômenos naturais, estudando a natureza objetivamente, ou seja, partindo do princípio “que um objeto existe sem que, necessariamente, esteja em relação com sujeito algum” (FERREIRA, 2019, p. 105), na busca de captar de forma mais fidedigna possível a realidade pela via do conhecimento científico.

Os estudos da Ecologia captam questões centrais relacionados a dinâmica da natureza, sendo de grande valor, pois permite a compreensão da realidade distanciado da prática cotidiana, enxergando-a de um ângulo mais amplo, que a lente do cotidiano não capta, e é a ótica que mais se aproxima do real que tem o potencial de transformação.

Os conhecimentos da Ecologia podem auxiliar na compreensão do meio natural, entendendo-se que é necessário conhecer para transformar, e na modificação da relação estabelecida entre homem e natureza. Mas as relações sociais também precisam ser transformadas.

## **5.2 Conceitos fundamentais de Ecologia**

Os especialistas indicaram conceitos fundamentais à Ecologia, enquanto área de estudo. Foram indicados de seis a nove conteúdos por especialistas, sendo que E1 indicou sete, E2 e E3 indicaram nove, E5 indicou seis e E4 indicou cinco.

Os conteúdos indicados estão listados no quadro 3.

**Quadro 3:** Conteúdos fundamentais na área de estudo da Ecologia indicados pelos especialistas.

Conteúdos	Total de indicações	Especialistas que indicaram
Interações ecológicas	5	E1, E2, E3, E4, e E5
Crescimento populacional	4	E1, E2, E3 e E5
Conservação	3	E2, E3, E 4
Composição de espécies	2	E2, E3
Níveis de organização (população, comunidade, ecossistema)	2	E2 e E5
Ciclos Biogeoquímicos	2	E1 e E3
Fluxo de energia	2	E1 e E5
Nicho ecológico	2	E1, E2
Serviços ecossistêmicos	2	E1 e E3
Ciclagem de nutrientes	1	E1
Abundância de espécies		E2
Densidade de espécies		E2
Resiliência		E2
Capacidade de suporte		E3
Biodiversidade		E5
Estrutura de uma comunidade		E3
Classe de nutrientes e elementos do planeta		E3
Homeostase do indivíduo		E4
Ecossistemas brasileiros		E4
Ecofisiologia		E4
Sucessão ecológica		E5

**Fonte:** Quadro elaborado pela autora.

Podemos identificar uma correlação entre todos os conteúdos apontados pelos especialistas e aqueles conteúdos que são discutidos nos livros de referência de Ecologia, Odum e Barrett (2007), Rickefs (1996) e Begon, Townsend e Harper (2007).

Os conteúdos com maior número de indicações foram “interações ecológicas”, apontado por todos, “crescimento populacional” indicado por quatro especialistas e “conservação” indicado por três especialistas. Isto pode ser um indicativo de que esses conceitos sejam aqueles que estruturam o objeto de pesquisa da Ecologia, pois são identificados por indivíduos que têm domínio sobre o tema.

E1 citou os conteúdos de interações ecológicas e crescimento populacional, mas a ênfase foi dada por ele ao conceito de nicho ecológico “*Mas eu consideraria, por exemplo crescimento populacional, interações do tipo competição, predação, parasitismo, o nicho, nicho acho que é o conceito central*”.

E3 enfatiza a centralidade das interações ecológicas quando traz que a Ecologia “*É o estudo das relações, as interações ecológicas, suas consequências para... variações observadas em riqueza, estrutura de comunidades, tamanho de populações e as consequências dessas interações para o ambiente onde elas vivem*”. E5 também aponta para a sua essencialidade “*Outra coisa que eu acho que é essencial são as interações biológicas<sup>10</sup> e o efeitos do ambiente nos organismos e ao mesmo tempo, o efeito que os organismos causam no meio ambiente, nos ambientes.*”

Em relação ao conceito de crescimento populacional, E2 diz que o conceito de crescimento populacional está ligado a atender o conceito de população, “*Conceitos relacionados a demografia... então conceito de crescimento populacional (...) composição de espécies, conceito de abundância*”. E5 discorre mais sobre o conceito “*crescimento da população é uma palavra que indica tanto se a população está em crescimento positivo quanto negativo, quando a gente fala em “crescimento” a gente pensa só em crescimento positivo “né”, mas existe crescimento negativo*”.

Sobre a composição de espécies, E3 diz que é necessário no estudo de comunidades, pois pode explicar “*Porque duas comunidades idênticas em termo de riqueza uma espécie pode dominar, na outra pode ser bem equilibrado, mostrar que isso varia*”, E2 também coloca esse conceito relacionado a sua importância no entendimento da comunidade.

Conservação é trazido por E2, que o coloca o conceito como fundamental “*eu colocaria como fundamental no currículo atual toda a parte de conservação ‘ne’, que tem muito a ver com a Ecologia (...) Aí entra o lixo, o desmatamento, aquecimento global e ‘ai’ tem uma lista grande de temas atuais de alguma forma relacionado a essa palavra genérica que eu estou chamando de conservação, mas que não se refere apenas a conservação de espécies, mas a saúde das pessoas, do meio ambiente, das cidades, enfim, tudo isso eu colocaria junto como... vamos dizer assim a última parte de um currículo de Ecologia*”.

E3 entende conservação como “*opções de manutenção para a vida no planeta (...) Conservação é isso, a gente manter essas opções, do jeito que a gente está fazendo...para eles entenderem que do jeito que está indo hoje, está tudo indo para um outro ponto, para onde a gente não ter condições de manter uma boa parte de vida do planeta, inclusive o nosso modo*”.

---

<sup>10</sup> Entendemos que interações biológicas, neste caso, é sinônimo de interações ecológicas.

*de vida 'né'...pode ser que o ser humano não se extinga, mas o nosso modo de vida hoje pode acabar... então acho que falar um pouco sobre isso, que recurso natural é importante”.*

*E4 também discorre mais sobre esse conceito “a gente está obtendo recursos da Terra de tal forma errada que a gente está afetando os processos naturais dos oceanos, dos rios, das florestas, das savanas, dos manguezais, “ok”. Então a nossa ânsia de adquirir recurso com a nossa tecnologia, enfim, nosso modo de viver, produziu perturbações de tal forma que a gente está mudando o mundo natural numa aceleração que a gente não imaginava quando eu era aluno de Biologia 50 anos atrás. Então nesses últimos 50 anos a gente mudou tanto que os ambientes naturais marinhos, de rios e terrestres foram alterados de tal forma que isso está começando a nos fazer mal, ou seja, a nossa ganância, o nosso desenvolvimento desenfreado e sem método, está começando a alterar o planeta de tal forma que a gente está começando a ficar com medo, porque isso vai afetar em 2050 o que que a gente vai comer. Se tem mais plástico que peixe no oceano, como é que a gente vai comer o que vem do mar? Se a gente destrói tudo que é floresta, tudo que é savana, o nosso cerrado está indo para as “cucunhas” também, nossa Amazônia, nossa Mata Atlântica, se a gente faz tudo isso o clima do Brasil vai mudar, não é à toa que tem tanto mosquito. Isso é uma coisa legal de falar para os alunos, da dengue, Chikungunya, essas doenças causadas por mosquitos. Se você destrói a floresta, você destrói passarinho, passarinho come inseto, se você estraga o rio e o lago você afeta a vida do peixe e afeta a vida do sapinho, quando o mosquito põe o ovo ele põe o ovo na água, quem come o mosquito na água, a larva do mosquito é o sapo, o girino e o peixe. Depois que vira mosquito e vai voar, quem come ele é o passarinho, se a gente destrói as florestas, destrói as savanas, destrói os parques, quem que vai comer os mosquitos? Então a gente está tendo um surto de mosquitos no Brasil febre amarela, um monte de coisas que é uma vergonha, porque a gente não tem saneamento básico, além disso, a gente destrói os ambientes aonde vivem os bichos que comem os mosquitos (...) é legal entender a natureza, porque ela é muito interessante, e é legal manter ela funcionando porque ela faz com que a minha vida seja mais bacana também, seja melhor, que eu tenho onde me divertir, porque o clima é mais bacana, porque eu vejo as borboletas voando no bairro, porque tem passarinho, sapinho, peixe para comer a larva do mosquito e isso é legal para mim”.*

Temos que “conservação” apesar de não ter sido tão indicado quanto “interações ecológicas”, foi um conceito que quando citado, era discorrido por todos que o citaram. A partir da fala dos especialistas, entendemos que isso ocorreu por conta das interferências humanas na natureza, que ocorrem de forma destrutiva, e este processo está afetando de forma cada vez

mais contundente e imediata o cotidiano do ser humano, colocando esse conceito em destaque, o que acaba por ressaltar o aspecto utilitarista dos estudos da Ecologia.

E2 diz que por mais que conservação seja um conceito importante, principalmente nos dias de hoje, no estudo de Ecologia “entender aspectos básicos, teóricos de população, comunidade, ecossistemas, isso por si só é um objetivo importante”.

Entendemos que interações ecológicas é base para o conceito de conservação (DECLARO; TOREZAN-SILINGARDI, 2006). Para conservar, é necessário conhecimento sobre as interações que ocorrem a nível de organismos, população e comunidade, assim como, estudar as taxas de natalidade, mortalidade, emigração e imigração de uma população (crescimento populacional).

### **5.3 Objetivos do ensino de Ecologia na educação básica**

Nesta subseção, tratamos dos objetivos de ensino indicados pelos especialistas e pelos documentos oficiais de ensino, o currículo do estado de São Paulo (2012) e a BNCC (2018).

#### **5.3.1 Especialistas**

Em relação aos objetivos do ensino de Ecologia, os especialistas são unânimes ao afirmar que deve ser ensinado a ciência Ecologia na escola, e não as outras Ecologias, coadunando com o defendido por Bomfim (2015).

E2 diz que “*Entender aspectos básicos, teóricos de população, comunidade, ecossistemas, isso por si só é um objetivo importante e que eu poderia chamar de final*”.

E3 e E1 ao defenderem o ensino da ciência Ecologia, trouxeram também uma postura sobre ao ensino de ciências e neutralidade, a qual é compreendida como possível, além de colocaram no mesmo patamar conhecimentos científicos e cotidianos na formação de concepção de mundo, em que podem inclusive coexistir saberes conflitantes entre si. E3 considera que ‘*Você pode acreditar no que quiser, mas tem que aprender (eu acho) os conceitos que a ciências nos mostra*’.

A resposta de E1 exemplifica a ideia que foi trazida por E3 “*a escola deve se focar na Ecologia e não no ambientalismo (...) , não vejo a escola como um lugar de estímulo a engajamento e movimentos sociais*”, onde entende que “*a partir da sua [do aluno] própria história, seu próprio histórico ‘né’, suas vivências do dia-a-dia, sua realidade social, sua realidade política, mais o conhecimento científico, eu imagino que o indivíduo seria capaz de tomar essa decisão de engajar ou não num desses movimentos ou na profissão*”.

Os objetivos do ensino obtidos pelas respostas dos especialistas foram organizados em duas categorias, sendo que um mesmo especialista poderia ter indicado mais de um objetivo, conforme indicado no quadro 4.

**Quadro 4:** Objetivos de ensinar Ecologia

<b>Especialistas</b>	<b>Entender a relação homem-natureza e as suas consequências</b>	<b>Entender a dinâmica da natureza</b>
E1		X
E2	X	X
E3	X	
E4	X	X
E5	X	X

**Fonte:** Quadro elaborado pela autora.

A categoria “entender a relação homem-natureza e as suas consequências” (respostas de E2, E3, E4 e E5) engloba respostas que compreendiam que o ensino de Ecologia objetiva mostrar ao aluno que ele está inserido na natureza, em uma relação onde se determinam reciprocamente, quando o homem é parte do meio natural e depende dela, e, por isso, o que ele faz tem consequências que podem ser catastróficas à natureza.

A categoria “entender a dinâmica da natureza” envolve as respostas (E1, E2, E4 e E5) que tinham como foco do ensino da Ecologia a compreensão dos processos que são próprios a natureza, dentro da sua própria lógica de relações.

Entendemos que esses objetivos, quando articulados intencionalmente, buscando ensinar as relações universais que ocorrem na natureza, permite ao aluno ampliar o olhar sobre a realidade objetiva que já foi desvelado pela ciência, ampliar o entendimento sobre as relações que ocorrem em seu entorno imediato e mediato e, quando isso ocorre, aproxima o conteúdo de Ecologia ao conceito de conteúdo clássico.

E3 diz que “*Ecologia tem a ver com nos dar água, e nos dar água, a gente tem que proteger isso. Se ele sair com essa noção, é uma noção boa*”, E4 “*eu acho que ter noção de que as coisas são todas relacionadas, acho que isso é bacana na cabeça da criança para ela saber*

*que as coisas que ela faz tem consequências, boas e ruins (...) não só porque Ecologia é legal, bacana de ser estudado, mas porque a gente faz parte dela, fazendo a natureza do rio, do mar, da floresta funcionar bem, a nossa vida tem uma qualidade melhor... e, eu acho que é isso”, E5 “criança tem que entender que ela afeta o meio ambiente como um todo, tanto o ambiente físico quanto o ambiente biológico” e E2 “Entender conservação é um outro objetivo, importante nos dias atuais”*

Tanto E2, E3 e E4 que apontaram como um dos conceitos fundamentais de Ecologia “conservação”, estão na categoria “Entender a relação homem-natureza e as suas consequências”.

A relação homem-natureza trazido pelos especialistas está articulada a importância de estudar e entender o meio natural pois ela nos fornece algo, como em E3 *“Ecologia tem a ver com nos dar água, e nos dar água, a gente tem que proteger isso”, E4 “fazendo a natureza do rio, do mar, da floresta funcionar bem, a nossa vida tem uma qualidade melhor... e, eu acho que é isso”,* tendo a importância de ensinar a Ecologia atrelada ao valor útil dela ao ser humano.

Coadunando com Viana (2016), reafirmamos a importância do reencontro homem-natureza, em uma relação não baseada em exploração mercadológica (onde aprender as relações com a natureza só fazem sentido quando ela é passível de ter seus recursos explorados).

Com menção por quatro especialistas (E1, E2, E4, e E5) temos o objetivo “entender a dinâmica da natureza”. E5 sintetiza que ensinar Ecologia no ensino básico é *‘simplesmente tentar fechar uma imagem do que é o mundo natural’*. E4 em sua fala *‘é bacana para criança entender que a natureza é dinâmica e que os bichos, as plantas ao interagirem entre si, todo mundo está querendo se dar tempo no tempo evolutivo (...)eu acho que ter noção de que as coisas são todas relacionadas, acho que isso é bacana na cabeça da criança para ela saber que as coisas que ela faz tem consequências, boas e ruins (...)’*. E2 *“Entender aspectos básicos, teóricos de população, comunidade, ecossistemas, isso por si só é um objetivo importante e que eu poderia chamar de final”*. Ressaltamos que estes especialistas entendem que o objetivo do ensino da Ecologia também é o de compreender a relação homem-natureza e as suas consequências.

Na análise das entrevistas também foi possível identificar uma relação entre ensino de Ecologia e a utilidade do conteúdo e a Ecologia trazido para a vida cotidiana, só E5 que não trouxe aspectos dessa relação.

E1 fala que o cotidiano é um elemento formador do indivíduo e, junto a outros elementos como realidade política, conhecimento científico, realidade social, ele consegue tomar decisões em âmbitos políticos sociais e profissionais, por exemplo se engajar ou não em movimentos ambientalistas.

O cotidiano é trazido por E2, E4 e E3 articulado a conservação, quando falam dos problemas ambientais atuais causados por interferência humana, a fala de E3 explicita mais elementos pragmáticos *'Ecologia tem a ver com nos dar água, e nos dar água, a gente tem que proteger isso... por exemplo quanto que é importante uma boa parte do que a gente come é fruta polinizada por inseto, abelha, especialmente. Se você tem uma queda de abelhas, que tá na mídia, que tá ouvindo falar, isso pode comprometer uma boa parte da produção agrícola no planeta, inclusive muita coisa que a gente usa, laranja, citrus de modo geral, café'*.

A interferência antrópica na dinâmica da natureza foi indicada por E4 *''Então a gente está tendo um surto de mosquitos no Brasil febre amarela, um monte de coisas que é uma vergonha, porque a gente não tem saneamento básico, além disso, a gente destrói os ambientes aonde vivem os bichos que comem os mosquitos. Aí você começa a trazer a natureza para a vida que o garoto tem... Então aí você traz Biologia da conservação liga o moleque com a natureza e as coisas que estamos fazendo de ruim na natureza começam a afetar a vida dele, para pior. E começa a criar um vincula na criança de que é legal entender a natureza, porque ela é muito interessante, e é legal manter ela funcionando porque ela faz com que a minha vida seja mais bacana também, seja melhor''*.

Além disso, E4 articula o cotidiano na aprendizagem de Ecologia quando o aluno faz paralelos entre o que aprendeu e a vida dele *' o passarinho foi lá, conseguiu o alimento, foi para casa e dei o alimento para os filhotinhos que estão no ninho, pode fazer a analogia disso com a vida dos pais por exemplo, os pais tem que trabalhar para conseguir recursos, que vão parar na mesa, então quando ele janta com a família dele, a comida que está na mesa vem do pai e da mãe dele que trabalham, trazem recurso para casa que é o salário do pai que vem através do esforço do pai, igual ao passarinho que sai para conseguir alimento'*. Ele considerou que a analogia entre o passarinho e a própria vida do aluno pode vir a criar um senso de responsabilidade nele.

O conhecimento científico é visto como importante pelos especialistas no ensino de Ecologia, mas é dado prioridade nos conteúdos que tenham alcance utilitário. Como salientam Camargo (2018) e Duarte (2013) um ensino focado nos interesses imediatos do estudante, limita

a formação do homem em suas múltiplas dimensões, pois ele não irá além dos limites cotidianos em direção aquilo que o gênero humano já alcançou, distanciando o aluno do acesso aos instrumentos simbólicos necessários ao seu desenvolvimento integral, propiciados pela apropriação dos conhecimentos elaborados (GALAUCH; SFORNI, 2011).

Assim, as ideias centrais relativas aos objetivos do ensino de Ecologia na educação básica, identificadas nas falas dos especialistas são: entender as relações estabelecidas no mundo natural, aprender conteúdo científico, valorizar a natureza e, a interferência do homem na natureza.

Os pontos elencados pelos especialistas tiveram como centro o aprender científico, visto como necessário no ensino de Ecologia e as demais ideias, entender as relações estabelecidas no mundo natural, valorizar a natureza, interferência do homem na natureza do científico a ser ensinado para a educação básica.

Extraímos das entrevistas que em relação aos objetivos:

- E2, E3 e E4 estão alinhados à manutenção das relações exploratórias da natureza pelo homem, pois a valorização da natureza ocorre por ela nos oferecer recursos e entende-se que o homem interferir na natureza de forma destrutiva é prejudicial para ele, pois pode prejudicar nos produtos que retira dela,

- E1 e E3 tem uma postura de neutralidade perante a ciência, em que o aluno pode acreditar em outros conhecimentos e a ciência não interfere nisso, e

-E5 defende o ensino de Ecologia, pelo homem ser parte da natureza e pela necessidade de compreensão da dinâmica da própria natureza para não prejudicar, sem mencionar aspectos utilitários.

### **5.3.2 Documentos curriculares**

No currículo de Ciências proposto na BNCC, a Ecologia está mais evidenciada na linha temática “Vida e Evolução”, que:

propõe o estudo de questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os seres humanos), suas características e necessidades, e a vida como fenômeno natural e social, os elementos essenciais à sua manutenção e à compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta, Estudam-se as características dos ecossistemas destacando-se as interações dos seres vivos com outros seres vivo e com

os fatores não vivos do ambiente, com destaque para as iterações que os seres humanos estabelecem entre si e com os demais seres vivos e elementos não vivos do ambiente. Abordam-se, ainda, a importância da preservação da biodiversidade e como ela se distribui nos principais ecossistemas brasileiros (BRASIL, 2018, p. 326).

Sendo que nos anos finais do ensino fundamental o foco é o:

reconhecimento das relações que ocorrem na natureza, evidenciando a participação do ser humano nas cadeias alimentares e como elemento modificador do ambiente, seja evidenciando maneiras mais eficientes de usar os recursos naturais sem desperdícios, seja discutindo as implicações do consumo excessivo e descarte inadequado dos resíduos. Contempla-se, também, o incentivo à proposição e adoção de alternativas individuais e coletivas, ancoradas na aplicação do conhecimento científico, que concorram para a sustentabilidade socioambiental. Assim, busca-se promover e incentivar uma convivência em maior sintonia com o ambiente, por meio do uso inteligente e responsável dos recursos naturais, para que estes se recomponham no presente e se mantenham no futuro (BRASIL, 2018, p. 326 – 327)

No documento do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2012), a Ecologia permeia o documento ao tratar que o aluno deve saber:

o papel do ser humano na transformação do meio ambiente; posicionar-se perante a problemática da falta de água potável em futuro próximo ou do uso consciente dos meios de transporte; compreender a necessidade crescente de energia e as consequências ambientais disso (SÃO PAULO, 2012, p. 33).

E está concentrada no eixo Vida e Ambiente, sendo abordado principalmente no sexto ano. O aprendizado de Ecologia está relacionado às seguintes habilidades:

- Construir e aplicar o conceito de que os seres vivos estão relacionados aos ambientes em que são encontrados
- Identificar, em ambientes (ou em textos descritivos de ambientes), elementos essenciais à manutenção da vida dos organismos que neles se desenvolvem
- Reconhecer, em textos ou figuras, os seres vivos e os fatores não vivos de um determinado ambiente
- Descrever, com base na observação de figuras e ilustrações, animais e vegetais típicos dos principais ecossistemas brasileiros: Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Campos Sulinos (Pampas)
- Associar figuras ou ilustrações de animais e vegetais representativos da biodiversidade brasileira aos seus respectivos ecossistemas
- Reconhecer a presença, em cadeias e teias alimentares, de produtores, consumidores e decompositores
- Reconhecer e descrever variações na população de determinadas espécies de um ambiente, sob o impacto da extinção de determinadas populações e/ou introdução de novas espécies
- Reconhecer causas e consequências de desequilíbrios em cadeias e teias alimentares, com base em situações descritas em textos ou ilustrações
- Identificar as formas de obtenção de energia e o fluxo de energia nos ambientes
- Reconhecer as transformações do estado físico da água, associando-as às respectivas mudanças de temperatura
- Construir e aplicar o conceito de ciclo hidrológico, de maneira a interpretar os diversos caminhos da água no ambiente
- Reconhecer e valorizar ações que promovam o uso racional da água (SÃO PAULO, 2012, p. 38-39).

Assim temos que o objetivo do ensino de Ecologia nos anos finais do ensino fundamental é que o aluno reconheça a natureza e aprenda quais as explicações científicas sobre ela e sobre os seus processos, envolvendo a compreensão sobre como os seus componentes se relacionam e as variáveis que interferem nessa relação, fomentando uma visão da natureza menos fragmentada e mais totalizante. Uma dessas variáveis, e que também é um elemento pertencente a natureza, é o próprio homem e as ações que exerce sobre o ambiente, e com isso os documentos salientam como objetivo a preservação e conservação do ecossistema.

#### **5.4 Conteúdos do ensino de Ecologia na educação básica**

Nesta subseção, tratamos dos conteúdos do ensino de Ecologia indicados pelos especialistas e pelos documentos oficiais de ensino, o currículo do estado de São Paulo (2012) e a BNCC (2018).

##### **5.4.1 Especialistas**

Quando questionados em relação ao conteúdo a ser ensinado na educação básica, E1 e E2 trazem que seriam os mesmos conteúdos dos indicados como fundamentais, mas tratados de forma mais simplificada, como diz E1 *“Ai naturalmente, o tratamento que eu daria, se eu fosse ministrar uma disciplina no ensino básico, seria mais simplificado (...) usar mais figuras, fazer analogias com coisas mais do dia a dia”*.

E3, E4 e E5 indicam conteúdos mais simples aos alunos do ensino básico. E5 explicita isso quando fala: *“Coisas bem simples assim, porque eu acho que nessa fase não dá para você entrar com coisas que sejam muito complicadas, do tipo, as coisas que acontecem ao nível de população, as coisas que acontecem ao nível de comunidade... é mais as coisas bem básicas mesmo”* e de que se deve *‘insistir e investir em coisas mais básicas, mesmo que você vai repetindo, mas você vai reforçando esses conceitos básicos nessa garotada, entendeu? E aí chegou a hora que ele está mais maduro que ele vai começar a entender como que isso tudo vai se relacionar aí começar a aprender isso em mais detalhes, que para mim seria, talvez, no finzinho do ensino básico fundamental e início do ensino médio’*.

Outra questão trazida por E5 é que muitas vezes são ministrados muitos conteúdos no ensino básico, mas não é compreendida a importância dos conteúdos científicos.

Foi solicitado que os especialistas indicassem conteúdos centrais para o ensino básico e os dados estão apresentados no quadro 5.

**Quadro 5:** Conteúdos essenciais no ensino

Conceitos	Número de respostas	Especialistas
Interações ecológicas	5	E1, E2, E3, E4, E5
Nicho ecológico	3	E1, E2, E4,
Crescimento populacional	3	E1, E2, E3
Conservação	2	E2, E3
Ciclo da água	2	E3, E5
Ciclo do oxigênio	2	E3, E5
Serviços ecossistêmicos	2	E1, E3
Habitat	1	E4
Níveis de organização (população, comunidade, ecossistema)	1	E2
Fluxo de energia	1	E1
Composição de espécies	1	E2
Abundância de espécies	1	E2
Densidade de espécies	1	E2
Resiliência	1	E2
Biodiversidade	1	E5
Ecofisiologia	1	E4
Sucessão ecológica	1	E5
Ciclagem de nutrientes	1	E1
Ciclos Biogeoquímicos	1	E1

**Fonte:** Quadro elaborado pela autora.

Vemos que “interações ecológicas” é o conceito mais citado, sendo identificado por todos os especialistas, seguido por “nicho ecológico” e “crescimento populacional” que tiveram três indicações cada. Lembramos que “crescimento populacional” no quadro referente aos conceitos essenciais da área foi o segundo mais citado com quatro indicações e que “nicho ecológico” foi citado duas vezes.

Ciclo da água e ciclo do oxigênio são ciclos biogeoquímicos, mas optamos por colocá-los separados pois os especialistas E3 e E5 se referiram especificamente a eles quando falam dos ciclos biogeoquímicos nos anos básicos, por serem menos complexos. Já E1 não faz essa especificação dos ciclos, uma vez que considerou ‘ciclos biogeoquímicos’ para a educação básica.

Todos os especialistas levam em conta o destinatário, na seleção dos conteúdos, sendo que agem de maneira distintas para lidar com isso. E1, E2 continuariam com os conteúdos, mas

mudariam a forma e E3, E4 e E5 mudariam os conteúdos, deixando aqueles que fossem mais simples.

O quadro 6 compara os conceitos citados como fundamentais pelos especialistas e os indicados como conteúdos do ensino para o ensino básico, em que F é o conteúdo fundamental e B representa o conteúdo para o ensino básico.

**Quadro 6:** Comparação dos conceitos citados

Conteúdos de Ecologia	E1		E2		E3		E4		E5	
	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B
Interações ecológicas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Crescimento populacional	X	X	X	X	X	X			X	
Composição de espécies			X	X	X					
Conservação			X	X	X	X	X			
Níveis de organização (população, comunidade, ecossistema)			X	X					X	
Ciclos Biogeoquímicos	X	X			X					
Ciclo água	X	X			X	X				X
Ciclo oxigênio	X	X			X	X				X
Fluxo de energia	X	X							X	
Nicho ecológico	X	X	X	X				X		
Serviços ecossistêmicos	X	X			X	X				
Ciclagem de nutrientes	X	X								
Abundância de espécies			X	X						
Densidade de espécies			X	X						
Resiliência			X	X						
Biodiversidade									X	X
Ecofisiologia							X	X		
Sucessão ecológica									X	X
Capacidade suporte					X					
Estrutura de uma comunidade					X					
Classe de nutrientes e elementos do planeta					X					
Homeostase do indivíduo							X			

Ecosistemas brasileiros							X			
Hábitat								X		

**Fonte:** Quadro elaborado pela autora.

E1 identificou os mesmos conteúdos como gerais à Ecologia e ao ensino básico – interações ecológicas, crescimento populacional, ciclos biogeoquímicos, fluxo de energia, nicho ecológico, serviços ecossistêmicos e ciclagem de nutrientes.

E2 também indicou composição de espécies, conservação, níveis de organização (população, comunidade, ecossistema), abundância de espécies, densidade de espécies e resiliência e não indicou os ciclos biogeoquímicos. Ambos falaram que o que diferenciaria o conteúdo para o ensino básico seria o nível de complexidade.

E3 mudou os conteúdos para o ensino básico, indicando: interações ecológicas, crescimento populacional, conservação, ciclo da água, ciclo do oxigênio e serviços ecossistêmicos. Então dos conteúdos essenciais, ele não levaria: o ciclo do nitrogênio, composição de espécies, capacidade de suporte, estrutura de uma comunidade, classe de nutrientes e elementos do planeta.

E4 também fez um recorte dos conteúdos essenciais, quando considerou o ensino básico: interações ecológicas, nicho ecológico, ecofisiologia e hábitat seriam os conteúdos para a educação básica, não indicando homeostase do indivíduo e ecossistemas brasileiros. Ressaltamos que hábitat não foi comentado como conteúdo fundamental, mas trazido para a educação básica.

E5 não indicou para a educação básica, os seguintes conteúdos níveis de organização, fluxo de energia e crescimento populacional e indicou: interações ecológicas, biodiversidade e sucessão ecológica (já indicados como fundamentais) e o ciclo da água e o ciclo do oxigênio.

Entendemos que diferença dos conteúdos fundamentais e conteúdos escolares de E3, E4 e E5 coaduna com a posição destes especialistas de indicar conteúdos mais simples para a escola.

Quando comparamos esses conteúdos escolares de Ecologia aos que foram levantados por Manzochi (1994), vemos que os conteúdos em comum são: conservação, fluxo de energia, interações ecológicas, serviços ecossistêmicos, sucessão ecológica, ciclos biogeoquímicos e níveis de organização.

### 5.4.2 Documentos oficiais

No currículo do estado de São Paulo (2012), os conteúdos de Ecologia propostos são:

- interação entre seres vivos e fatores abióticos;
- tipos de ambiente e suas especificidades (caracterização, localização geográfica, biodiversidade, proteção e conservação dos ecossistemas brasileiros);
- ciclo da água;
- ar, água, solo e interdependência dos seres vivos;
- fluxo de energia nos ambientes e ecossistemas (transformação da energia luminosa do Sol em alimento);
- relações alimentares (produtores, consumidores e decompositores).

Analisando os conteúdos trazidos tratados pelo currículo e os conteúdos indicados pelos especialistas (levamos em consideração aqueles conteúdos que foram indicado por pelo menos dois especialistas, ou seja, interações ecológicas, crescimento populacional, conservação, ciclos da água, ciclo do oxigênio, nicho ecológico e serviços ecossistêmicos), temos o seguinte (quadro 7):

**Quadro 7:** Relação entre os conteúdos do currículo do estado de SP e os conteúdos apontados pelos especialistas.

Conteúdos em comum	Conteúdos que os especialistas apontaram e o currículo de SP não traz	Conteúdos que o currículo aponta e os especialistas não trouxeram
Interações ecológicas ciclo da água conservação	Interações ecológicas nicho ecológico crescimento populacional ciclo do oxigênio serviços ecossistêmicos	Tipos de ambiente e suas especificidades Ar, água, solo e interdependência dos seres vivos Fluxo de energia Ecossistema Relações alimentares

**Fonte:** Quadro elaborado pela autora.

Já em âmbito nacional, na BNCC (2018) os conteúdos da Ecologia estão presentes no 7º ano e no 9º ano, os conteúdos são ecossistemas brasileiros (7º ano no eixo temático ‘vida e

evolução’) e conservação e interações ecológicas (9º ano também no eixo temático ‘vida e evolução’).

Comparando ao currículo de São Paulo, a BNCC apresenta menos conteúdo. Os conteúdos que estão no currículo estadual e não estão no currículo nacional são: tipos de ambientes e suas especificidades, ciclo da água, ar, água, solo e interdependência dos seres vivos, fluxo de energia e relações alimentares.

Já em relação aos conteúdos abordados pelos especialistas também há uma diferença na quantidade de conteúdo, considerando os conteúdos que foram apontados por pelo menos dois especialistas (7 conteúdos no total), e a BNCC apresenta três conteúdos.

A partir das três fontes consultadas, especialistas, currículo do estado de São Paulo e BNCC elaboramos o seguinte quadro comparativo, relativo aos conteúdos do ensino de Ecologia:

**Quadro 8:** Conteúdos de ensino das três fontes pesquisadas

<b>Especialistas (pelo menos dois)</b>	<b>Currículo do estado de SP</b>	<b>BNCC</b>
Interações ecológicas	Interações ecológicas	Interações ecológicas
Conservação	Conservação	Conservação
Ciclo da água	Ciclo da água	Ecosistemas
Ciclo do oxigênio	Ecosistema	
Nicho ecológico	Tipos de ambiente e suas especificidades	
Serviços ecossistêmicos	Ar, água, solo e interdependência dos seres vivos	
Crescimento populacional	Fluxo de energia	
	Relações alimentares	

**Fonte:** Quadro elaborado pela autora.

Os conteúdos em comum das três fontes são: conservação e interações ecológicas, ou seja, todos os conteúdos que estão na BNCC também foram indicados pelas outras fontes. Temos nitidamente uma diferença entre a quantidade de conteúdo de cada fonte.

Os especialistas em seu conjunto apontaram 19 conteúdos, mas 12 foram indicados apenas por um especialista e sete conteúdos por dois ou mais, sendo que o único conteúdo comum que foi apontado por todos os cinco especialistas foi ‘interações ecológicas’.

Já conservação e ecossistemas são trazidos por ambos os currículos, mas não foram apontados por todos os especialistas, conservação foi apontado por dois especialistas e ecossistemas uma vez.

Como síntese final, considera-se interessante articular os dados identificados, como apresentado no quadro abaixo:

Quadro 9: Quadro síntese dos dados

Fonte		Definição Ecologia	Conceitos fundamentais	Objetivos do ensino	Conteúdos do ensino
Especialistas	E1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecimento científico</li> <li>- Interação dos seres vivos e destes com o ambiente</li> <li>- Abundância e distribuição dos organismos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interações ecológicas</li> <li>- Crescimento populacional</li> <li>- Ciclos Biogeoquímicos</li> <li>- Fluxo de energia</li> <li>- Nicho ecológico</li> <li>- Serviços ecossistêmicos</li> <li>- Ciclagem de nutrientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciência Ecologia</li> <li>- Entender a dinâmica da natureza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interações ecológicas</li> <li>- Crescimento populacional</li> <li>- Ciclos Biogeoquímicos</li> <li>- Fluxo de energia</li> <li>- Nicho ecológico</li> <li>- Serviços ecossistêmicos</li> <li>- Ciclagem de nutrientes</li> </ul>
	E2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecimento científico</li> <li>- Interação dos seres vivos e destes com o ambiente</li> <li>- Conservação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interações ecológicas</li> <li>- Crescimento populacional</li> <li>- Conservação</li> <li>- Composição de espécies</li> <li>- Níveis de organização</li> <li>- Nicho ecológico</li> <li>- Abundância de espécies</li> <li>- Densidade de espécies</li> <li>- Resiliência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciência Ecologia</li> <li>- Entender a dinâmica da natureza</li> <li>- Entender a relação homem-natureza e as suas consequências</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interações ecológicas</li> <li>- Crescimento populacional</li> <li>- Conservação</li> <li>- Composição de espécies</li> <li>- Níveis de organização</li> <li>- Nicho ecológico</li> <li>- Abundância de espécies</li> <li>- Densidade de espécies</li> <li>- Resiliência</li> </ul>
	E3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecimento científico</li> <li>- Interação dos seres vivos e destes com o ambiente</li> <li>- Conservação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interações ecológicas</li> <li>- Crescimento populacional</li> <li>- Conservação</li> <li>- Composição de espécies</li> <li>- Ciclos biogeoquímicos</li> <li>- Serviços ecossistêmicos</li> <li>- Capacidade de suporte</li> <li>- Estrutura de uma comunidade</li> <li>- Classe de nutrientes e elementos do planeta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciência Ecologia</li> <li>- Entender a relação homem-natureza e as suas consequências</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interações ecológicas</li> <li>- Crescimento populacional</li> <li>- Conservação</li> <li>- Ciclo da água</li> <li>- Ciclo do oxigênio</li> <li>- Serviços ecossistêmicos</li> </ul>
	E4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecimento científico</li> <li>- Interação dos seres vivos e destes com o ambiente</li> <li>- Conservação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interações ecológicas</li> <li>- Conservação</li> <li>- Homeostase do indivíduo</li> <li>- Ecossistemas brasileiros</li> <li>- Ecofisiologia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciência Ecologia</li> <li>- Entender a dinâmica da natureza</li> <li>- Entender a relação homem-natureza e as suas consequências</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interações ecológicas</li> <li>- Nicho ecológico</li> <li>- Hábitat</li> <li>- Ecofisiologia</li> </ul>

	<b>E5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecimento científico</li> <li>- Interação dos seres vivos e destes com o ambiente</li> <li>- Conservação</li> <li>- Diversidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interações ecológicas</li> <li>- Crescimento populacional</li> <li>- Níveis de organização</li> <li>- Fluxo de energia</li> <li>- Biodiversidade</li> <li>- Sucessão ecológica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciência Ecologia</li> <li>- Entender a dinâmica da natureza</li> <li>- Entender a relação homem-natureza e as suas consequências</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interações ecológicas</li> <li>- Ciclo da água</li> <li>- Ciclo do oxigênio</li> <li>- Biodiversidade</li> <li>- Sucessão ecológica</li> </ul>
<b>Documentos oficiais</b>	<b>São Paulo</b>	--	--	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciência Ecologia</li> <li>- Entender a dinâmica da natureza</li> <li>- Entender a relação homem-natureza e as suas consequências</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interação entre fatores bióticos e abióticos</li> <li>- Conservação</li> <li>- Ecossistema</li> <li>- Ciclo da água</li> <li>- Tipos de ambiente e suas especificidades</li> <li>- Ar, água, solo e interdependência dos seres vivos</li> <li>- Fluxo de energia</li> <li>- Relações alimentares</li> </ul>
	<b>BNCC</b>	--	--	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciência Ecologia</li> <li>- Entender a dinâmica da natureza</li> <li>- Entender a relação homem-natureza e as suas consequências</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interação entre fatores bióticos e abióticos</li> <li>- Conservação</li> <li>- Ecossistema</li> </ul>

Fonte: Quadro elaborado pela autora.

Pelo quadro, observamos que E2, E3, E4 e E5 e os currículos oficiais de ensino articulam como um dos objetivos do ensino de Ecologia, a “relação homem-natureza e suas consequências”, como desenvolve o currículo do estado de São Paulo,

"os conteúdos de Ciências a serem estudados no Ensino Fundamental devem tratar do mundo do aluno, deste mundo contemporâneo, em rápida transformação, em que o avanço da ciência e da tecnologia promove conforto e benefício, mas ao mesmo tempo mudanças na natureza, com desequilíbrios e destruições muitas vezes irreversíveis." (SÃO PAULO, 2012, p. 33).

Um dos focos da aprendizagem de Ciências é para que o aluno saiba “pensar e expressar seus pensamentos” (idem, p 35) e com isso possa “contribuir para a preservação do meio ambiente, identificando seus elementos, as interações entre eles e o papel transformador do ser humano” (idem, ibidem), entendemos que é por isso que “conservação” é um dos conteúdos curriculares.

Quando este conteúdo é proposto dessa forma, indica o ensino de Ecologia alinhado à manutenção do capitalismo, em que o importante é o aluno saber se situar na realidade e conservá-la. O que também é encontrado no discurso de E2, E3 e E4 quanto aos objetivos de ensino. Já E5 fala sobre as interferências humanas na natureza, sem trazer a noção de natureza útil ao ser humano.

Dos especialistas que indicaram entender as consequências do homem sobre a natureza, todos indicam o conceito de “conservação” como fundamental, porém para o ensino básico esse conceito é elencado apenas por E3 e E2.

Sobre esse aspecto, E4 fala que a Ecologia deve ser ensinada “não só porque Ecologia é legal, bacana de ser estudado, mas porque a gente faz parte dela, fazendo a natureza do rio, do mar, da floresta funcionar bem, a nossa vida tem uma qualidade melhor” o que remete a ideia de conservação, mas sem indicar o conceito, já E5 “*é importante já chamar atenção que ele, a espécie humana, interfere nisso tudo. Isso eu acho que é importante ele desde sempre, desde o básico, primeiro, segundo, terceiro, quarto ano, ele já começar a perceber que o ser humano interfere nisso tudo. Nisso tudo que ele está vendo que é a natureza, como as coisas funcionam ali, de uma forma bem básica, mas que o homem interfere naquilo*” tem como foco a interferência que o homem causa na natureza.

Com isso, inferimos pelos dados obtidos, que “conservação” é um conteúdo importante, mas não essencial no ensino básico, sendo tratado nos currículos e por E4 mais como atitude, a atitude de preservar e conservar, do que como conceito.

## 5.5 Os conteúdos fundamentais de Ecologia e os conhecimentos clássicos: algumas reflexões

Com os dados obtidos através das entrevistas e documentos curriculares, entendemos que essas fontes apresentaram conteúdos que são fundamentais para o ensino de Ecologia. Como critério para seleção, analisaremos os conteúdos que foram citados por pelo menos dois especialistas (interações ecológicas, nicho ecológico, crescimento populacional, conservação, ciclo da água, ciclo do oxigênio, serviços ecossistêmicos) e que encontraram correspondência nos conteúdos de ambos os currículos.

Por esses critérios, os conteúdos identificados foram: interações ecológicas, indicado por todos os especialistas e conservação, indicado por dois, e presentes na BNCC e no currículo de São Paulo. Dessa forma, entendemos esses conteúdos como importantes no entendimento da Ecologia e adequados aos anos finais do ensino fundamental.

Porém, como já indicado na seção anterior em relação a “conservação”, esse conteúdo é importante, mas não essencial no ensino básico. Concordamos com E2, esse conteúdo é importante, mas não é o objetivo ‘final’ do ensino de Ecologia, pois está relacionada a consequência do entendimento dos outros conceitos da Ecologia e não a sua essencialidade no entendimento da área.

Assim, conservação é conservar alguma coisa, que no caso é o ambiente, e isto só pode ser atingido quando é compreendido o que é este meio e como os componentes deste meio são integrados, não é possível conservar algo se não entendermos os mecanismos do objeto a ser conservado.

Diante disso, nos deteremos na análise somente do conceito de ‘interações ecológicas’, para buscar a articulação com conteúdo clássico e, para isso, usaremos os princípios norteadores de clássico discutidos na seção dois, ou seja, buscamos através dessa articulação permitir ir para além dos processos fenomênicos da realidade, a relação do valor e da universalidade, a unidade entre referência e permanência e a relação com o objeto de ensino da Ecologia.

A Ecologia enquanto objeto do conhecimento está relacionada a compreensão das relações que ocorrem entre os organismos vivos em níveis de indivíduo, população,

comunidade e entre os organismos e o meio abiótico em que está inserido e as variáveis que estão submetidas, logo, o objeto de ensino dessa área da Biologia está atrelada a isto.

O que trazemos a seguir sobre o conceito de ‘interações ecológicas’ foi como a literatura do ensino de Ciências trata o ensino das interações ecológicas e quais as contribuições da sua transmissão para o aluno.

Maricato e Caldeira (2017, p. 443) afirmam a centralidade do conceito de interações biológicas para a biologia, pois:

as interações biológicas desde sempre estiveram presentes na elucidação das teorias, processos, mecanismos e fenômenos biológicos, internos e externos aos organismos, conferindo a esse conceito importância, centralidade e abrangência no âmbito do conhecimento biológico

mas é um conceito que ainda está envolvido por indefinições. As pesquisadoras tratam das interações ecológicas considerando que é um recorte das interações biológicas e entendem que uma melhor compreensão deste conceito, sua abrangência e complexidade poderiam ‘contribuir para melhor estruturação dos conteúdos biológicos de maneira que se tornem mais integrados’ (idem, p. 444).

Jesus (2016) afirma que o estudo das interações ecológicas é fundamental no ensino de Ecologia, Capra (2005) entende que desenvolver um pensamento sistêmico envolve pensar a relação entre os organismos de forma sistemática, e as interações ecológicas podem propiciar esse movimento.

A defesa por esse conceito é realizada por Freire, Castro e Motokane (2016, p. 136) pois o seu ensino possibilita “estabelecer um diálogo entre diversos conceitos biológicos chave” e “ampliar a compreensão epistemológica da Ecologia e da ciência como um todo”. Além de poder desempenhar um papel importante na construção da noção de integração, relação esta que envolve também os seres humanos (Quesado; Rios, 2011).

A partir desses autores e do que os especialistas e currículos trouxeram sobre o ensino de Ecologia, entendemos que o conceito de interações ecológicas é fundamental na compreensão da Ecologia, por propiciar no aluno o desenvolvimento da noção de dependência entre as partes dentro de um sistema que não é fechado e nem diz respeito a tudo, e isto é basal na compreensão da Ecologia, pois não existem elementos totalmente isolados do restante, eles podem ser estudados separadamente, mas uma especificidade da Ecologia é não deixar de lado o aspecto das inter dependências que existem entre os seres.

Um ser vivo não será estudado individualmente nessa área, será sempre o organismo em relação com outro ou com algo, e entendemos que o reconhecimento e estabelecimento dessas relações permite que o aluno compreenda mais a natureza, para além do cotidiano, que pode ser fragmentado e não estar representando a realidade.

Por exemplo, na relação interespecífica da protocooperação onde há interação entre espécies diferentes e esta interação é benéfica para os dois lados, sendo que uma pode viver bem sem a outra mas em interação isto seria mais vantajoso, como no caso dos animais que promovem a dispersão de sementes de algumas plantas quando comem os seus frutos e evacua suas sementes, contribuindo involuntariamente na dispersão da planta em locais distantes.

O aluno ao estudar esta interação pode começar a ver as interações que ele via no dia-a-dia, como uma ave comendo a semente de um fruto de outra forma, onde ele só via desvantagem para a planta, por ela estar sendo comida, pode não ser uma desvantagem real, a longo prazo, pensando em propagação da espécie é benéfico. Neste exemplo a interação a nível de indivíduo é ruim, a nível de espécie é boa.

A nível de espécie este fenômeno pode não ser observável a curto prazo, os processos naturais podem demorar até serem percebidos ou visto pelos homens, assim aprender as interações ecológicas dão dimensão das redes de relações que existem, mas por serem distantes fisicamente ou temporalmente, não são possíveis de serem observadas no cotidiano.

Explorar os princípios da unidade permanência e referência, e a relação entre valor e universalidade envolve considerar o histórico desse conceito interações ecológicas, pois fazer a seleção dos conteúdos para o currículo que pleiteamos passa pela necessidade da sistematização histórica das áreas de ensino e, também dos conceitos a ele veiculados, pois só desta maneira a essência do clássico pode ser captado.

Entendemos que o conceito de interações ecológicas (específico da Ecologia), o qual é um recorte das interações biológicas, pode ajudar no desenvolvimento da estruturação no currículo do ensino de Ecologia, compreendendo ela como uma das unidades básicas no estudo da Ecologia, com potencial para discutir outros conceitos da Ecologia como: ecossistema, biodiversidade, interações inseto/planta e cadeias alimentares (BIANCHI, 1998) podendo propiciar ao aluno um entendimento das relações que ocorrem no mundo natural, incluso o homem, o reaproximando pelo conhecimento, da natureza, com uma visão de interação entre as partes que compõe a totalidade da natureza.

Interações ecológicas é conceito imprescindível para entender os problemas ambientais e como agir de forma a atenuá-los, indicando caminhos de ação, e para aprender interações ecológicas não é apriorístico aprender o conceito de conservação. Salientamos que não estamos desqualificando a importância desse conceito, a questão é que ele não é fundamental para entender o objeto de ensino da Ecologia.

A partir dos resultados analisados, dos conceitos mais citados pelas fontes, interações ecológicas é um conteúdo fundamental no ensino de Ecologia e propicia a formação de uma imagem da natureza, a partir dos seus próprios mecanismos.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho buscamos compreender conteúdo clássico na perspectiva da pedagogia histórico-crítica, fazendo um levantamento na literatura sobre o conceito e explorando os indícios de quais seriam os conteúdos clássicos de Ecologia para o ensino nos anos finais do ensino fundamental.

Para a exploração dos conceitos que estruturam a Ecologia, realizamos entrevistas com os especialistas da área e consultamos livros específicos da área. Para explorar os conceitos que a estruturam enquanto ensino analisamos documentos curriculares, especificamente o currículo do estado de São Paulo e a Base Nacional Comum Curricular e, utilizamos também, entrevistas com os especialistas.

Num momento inicial da pesquisa, planejamos entrevistas também com professores de Ciências e Biologia da educação básica, por entendermos que a contribuição destes profissionais para compreensão dos conteúdos clássicos é central. Mas, reavaliamos a proposta e suprimimos essas entrevistas, em função, principalmente, do tempo para realização do estudo. No entanto, hoje, reafirmamos nossa compreensão da necessidade de integramos os professores da educação básica nos processos investigativos sobre conteúdos clássicos.

A partir dos dados obtidos, retomamos as questões iniciais do estudo: conteúdos fundamentais de Ecologia, identificados por especialistas na área, estão presentes no currículo do estado de São Paulo e na BNCC? Como esses conteúdos se articulam ao conceito de conteúdo clássico?

Verificamos que há uma discrepância dos conteúdos indicados pelos especialistas e aqueles propostos no documento do estado e que tal discrepância aumenta quando comparados aos conteúdos da BNCC.

Pudemos identificar, ainda, que alguns conceitos eram mais citados (interações ecológicas, conservação e ecossistema) e isto foi considerado indicativo da relevância do conceito para a estruturação da área de conhecimento, sendo que apreendê-los é fundamental para o entendimento da Ecologia, permitindo uma apreensão da sua particularidade, que é o de estudo das relações em nível de organismo com outros organismos, com conjuntos de organismos ou mesmo entre organismos vivos e com os fatores ambientais.

Mas a relevância, a partir da PHC, se pauta em outros critérios, os quais envolvem a contribuição para o processo de humanização do indivíduo, logo os conteúdos de ensino devem

aproximar o aluno do máximo que a humanidade já atingiu na apreensão do mundo objetivo, em outras palavras a escola deve propiciar a inserção do aluno no gênero humano a partir do que já foi alcançado pelo conjunto dos homens ao longo do seu desenvolvimento histórico.

Os princípios que nortearam a seleção desses conteúdos são a noção de permanência e referência (está relacionada a permanência do conteúdo ao longo do tempo por ser uma referência), o valor e a universalidade do conteúdo (expressam a riqueza do conteúdo em relação as objetivações humanas, e por isso deve ser socializada) e a relação do conteúdo com o objeto de ensino (o conteúdo a ser ensinado deve ser aqueles que melhor auxilia na compreensão do objeto de cada área). Assim, articulamos os conteúdos de Ecologia a estes princípios.

Uma transformação social radical envolve a transformação da relação do homem com a natureza (AUGUSTIN; ALMEIDA, 2006), e a transformação dessa relação passa por entender o que é a natureza, os seus mecanismos e funcionamento questões trabalhadas no ensino da Ecologia, e pelo entendimento que o homem mesmo com o salto ontológico que a espécie deu, é também ser natural.

Não tivemos a pretensão de esgotar o conteúdo clássico ou o ensino de Ecologia dentro da pedagogia histórico-crítica, mas compreendemos este estudo como aproximação inicial, na busca da compreensão do conceito de clássico e de sua articulação com o ensino de ciências, tomando-a como ponto de partida para pensar um outro currículo, buscando contribuir na tarefa coletiva de construção de um currículo condizente com os pressupostos da pedagogia histórico-crítica, que contenha conteúdos que expressem o máximo de desenvolvimento humano no entendimento do mundo social e natural, pois essa é a tarefa da educação escolar.

## REFERÊNCIAS

- ACOT, P. **História da Ecologia**. Rio de Janeiro: Campus, 1990. 212p.
- ANUNCIÇÃO, B.C.P. da. **A pedagogia histórico-crítica na formação inicial de professores de química na UFBA: limites e possibilidades no estágio curricular**. 2014. 250f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual da Feira de Santana, Salvador, 2014.
- AUGUSTIN, S.; ALMEIDA, A. Da compreensão Materialista e Dialética das relações ecológicas ao conceito de desenvolvimento sustentável. **Desenvolvimento em questão**, v. 4, n. 7, p. 73-94, 2006.
- ÁVILA-PIRES, F.D. de. **Fundamentos históricos da Ecologia**. Ribeirão Preto: Holos, 1999. 278p.
- BACZINSKI, A.V. de M. Educação escolar brasileira e suas possibilidades latentes de contribuição à educação omnilateral. **Rev. Filosofia e educação**, Campinas v. 8, n.2, p. 219-253, 2016.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J.L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 4ª ed., Porto Alegre: ArtMed, 2007.
- BIANCHI, V. **A construção dos conceitos sobre as interações ecológicas e suas implicações nas práticas agrícolas**. 1998. 104f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências), Universidade Regional do Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 1998.
- BOMFIM, V.L. **As ‘Ecologias’ nas pesquisas em Educação Ambiental: dissertações e teses**. 2015. 195f. Dissertação (mestrado em Educação), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- BRANDO; et al. A articulação entre os conhecimentos de Ecologia: noções de professores em formação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VIII ENPEC, 2011, Campinas, SP. **Anais...** Campinas, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências., 2011, sem paginação.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, Consed, Undime, 2018.
- BUENO, J.Z. Ética marxista e formação moral na escola. In: MARSIGLIA, A.C.G (Org.). **Pedagogia histórico-crítica: 30 anos**. Campinas: Autores Associados, 2011, p. 91-100.
- CAMARGO, M.O. de. **A relação entre os âmbitos cotidiano e científico em livros didáticos de Ciências Naturais**. 2018. 117f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência), Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’, Bauru, 2018.
- CAPRA, F. Alfabetização ecológica: o desafio para a educação do século 21. In: TRIGUEIRO, A. **Meio ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento**. Campinas: Armazém do Ipê, 2005.

CAVALCANTE, J.S.; *et al.* A fotografia como ferramenta no ensino de Ecologia. In: IV SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2014, Ponta Grossa, PR. **Anais...** Ponta Grossa, 2014, sem paginação.

CONTIN, C.; MOTOKANE, M.T. A imagem da Ecologia em alunos do ensino médio do município de Ribeirão Preto. **Rev. do EDICC** (Encontro de divulgação de ciência e cultura), Campinas, v.1., n. 1., p. 58-66, 2012.

COUTINHO, A. da S.; REZENDE, I, M. N. de.; ARAÚJO, M. L. F. Aproximações entre Ecologia e educação ambiental: um estudo com estudantes de terceiro ano do ensino médio em Recife. **Rev. Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**, v. 29, 2012.

DEL-CLARO, K; TOREZAN-SILINGARDI H.M. Comportamento animal, interações ecológicas e conservação. Pp. 399-410. In: **Biologia da Conservação: Essências**. São Carlos: RiMa, p. 399-410, 2006.

DESSOTTI, E.; DESSOTTI, I.C.C. A escola serve ou tem serventia? Uma análise da proposta curricular do estado de São Paulo sob o olhar do neoliberalismo. **Rev. Laplage em Revista**, Sorocaba, v. 1, n. 2, p. 132-140, 2015.

DUARTE, J. Entrevista em profundidade. IN: DUARTE, Jorge; BARROS, Antonio (orgs.). **Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação**. São Paulo: Atlas, 2005.

DUARTE, N. **Vigotski e o “aprender a aprender”**: críticas às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. Campinas, SP: autores associados, 2001.

DUARTE, N. **Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões? Quatro ensaios crítico-dialéticos em filosofia da educação**. Campinas: Autores Associados, 2008.

DUARTE, N. Fundamentos da pedagogia histórico-crítica: a formação do ser humano na sociedade comunista como referência para a educação contemporânea. In: MARSIGLIA, A.C.G (Orgs.). **Pedagogia histórico-crítica: 30 anos**, 2011. Campinas: Autores Associados, 2011, p. 7-22.

DUARTE, N. **A individualidade para si**. 3ª ed., Campinas: Autores Associados, 2013.

DUARTE, N. Relações entre conhecimento e liberdade. **Cadernos de pesquisa**, v. 46, n. 159, p. 78-102, 2016.

DUARTE, N. O currículo em tempos de obscurantismo beligerante. **Rev. Espaço do currículo (online)**, João Pessoa, v. 11, n. 2, p. 139-145, 2018.

DUARTE, N.; et.al. O marxismo e a questão dos conteúdos escolares. In: **IX Seminário Nacional de Estudos e Pesquisas ‘História, Sociedade e Educação no Brasil’**, 2012, João Pessoa. História da Educação Brasileira: Experiências e Possibilidades. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2012, v.1, p. 3953-3979. Disponível em < [http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer\\_histedbr/seminario/seminario9/PDFs/6.17.pdf](http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/seminario/seminario9/PDFs/6.17.pdf) > Acesso em: Julho de 2019.

FERREIRA, C.G. **Fundamentos histórico-filosóficos do conceito de clássico na pedagogia histórico-crítica**. 2019. 163f. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar), Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’, Araraquara, 2019.

FREIRE, C.C.; CASTRO, R.F. de. Motokane, M.T. O conceito de interações ecológicas em livros didáticos de biologia. **Rev. Brasileira de ensino de ciência e tecnologia**, Curitiba, v. 9., n.2., p. 131-148, 2016.

GALUCH, M.T.B.; SFORNI, M.S. de F. Interfaces entre políticas educacionais, prática pedagógica e formação humana. **Rev. Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 6, n. 1, p. 55-66, 2011.

GALVÃO, A.C.; LAVOURA, T.N.; MARTINS, L.M. **Fundamentos da didática histórico-crítica**. Campinas: Autores Associados, 2019.

GAMA, C.N. **Princípios curriculares à luz da pedagogia histórico-crítica: as contribuições da obra de Dermeval Saviani**. 2015. 232f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

GAMA, C.N.; DUARTE, N. Concepção de currículo em Dermeval Saviani e suas relações com a categoria marxista de liberdade. **Interface: comunicação, saúde e educação**, Botucatu, v. 21., n. 62, p. 521-530, 2017.

GIARDINETTO, J.R.B. O conceito de saber escolar ‘clássico’ em Dermeval Saviani: implicações para a educação Matemática. **Rev. Bolema**, Rio Claro, v. 23, n. 36, p. 753-773, 2010.

JESUS, G.B. de. **Interações ecológicas nos anos iniciais do ensino fundamental: possíveis contribuições para o ensino de Ecologia**. 2016. 133f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2016.

JULIO, V.R. **Política educacional do estado de São Paulo, alienação e o trabalho do professor: análise do currículo da disciplina ciências**. 2019. 143f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência), Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’, Bauru, 2019.

JÚNIOR, R.M. **O estudo de Ecologia no ensino médio: uma proposta metodológica alternativa**. 2008. 165f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 3ª ed., São Paulo: Harbra, 1996.

LACREU, L.I. Ecologia, ecologismo e abordagem ecológica no ensino de ciências naturais. In: WEISSMANN, H. (Org.). **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. 1998. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 127-152.

LAGO, A.; PÁDUA, J.A. **O que é Ecologia**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

LESSA, S.; TONET, I. **Introdução à filosofia de Marx**. 2ª ed. São Paulo: Expressão Popular, 2011.

LIBÂNEO, J.C. O dualismo perverso da escola pública brasileira: escola do conhecimento para os ricos, escola do acolhimento social para os pobres. **Rev. Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 12-28, 2012.

LIBÂNEO, J.C. Políticas educacionais do Brasil: desfiguramento da escola e do conhecimento escolar. **Rev. Cadernos de Pesquisa**, v. 46, n. 159, p. 38-62.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MALANCHEN, J. **Cultura, conhecimento e currículo: contribuições da pedagogia histórico-crítica**. Campinas: Autores Associados, 2016

MANZOCHI, L.H. **A participação do ensino de Ecologia em uma educação ambiental voltada para a formação da cidadania: situação das escolas de 2º grau no município de Campinas**. 1994. 544f. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

MARICATO, F.E.; CALDEIRA, A.M. de A. O conceito de interação biológica/ecológica: contribuição aos estudos em epistemologia da biologia e ao ensino de biologia. **Acta Scientiarum. Education**, Maringá, v.39, n.4, p. 441-451, 2017.

MARSIGLIA; *et al.* A base nacional comum curricular: um novo episódio de esvaziamento da escola no Brasil. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v.9, n.1, p. 107-121, 2017.

MARTINS, L.M.; LAVOURA, T, N. Materialismo histórico-dialético: contributos para a investigação em educação. **Rev. Educar em Revista**, Curitiba, v. 34, n. 72, p. 223-239, 2018  
MAYR, E. **Isto é biologia: a ciência do mundo novo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

MELLO, L.M. de. **O formalismo entre os discursos das diferentes Ecologias**. 2006. 175f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

MINAS GERAIS (ESTADO). Secretária estadual de educação. **Currículo Referência de Minas Gerais**. Minas Gerais, 2018, 918p.

MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 28ª. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

MOTOKANE, M.T.; TRIVELATO, S.L.F. Reflexões sobre o ensino de Ecologia no Ensino Médio. In: In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, II ENPEC, 1999, Valinhos, SP. **Anais...** Valinhos, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências., 1999, sem paginação.

NASCIMENTO, C.P. **A atividade pedagógica da Educação Física: a proposição dos objetos de ensino e o desenvolvimento das atividades da cultura corporal**. 2014. 293f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

ODUM, E.P.; BARRETT, G.W. **Fundamentos da Ecologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

ORSO, P.J.; MALANCHEN, J. Pedagogia histórico-crítica e a defesa do saber objetivo como centro do currículo escolar. **X seminário nacional da HISTEDBR**, Campinas, 2016.

PARANÁ (ESTADO). Secretaria Estadual de Educação. **Referencial curricular do Paraná: princípios, direitos e orientações**. Paraná, 2018, 901p.

PIRES, M.F. de C. O materialismo histórico-dialético e a educação. **Rev. Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v.1, n.1, p. 83-94, 1997. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/icse/v1n1/06.pdf>> Acesso em: Janeiro de 2019.

POLINARSKI, C.A.; BRIZOLA, A.M.; NICOLE, C.R. O ensino de ciências e suas contribuições para o desenvolvimento humano e formação do conceito: abordagem histórico-cultural para uma prática na pedagogia histórico-crítica. In: PAGNONCELLI, C.; MALANCHEN, J.; MATOS, N. da S.D. de (Orgs.). **O trabalho pedagógico nas disciplinas escolares: contribuições a partir dos fundamentos da pedagogia histórico-crítica**. 2016. Campinas: Armazém do Ipê, p.197-228.

QUESADO, L.B.; RIOS, E. dos S. Interações ecológicas nos livros didáticos do ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VIII ENPEC, 2011, Campinas, SP. **Anais...** Campinas, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências., 2011, sem paginação.

QUINTANA, A.C.; HACON, V. O desenvolvimento do capitalismo e a crise ambiental. **Rev. O Social em Questão**, Rio de Janeiro, v.14, n. 25/26, p. 427-454, 2014. Disponível em: <[http://osocialemquestao.ser.pucrio.br/media/21\\_OSQ\\_25\\_26\\_Quintana\\_e\\_Hacon.pdf](http://osocialemquestao.ser.pucrio.br/media/21_OSQ_25_26_Quintana_e_Hacon.pdf)> Acesso em: Junho de 2019.

RAMALHO, C.W.N. A natureza da natureza em Marx. **Rev. Tomo**, São Cristóvão, n. 17, p. 153-181, 2010. Disponível em < <https://seer.ufs.br/index.php/tomo/article/download>> Acesso em: Julho de 2019.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza**. 3ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1996. SANTOS, C.S. dos. **Ensino de Ciências: abordagem histórico-crítica**. Campinas: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2005.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria Estadual de Educação. **Currículo do estado de São Paulo: ciências da natureza e suas tecnologias**. São Paulo, 2012, 156p.

SAVIANI, D. O choque teórico da politecnia. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 1, n.1, p. 131-152, 2003.

SAVIANI, D. Educação socialista, pedagogia histórico-crítica e os desafios da sociedade de classes. In: LOMBARDI, J.C.; SAVIANI, D. (Orgs.). **Marxismo e Educação: debates contemporâneos**. 2ª ed., 2008. Campinas: Autores Associados, 2008, p. 223-274.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11ª ed., Campinas: Autores Associados, 2012.

SAVIANI, D. Educação escolar, currículo e sociedade: o problema da Base Nacional Comum Curricular. **Movimento: Rev. de educação**, v. 3, n. 4, p. 54 – 84, 2008.

SAVIANI, D.; DUARTE, N. A formação humana na perspectiva histórico-ontológica. **Rev. Brasileira de Educação**, v.15, n. 45, p. 422-433, 2010.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. O ensino de Ecologia e a experiência estética no ambiente natural: considerações preliminares. **Rev. Ciência e Educação**, Bauru, v. 15, n. 2, p. 393-412, 2009.

SEVERO, T. E. A. S. Ecologia também é educação ambiental? Um estudo sobre as necessidades formativas do professor Educador ambiental. **XVI ENDIPE - Encontro nacional de didática e práticas de ensino**, UNICAMP, Campinas, 2012.

SILVA, C.P. **Ensino de Ecologia em uma perspectiva crítica: o desaparecimento de abelhas como estudo de caso socioambiental no Ensino Médio**. 2018. 118f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

SILVA, J.C. da. **A pedagogia histórico-crítica no contexto da luta de classes: contribuições para pensar a escola pública**. In: MATOS, N.da S.D. de; SOUZA, J. de F.A.; SILVA, J.C. da (Orgs.). *Pedagogia histórico-crítica: revolução e formação de professores*. 2018. Campinas: Armazém do Ipê, 2018, p. 23-36.

SILVA, V.P. da. Educação e escola no marxismo: perspectivas. In: MENDONÇA, S.G. de L.; SILVA, V.P. da; MILLER, S. (Orgs.). **Marx, Gramsci e Vigotski: aproximações**. 2009. Marília: Cultura Acadêmica, 2009. p. 185-206.

SOUZA, B.N. de. **As implicações das pedagogias do ‘aprender a aprender’ no ensino de ciências da natureza: uma análise do material didático-pedagógico do Programa ‘São Paulo faz escola’**. 2018. 166f. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar), Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’, Araraquara, 2018.

SOUZA, F.A.C. de. A relação natureza-sociedade no modo de produção capitalista. **Rev. em Pauta**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 35, p. 153-168, 2015.

TONET, I. **Método Científico: uma abordagem ontológica**. São Paulo: Instituto Lukács, 2013.

VIANA, N. Capitalismo e destruição ambiental. **Rev. Ateliê Geográfico**, Goiânia, v.10, n.3, p. 172-192, 2016. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/atelie/article/view/44854>> Acesso em: Junho de 2019.

## ANEXO

## Anexo I: Parecer CONEP

UNESP - FACULDADE DE  
CIÊNCIAS CAMPUS BAURU -  
JÚLIO DE MESQUITA FILHO



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

## DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Ecologia como conteúdo clássico no ensino básico

**Pesquisador:** Hinan Tsai Sun

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 13868819.9.0000.5398

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

## DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.451.522

**Apresentação do Projeto:**

Trata-se de pesquisa sobre ecologia como conteúdo clássico no ensino básico.

**Objetivo da Pesquisa:**

O objetivo da pesquisa é identificar os conteúdos clássicos do tema "Ecologia", abordando seus aspectos históricos, epistemológicos, na perspectiva proposta pela pedagogia histórico – crítica.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

O projeto apresenta risco mínimo aos participantes e pode trazer benefícios para área de estudo.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Projeto adequado às exigências acadêmicas.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido está adequado.

**Recomendações:**

Nenhuma.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Projeto considerado "aprovado" por estar em conformidade com os parâmetros legais, metodológicos e éticos analisados pelo colegiado deste CEP - Comitê de Ética em Pesquisa.

**Endereço:** Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01  
**Bairro:** CENTRO **CEP:** 17.033-380  
**UF:** SP **Município:** BAURU  
**Telefone:** (14)3103-9400 **Fax:** (14)3103-9400 **E-mail:** oepesquisa@fc.unesp.br

UNESP - FACULDADE DE  
CIÊNCIAS CAMPUS BAURU -  
JÚLIO DE MESQUITA FILHO



Continuação do Parecer: 3.451.522

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1349606.pdf	14/06/2019 11:56:05		Aceito
Parecer Anterior	carta_justificativa.pdf	14/06/2019 11:55:13	Hinan Tsai Sun	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_modificado.docx	14/06/2019 11:30:42	Hinan Tsai Sun	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_plataforma_brasil.pdf	08/05/2019 13:09:50	Hinan Tsai Sun	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	08/05/2019 13:09:19	Hinan Tsai Sun	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BAURU, 12 de Julho de 2019

Assinado por:  
Mário Lázaro Camargo  
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01  
Bairro: CENTRO CEP: 17.033-360  
UF: SP Município: BAURU  
Telefone: (14)3103-9400 Fax: (14)3103-9400 E-mail: oepesquisa@fc.unesp.br

## APÊNDICE

### Apêndice 1 – Termo de consentimento livre e esclarecido

Prezado(a) Participante,

Você foi convidado/a a participar voluntariamente de uma pesquisa científica que está sendo desenvolvida por Hinan Tsai Sun do Curso de Mestrado em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual de São Paulo campus de Bauru, sob a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dra. Luciana Maria Lunardi Campos.

Após ser esclarecido/a sobre as informações a seguir, caso aceite fazer parte do estudo, preencha os dados pedidos abaixo, os quais confirmam a veracidade das informações fornecidas. Você receberá uma via deste documento assinada pelo pesquisador que propõe a pesquisa e poderá sanar qualquer dúvida com o pesquisador proponente.

O motivo que nos leva a propor este estudo é a lacuna existente dentro da pedagogia histórico-crítica sobre quais seriam os conteúdos clássicos, assim, essa pesquisa visa ajudar a preencher essa lacuna.

Caso aceite, sua participação será benéfica por fornecer informações que contribuirão na delimitação dos conteúdos clássicos da Ecologia, através de uma entrevista, nas quais serão realizadas questões sobre alguns poucos dados pessoais

.Mais de um dia pode ser requisitado para a entrevista (não mais que dois), com tempo estimado de no máximo 2 horas.

Advertimos que a pesquisa tem risco de causar um possível contrangimento em relação as perguntas, caso isso ocorra você pode se abster de responder, ou se retirar da pesquisa.

Informamos que você pode se retirar da pesquisa a qualquer momento, bem como não responder a qualquer questão solicitada sem qualquer tipo de prejuízo à sua pessoa. Além disso, não haverá qualquer tipo de despesa por sua participação.

Os resultados da pesquisa serão compartilhados publicamente após a defesa da dissertação, prevista para março de 2020.

Garantimos que os dados coletados pela entrevista serão publicados de forma **anônima**, ou seja, **não** será possível sua identificação junto aos dados apresentados.

Título do projeto de pesquisa: Ecologia como conteúdo clássico no ensino básico

Objetivos: O objetivo da pesquisa é identificar os conteúdos clássicos do tema “Ecologia” e os conteúdos escolares deles decorrentes, abordando seus aspectos históricos, epistemológicos, na perspectiva proposta pela pedagogia histórico – crítica.

Eu, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_,  
portador(a) do R.G. \_\_\_\_\_, declaro que concordo em participar deste estudo. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações junto ao pesquisador responsável listado abaixo ou com o Comitê de Ética em Pesquisa da UNESP/FC, e-mail: [cepesquisa@fc.unesp.br](mailto:cepesquisa@fc.unesp.br), telefone: (14) 3103-9400. Tenho ciência que posso modificar a decisão do menor sob minha responsabilidade participar do estudo, se assim o desejar. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) participante

\_\_\_\_\_  
**Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável**

Nome legível: Hinan Tsai Sun

**Telefone: (14) 996870328**

Endereço da Instituição: Av. Engenheiro Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01 -  
Vargem Limpa. Cep: 17033-360 - Bauru - SP

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

## **Apêndice 2 – Roteiro de entrevista para os especialistas**

- 1- O que é Ecologia
- 2- Conceitos centrais de Ecologia
- 3- Conceitos centrais que deveriam ser ensinados no ensino básico
- 4- A partir da definição de conteúdo clássico de Saviani (será dada uma breve explicação sobre esse conceito), indicar e quais seriam esses conteúdos na Ecologia
- 5- Justificar o por quê seriam clássicos

## Apêndice 3 – Transcrição de entrevistas

### Entrevista E1

**Entrevistadora:** Eu queria perguntar primeiro para o senhor, sobre o que é Ecologia. O que o senhor entende por Ecologia?

**E1:** Essa é uma pergunta bem importante mesmo, já dei outras entrevistas, inclusive para o pessoal da XXXXX e a repórter tinha uma noção bem surpreendente assim para mim do que que era. Bom primeiro entendo que a Ecologia é uma ciência, ponto final. Para começar ela é uma ciência, então entendo a Ecologia *stritu sensu* como uma ciência e é a ciência que estuda a abundância, a distribuição dos organismos, a relação desses organismos com o meio e a função que esses organismos executam dentro dos ecossistemas, e aí mais recentemente, dá para dar uma atualizada nessa definição e falar que a Ecologia também é a ciência que estuda como as alterações provocados pelo homem alteram aquelas relações das espécies com o ambiente e suas funções.

**Entrevistadora:** O senhor acha que a Ecologia é um ramo ainda da biologia ou já é um ramo que separou da biologia?

**E1:** Acho que é já é um por si só, já cresceu demais né. Certamente a Ecologia surgiu de dentro da biologia, principalmente os primeiros ecólogos eram botânicos e zoólogos e depois a Ecologia começou a crescer porque ela começou a ficar multidisciplinar. A Ecologia usa hoje muitas ferramentas e conceitos de outras áreas por exemplo da matemática. Ecologia é uma ciência bem matemática, nem estatístico né, é mais até que a biologia, usa muitas ferramentas e conceitos da geografia, de sensoriamento remoto, de climatologia, de economia, aí tem uma área da Ecologia um pouco mais humana que usa muito mais ligado com a ciência humana que usa conceitos, ferramentas da política, das ciências sociais, da economia, da antropologia. Então eu acho que hoje não faz mais muito sentido pensar que a Ecologia está dentro da biologia, mas que ela se expandiu, e mesmo que estivesse dentro também...eu vejo assim alguns estudantes, principalmente ficando chateados com isso, que não gostam, estudantes daqui não gostam que fale que a Ecologia é um ramo da biologia.. acho uma bobagem, tanto faz também se está dentro ou do lado, o que interessa é o que ela é de fato.

**Entrevistadora:** Sim, e esses conceitos que o senhor trouxe de abundância, de relações, o senhor consideraria eles os conceitos centrais da Ecologia?

**T:** “Ah...” não, não consideraria. Assim abundância, e distribuição são variáveis né, são coisas que você estima. Eu tenho o entendimento de conceito de algo mais teórico né, então vai depender da subárea também, mas por exemplo ‘nicho’, ‘nicho’ para mim é um conceito, que é central na Ecologia.

**Entrevistadora:** O senhor teria mais exemplos de conceitos... pensando assim na disciplina de fundamentos de Ecologia, dentro dessa disciplina, quais os conceitos centrais que um professor deveria levar para a aula?

**E1:** Olha... a Ecologia é tão ampla que... eu posso dar alguns assim, mas que assim né...

**Entrevistadora:** É difícil ‘né’.

**E1:** Não, mas sim, naturalmente. E dentro disso está o meu viés pessoal que eu entendo que a sua pesquisa vai levar em consideração. Mas eu consideraria, por exemplo crescimento populacional, interações do tipo competição, predação, parasitismo, o nicho, nicho acho que é o conceito central.

**Entrevistadora:** Sim.

**E1:** “Ai” algo um pouquinho mais fora da minha área é... serviços ecossistêmicos, que estão ligados com ciclagem de nutrientes, ciclos biogeoquímicos, transferência de energia em redes alimentares.

**Entrevistadora:** ‘Ah’, esse termo eu nunca tinha escutado falar “serviços ecossistêmicos”.

**E1:** É um termo bastante moderno atualmente, na era mais moderna dos problemas que a natureza tem enfrentado devido aos impactos e as mudanças. Então existe uma linha mais ligada a economia que tende a tentar colocar diferentes tipos de valores na natureza. E um dos valores que se tenta estudar, incluir “ai” nas discussões por exemplo esses painéis entre governos que discutem o problema de mudança no clima é que a natureza ela fornece bens, no sentido dela fornecer benefícios para população humana, para os humanos. Então, há uma linha que tenta quantificar os serviços ambientais, por exemplo: água limpa, a gente não paga por isso, a gente paga pelo encanamento da água para ela chegar lá na sua casa, você abrir uma torneira e ter uma água limpa. Mas o fato de ter uma nascente de um rio que chega num reservatório e te oferece água limpa, esse é um serviço que a natureza oferece e é de graça, mas dá para calcular isso. Por exemplo, polinização, assim, abelhas que polinizam culturas de tomate, as culturas ficam mais produtivas se tem abelhas que fazem esse tipo de polinização, esse é um serviço ecossistêmico, que é de graça, dá para colocar valor nele também. Então, é tem essa linha “ai” atualmente.

**Entrevistadora:** O senhor citou nicho, crescimento populacional, interações, serviços ecossistêmicos e ‘daí’ esses conceitos que o senhor trabalharia numa graduação de Ecologia, o senhor levaria para o ensino básico? Se chegasse um professor do ensino básico perguntando para o senhor, quais os conceitos, o senhor levaria eles?

**E1:** Levaria, levaria sim. ‘Ai’ naturalmente, o tratamento que eu daria, se eu fosse ministrar uma disciplina no ensino básico, seria mais simplificado né, mais... entender o que que é um crescimento populacional, é... o que que é um serviço ecossistêmico é... usar mais figuras, fazer analogias com coisas mais do dia a dia. Por exemplo o nicho não é um conceito que pertence só a Ecologia, ele pertence a economia, ele pertence a várias coisas. Você tem um nicho ‘ai’ que você ocupa.

**Entrevistadora:** A Ecologia foi se apropriando de várias outras disciplinas para ir se fazendo...

**E1:** É assim eu não diria que ela se apropriou.

**Entrevistadora:** E o que o senhor diria?

**E1:** ‘Ah’ eu diria que a Ecologia é usa e interage com outras disciplinas ‘né’, não é que a Ecologia foi lá e tomou para si ne, os conceitos, de apropriar ‘é meu agora’.

**Entrevistadora:** É... vou explicar para o senhor... é que a gente falou um pouco dos conceitos centrais da Ecologia, daí eu mencionei no começo, conteúdos clássicos daí eu...

**E1:** Posso fazer um parêntese anterior que eu gostaria de ter feito quando da definição de Ecologia?

**Entrevistadora:** Claro!

**E1:** É que assim, para o público geral e principalmente em língua portuguesa, o termo Ecologia é confundido com outros termos próximos, isso é bastante comum na mídia, e que para os leigos ‘né’, é que os outros dois termos que geram bastante confusão é o ecologismo e o ambientalismo. Então é bastante importante definir é... delimitar a Ecologia como ciência e não confundir com ecologismo e com o ambientalismo. O ecologismo é um movimento político, foi o movimento que deu origem por exemplo ao partido verde alemão, foi o primeiro partido verde do mundo né, então tem mais a ver com uma postura política, então é através da política combater ou melhorar ou enfrentar os problemas que a natureza tem lidado por conta do crescimento das atividades humanas. Então por exemplo quando se diz, alguém diz: “ah fulano é ecologista”, então eu entendo o ecologista como alguém que faz parte de um movimento político do ecologismo, tipo, alguém do partido verde por exemplo. O praticante, o profissional da Ecologia é o ecólogo ou ecóloga.

**Entrevistadora:** É o cientista da área?

**E1:** É o cientista não, ele pode ser um praticante ‘né’, ele não precisa ser um cientista por exemplo ele pode ser alguém que presta um serviço, alguém que por exemplo um gestor de uma unidade de conservação, pode ser um ecólogo ou uma ecóloga. Não necessariamente pode ser, não precisa ser o cientista, mas ele faz uso da ciência para tomada de decisões, e o terceiro é o ambientalismo. O ambientalismo é o movimento social, então, por exemplo o GREENPEACE é um movimento ambientalista, então tem mais a ver com o ativismo, você pode ser pedagoga e ser ambientalista, minha mãe é pedagoga e ambientalista, então assim não precisa ter a formação, então se assim você separa o seu lixo, você se preocupa com a poluição, se você se preocupa com a mudança climática, você pode ser assim sendo um ambientalista por exemplo, não necessariamente um ecólogo ou uma ecóloga.

**Entrevistadora:** Justo. E ‘daí’ na escola o senhor acha que cabe falar, trabalhar tanto a Ecologia como ciência como a gente entende e, também ecologismo e ambientalismo? O senhor acha que...

**E1:** Não, não acho. Eu acho que na escola, a escola deve se focar na Ecologia e não no ambientalismo, porque assim, você pode me corrigir se eu estiver equivocado, você ‘ai’ que está mais por dentro da pedagogia, mas não vejo a escola como um lugar de estímulo a engajamento e movimentos sociais, no sentido de “ah vamos ser ambientalistas, que ambientalista é legal”. Mas eu daria, a minha primeira aula seria sobre a diferença entre Ecologia, ecologismo e ambientalismo.

**Entrevistadora:** Sim, e explicar que, qual a Ecologia...

**E1:** Porque o ecologismo como movimento político e o ambientalismo como movimento social eles são livres ‘né’, eles não são, eles não tem direção, eles não tem certo e errado, então eu acho meio, não sei, valeria a pena uma discussão na escola, mas não consigo ver como ensinar a ser ambientalista na escola.

**Entrevistadora:** Sim, e o foco na escola é a ciência ‘né’, as ciências... a Ecologia, a biologia, a física, a química, ‘né’?

**E1:** É... assim que eu vejo pelo menos ‘né’. E se os estudantes optarem por serem ambientalistas ou ecologistas aí é uma opção deles, delas.

**Entrevistadora:** Sim... 'daí' eles podem optar isso a partir do conhecimento que eles tiveram na escola que foram ensinados.

**E1:** Exatamente.

**Entrevistadora:** E a partir deles eles construirão né a própria posição política e social.

**E1:** Isso, a partir da sua própria história, seu próprio histórico 'né', suas vivências do dia-a-dia, sua realidade social, sua realidade política, mais o conhecimento científico, eu imagino que o indivíduo seria capaz de tomar essa decisão de engajar ou não num desses movimentos ou na profissão.

**Entrevistadora:** Sim, a escola é um espaço de formação do indivíduo 'né', para ele conseguir sair, conseguir tomar as decisões... 'daí' eu queria explicar para o senhor o conceito de clássico, porque a gente já tinha comentado.

**E1:** Conceito do quê?

**Entrevistadora:** De clássico

**E1:** Ah tá.

**Entrevistadora:** O Saviani, que é um dos elaboradores da pedagogia histórico-crítica, que é o que eu trabalho, ele define conteúdo clássico como aqueles conteúdos que ultrapassam o momento que eles foram elaborados. Então, por exemplo, a gente comentou um pouco do Odum, do Rickefles, e a gente falou que eles são clássicos.

**E1:** São

**Entrevistadora:** E o Saviani também colocaria ele como clássico porque eles foram produzidos num certo tempo, numa certa cultura e eles ainda são usados atualmente, então eles não se tornaram obsoletos. E além disso, além deles não terem se tornado obsoletos, eles são importantes pra formação do indivíduo, da compreensão do mundo e também eles são usados para por exemplo, dentro da Ecologia, a gente usa os conceitos, que por exemplo Odum traz para entender outros conceitos dentro da Ecologia. Assim fica claro para o senhor o que é conteúdo clássico?

**E1:** Sim, sim.

**Entrevistadora:** Então, pensando nessa definição de conteúdo clássico, os conceitos centrais que o senhor tinha comentado antes, que seria nicho, crescimento populacional, interação, os serviços ecossistêmicos, o senhor consideraria como clássico também?

**E1:** Não, serviços ecossistêmicos é algo bem moderno, bem recente.

**Entrevistadora:** Então, mas daí o clássico que o Saviani também traz ele fala que também pode ser moderno, mas ele...os serviços ecossistêmicos, o senhor acha... é importante para a formação do indivíduo?

**E1:** Ah acho que sim.

**Entrevistadora:** Compreensão de mundo, e também para ele entender outras relações dentro da própria Ecologia?

**E1:** Sim.

**Entrevistadora:** Então eu acho que... não sei... o senhor entende mais dessa temática do que eu com certeza... mas acho que talvez ele pudesse ser encaixado no clássico, porque às vezes o clássico a gente acha que as vezes são só aquelas produções mais antigas 'né'...mas produções modernas como esse de serviços ecossistêmicos vai ser encaixado em clássico se ele entrar dentro dessa categoria toda, se ele for importante para formação do indivíduo, para compreensão de mundo e compreensão de outras coisas dentro da própria disciplina, mesmo ele sendo uma coisa mais moderna.

**E1:** Sim, sim. Não, o meu receio com o termo é... serviços ecossistêmicos, é que ele é tão recente que ele pode inclusive deixar de ser usado rapidamente, ser substituído por outro termo mais apropriado, por exemplo, já vi discussões sobre isso que ao invés de serviços ecossistêmicos, deveria se usar funções ecossistêmicas, ai já vi outros autores que ao invés disso deveria chamar tudo isso de benefícios oferecidos pela natureza.

**Entrevistadora:** 'Ah' entendi... ele ainda não se consolidou assim 'né'.

**E1:** É, então eu acho que não está consolidado ainda.

**Entrevistadora:** Ah tá, entendi, ele pode vir a ser obsoleto, ainda não consolidado... 'daí' o senhor teria outros conceitos ou conteúdos que o senhor encaixaria no clássico?

**E1:** Hmm...olha eu acho que... mencionei os principais sim.

**Entrevistadora:** Uhum...nicho, crescimento, interação e esses são assim importantes para eles entenderem outros conceitos dentro da Ecologia 'né'. 'Tipo assim', nicho que mais o aluno pode aprender com nicho? Que outras relações ele consegue fazer entendendo nicho?

**E1:** 'Ah' por exemplo, as outras relações que eu chamei de conceitos 'ái', que eu citei para você, por exemplo a competição, a competição ela é um...um mecanismo e interação que é totalmente baseado no conceito de nicho. Então o nicho, você tenta imaginar um volume ou uma bola com muitas dimensões e essa bola, esse volume, é... se você pudesse separar em eixos né, um eixo 'x', um eixo 'y', um eixo 'z' em três dimensões, esses eixos 'ái' seriam o que, seriam condições ambientais por exemplo... ah tem uma espécie que se 'dá bem' em uma temperatura igual a 19 graus, numa precipitação de 100 mm e gosta de comer um determinado fruto. Isso determina então, se você projetar isso na natureza, determina o lugar que seria esse nicho que essa espécie poderia ocupar. Naturalmente tem várias outras variáveis que você poderia... é incluir 'ái'. Se tem uma outra espécie que tem um nicho muito parecido, tem preferências e tolerâncias muito parecidas, então essas espécies se elas ocuparem o mesmo espaço físico haverá competição pelo nicho.

**Entrevistadora:** Sim. As coisas tão muito imbricadas.

**E1:** É o nicho é talvez o conceito mais fundamental de todos da Ecologia, quase que a história inteira da Ecologia ela foi construída a partir dessa pedra fundamental.

**Entrevistadora:** Seria é... nicho ecológico?

**E1:** É nicho ecológico, é melhor porque tem o uso do nicho em outras áreas.

**Entrevistadora:** É então pensei no ecológico por causa que eu pensei nisso, que o senhor tinha dito que outras pessoas de outras áreas também usam nicho. Daí a partir do nicho, essa pedra fundamental, como o senhor disse, a gente vai pegando várias outras relações e outras variáveis que influenciam dentro desse nicho em o que o animal...que a planta... pode estar. Daí tem mais algum assim, tipo...

**E1:** Ah tem, por exemplo seleção...seleção ambiental. Também baseada na ideia do nicho. Então a ideia de que o ambiente... imagina assim um funil. E esse funil dentro dele você tem não só o gargalo do funil, mas naquela parte mais aberta do funil, você tem algumas redes com malhas diferentes. Então o processo de seleção pode ser representado por esse funil, então as espécies, imagine que as espécies são bolinhas de gude de diferentes tamanhos e 'ai' você joga essas bolas de gude de diferentes tamanhos por esse funil, e 'ai' essas bolas vão passando por vários filtros que é essa primeira rede com uma malha grossa, quase todo mundo passa, a segunda rede é uma malha um pouco mais fina só algumas bolas passam até chegar lá no gargalo do funil que só aquelas espécies... só aquelas bolas com determinado tamanho que vão passar. Isso acontece na natureza, por exemplo, você não vai encontrar um tubarão vivendo no meio do deserto.

**Entrevistadora:** Certo

**E1:** Porque ele não passa por um filtro que é muito superior lá que é o primeiro filtro que é assim terrestre ou aquático, pronto, o tubarão... se é terrestre ele já não passou por esse filtro. Mas você vai encontrar uma planta vivendo no deserto. Só que essa planta tem que ter uma estratégia de acúmulo de água, ela tem que ter uma estratégia contra a desidratação e esses são os vários filtros até ela chegar no último filtro que é: ocorrer no deserto. Então seleção ambiental é outro conceito que está quase intrínseco na nossa cabeça, a gente só não consegue formalizar direito, mas a hora que eu comecei a explicar para você, começou a fazer sentido para você.

**Entrevistadora:** Sim, começou. E às vezes acho que é tão natural, as vezes é difícil explicitar isso 'né' ... essa seleção ambiental é a mesma coisa que a seleção natural... sei lá, da evolução?

**E1:** Ela é um conceito baseado na seleção natural, mas é diferente. A seleção natural... a evolução por seleção natural ela é um processo que acontece no indivíduo

**Entrevistadora:** Ah... tá.

**E1:** Então imagina que... para gente fazer um paralelo a seleção ambiental seleciona espécies, a unidade, as bolinhas de gude, diferente 'lá' que eu falei que vão passar pelos filtros, são espécies.

**Entrevistadora:** Aham.

**E1:** Indivíduos de diferentes espécies, enquanto na seleção natural as bolinhas de gude são genes.

**Entrevistadora:** 'Ahhh'. Muito interessante isso, daí a seleção ambiental estaria muito mais ligada a Ecologia.

**E1:** É tem mais a ver com o seu objeto de estudo, que na Ecologia é mais indivíduos de diferentes espécies e na evolução está' mais no nível molecular quase 'né', são genes ou conjuntos de alelos, os alelos que são

selecionados, os alelos é que sofrem é... mutação, é só num nível de organização diferente. Mas a lógica é bem parecida, é só porque a atuação do mecanismo ela atua em objetos diferentes.

**Entrevistadora:** ‘Ah’ entendi, então a Ecologia para o senhor o objeto de estudo dele, da Ecologia é o indivíduo...?

**E1:** São os indivíduos de diferentes espécies

**Entrevistadora:** Uhum... ‘daí’ da evolução já é outro nível que o darwinismo... o neodarwinismo ‘né’ que daí já foi incorporado...

**E1:** Isso com técnicas moleculares, genéticos etc.

**Entrevistadora:** Sim, que é o que está tendo agora.

**E1:** Não, a evolução também estuda os indivíduos e as espécies, mas o mecanismo de atuação é outro. E a Ecologia usa muitos conceitos, ferramentas da evolução, tanto que existe uma área da Ecologia, chamada Ecologia evolutiva.

**Entrevistadora:** ‘Hmmm’... a Ecologia evolutiva o senhor acha apropriado para o ensino básico? Porque acho que no ensino básico eles tem Ecologia ‘né’, dentro da biologia tem a evolução, ‘daí’ essa Ecologia evolutiva o senhor acha que...

**E1:** Sim, sim. Acho que alguns exemplos mais simples e mais básicos poderiam ser usados

**Entrevistadora:** Aham... mas deveria estar também na educação básica?

**E1:** ‘Ah’... poderia.

**Entrevistadora:** Porque acho que eu na escola por exemplo não tive Ecologia evolutiva, por exemplo.

**E1:** É que assim se a gente for colocar tudo o que a gente acha que é importante dentro de uma matriz curricular ela fica gigantesca ‘né’, porque cada área vai colocar um monte de coisa.

**Entrevistadora:** Sim. Mas acho que o senhor como especialista da indicativos assim, bem sólidos, assim, para o que seriam importante mesmo. Mesmo tendo os seus vieses, sobre o que o senhor acha importante.... mas acho que pela própria formação do senhor que é uma construção bem sólida mesmo. Bom, eu acho que toquei nas partes principais que gostaria de ter tocado, o senhor tem mais alguma coisa que o senhor acha importante... Pensando que o meu objetivo era quais os conteúdos clássicos da Ecologia que deveriam estar no ensino básico, e o senhor como especialista daria bons indicativos para isso.

**E1:** ‘Ah’ acho que do ponto de vista conceitual eu acho que é isso mesmo, considerando o meu viés de atuação e a minha história ‘né’, naturalmente outros pesquisadores e outras pesquisadoras vão te dar outras respostas. Então eu acho que é isso... mas se o foco é conceitual eu acho que é esse mesmo. Que ‘ai’ abordagem, como deve ser currículo tal, já é outra história né, como tratar isso na sala de aula aí é bem diferente.

Entrevistadora: perfeito professor, muito obrigada. As contribuições do senhor foram de grande valia.

**Entrevista E2**

**Entrevistadora:** Eu gostaria de perguntar para o senhor, o que o senhor entende por Ecologia?

**E2:** Ecologia é o estudo... da relação entre os seres vivos e o seu meio, biótico e abiótico.

**Entrevistadora:** ‘Uhum’... e o senhor acha que... a Ecologia ‘né’, surge dentro da biologia, mas o senhor acha que ele ainda é um ramo dentro da biologia ou é um ramo assim, separado?

**E2:** Olha... eu acho que é um ramo da biologia, agora obviamente, assim como outros ramos...é... o avanço dos estudos tornou essa área bastante complexa, mas não desvinculado da biologia.

**Entrevistadora:** ‘Uhum’

**E2:** Outros tratamentos, outras pessoas podem pensar diferente, exatamente por ser uma área já com um arcabouço teórico e muito conhecimento associado. Mas para mim a Ecologia continua sendo um ramo da biologia porque muito do que a gente precisa para entender a Ecologia vem diretamente da biologia, aspectos da biologia.

**Entrevistadora:** Uhum... o senhor entende a Ecologia como um ramo que, assim, estrutura a biologia? Como um dos ramos que estrutura?

**E2:** Acho que sim, entendendo... isso ‘ai’ que você falou, como um dos ramos importantes da biologia, acho que sim.

**Entrevistadora:** O que mais o senhor acha que pode estruturar? Porque dependendo do autor, alguns falam que só a evolução estrutura, alguns nem consideram a Ecologia, o senhor colocaria a evolução como um eixo que estrutura a biologia junto com a Ecologia, ou como se só a Ecologia estruturasse?

**E2:** Olha, evolução e Ecologia não são muitas vezes, não são facilmente separáveis né... elas estão intimamente relacionadas, e cada vez mais a gente vem descobrindo isso, inclusive é... descobrindo é... processos evolutivos que se dão rapidamente em resposta a fenômenos ecológicos. Então, é...eu vejo esses dois assuntos ou ramos muito intimamente relacionados.

**Entrevistadora:** Aham... justo, e ‘daí’, assim pensando ‘né’, na Ecologia, quais os conceitos que senhor acha que são centrais dentro essa área?

**E2:** Conceito? Isso, bom inúmeros conceitos ‘né’.

**Entrevistadora:** ‘Aham’... pode pontuar, fica à vontade para falar.

**E2:** Os conceitos básicos e clássicos, de população, comunidade, nicho ecológico.

**Entrevistadora:** Aham.

**E2:** É... bom agora preciso pensar aqui.

**Entrevistadora:** Pode pensar.

**E2:** É... os conceitos de... resiliência, isso é um conceito que modernamente, pensando em conservação né, tem se tornado importante.

**Entrevistadora:** Posso só... o que é resiliência? Nunca tinha escutado falar.

**E2:** Resiliência é a capacidade de um organismo ou população ou mesmo comunidade de se recuperar a um distúrbio.

**Entrevistadora:** ‘Ahh’... interessante, esse termo é novo para mim.

**E2:** É um conceito, bom, eu o conheci na Ecologia mas vem sendo aplicado na área de humanas, ou seja, uma pessoa resiliente é aquela que... que não se abate digamos assim diante, facilmente, diante de um contratempo ‘né’... e o conheci na Ecologia e acho que ultimamente vem sendo importado pela... para esse outro uso ‘né’.

**Entrevistadora:** ‘Aham’... e esses conceitos que o senhor pontuou (se o senhor lembrar algum também no meio ‘ai’, pode falar, ‘tá’ bom?)

**E2:** É, com o tempo eu lembraria de outros tantos, mas citei ai uns três ou quatros ‘né’.

**Entrevistadora:** É... população, comunidade, resiliência, nicho né. Daí esses conceitos, o senhor acha que deveriam ser ensinados no ensino básico? Pensando no ensino básico que ‘né’, é, até o nono ano no ensino fundamental, é ensino básico.

**E2:** Eu acho que sim.

**Entrevistadora:** Uhum.

**E2:** Eu acho que sim, isso faz parte do básico da Ecologia ‘né’ e é preciso conhecer esses conceitos para entender muito da Ecologia.

**Entrevistadora:** É... todos eles para relacionar com outros conceitos dentro da área, o senhor acha?

**E2:** Sim

**Entrevistadora:** É... eu vou... eu tinha comentado um pouco de conteúdo clássico para o senhor, eu vou definir o que... o conceito do clássico para o Saviani, que é da pedagogia histórico-crítica, ‘tá’ bom? É... conteúdo clássico para o Saviani ele pontua que são aqueles conteúdos que o valor delas ultrapassa o momento em que ele foi elaborado. Então, pensando em outra área, por exemplo... filosofia, Kant e Hegel, a gente ainda atualmente estuda as elaborações teóricas deles, mesmo tendo sido a séculos atrás, porque eles elaboraram a séculos atrás mas a importância deles vem até atualmente, mesmo filósofos que não seguem, por exemplo, Kant e Hegel, eles devem, ele tem que ter estudado esses grandes filósofos. E além deles serem importantes para formação do indivíduo, para o modo como eles vão conceber o mundo, e, também é importante para eles entenderem outros conteúdos dentro dessa disciplina, dentro da filosofia, que foi o que eu dei o exemplo, certo?

**E2:** Certo.

**Entrevistadora:** ‘Daí’ pensando nessa definição de clássicos, esses conceitos centrais que o senhor tinha pontuado, população, comunidade, resiliência, nicho, o senhor consideraria como clássico também?

**E2:** Especialmente população, comunidade e nicho ecológicos.

**Entrevistadora:** Eles seriam os mais... por que o senhor colocaria eles dentro dos clássicos?

**E2:** Então, porque como eu disse é... ter esses conceitos bem claros para um estudante é fundamental para entender muito do que a gente fala em Ecologia.

**Entrevistadora:** Uhum... dentro por exemplo de população, que mais a gente consegue entender pensando em população? Que outros conceitos estariam ligados a ele?

**E2:** Conceitos relacionados a demografia, que são aplicáveis a população, então conceito de crescimento populacional, composição, é... se bem que composição é mais relacionado a comunidade, composição de espécies, conceito de abundância, ou densidade 'né'...enfim.

**Entrevistadora:** 'Ah' entendi, e tipo por exemplo, as relações intra e inter específicas, elas entrariam... entraria na parte de comunidade né? As relações de competição por exemplo, de predação.

**E2:** Entra... entra em comunidades, exatamente.

**Entrevistadora:** Aham... e daí... o senhor colocaria eles como conteúdos clássicos? Ou não, eles seriam assunto só que não clássicos? Que a gente vê muito 'né'... também, esses termos.

**E2:** Sim, competição, predação, esses... mutualismo... esses são interações e que para mim também podem ser incluídos 'ai' no rol dos clássicos.

**Entrevistadora:** Certo, a gente tinha comentado população, comunidade, 'daí' é... são os níveis, o ecossistema também entra?

**E2:** Ecossistema também, claro. A gente tem esses três: população, comunidade, ecossistemas é... como no topo digamos, no nível hierárquico mais alto depois vem, por exemplo, esses outros, competição, é... mutualismo, predação, é... nicho ecológico, é... interações inter e intra específicas no nível mais baixo.

**Entrevistadora:** Aham... então... a gente pode pensar assim num currículo pensando dentro da Ecologia, a gente poderia pegar como os pontos principais esses níveis 'né', população, comunidade, ecossistema... nicho... nicho também talvez.

**E2:** Nicho permeia... nicho permeia aí, várias áreas. Eu acho um conceito muito importante, 'cláássico', desenvolvido já há muitas décadas, se transformou ao longo do tempo... é... mas acho um conceito importante.

**Entrevistadora:** Nicho ecológico... e 'daí' a partir desses... seria possível, por exemplo, montar um currículo, tipo dentro da biologia pensando na Ecologia e a partir dentro dessas relações ir pensando em mais conceitos...?

**E2:** 'Ah' sim... isso seria sem dúvida parte de um currículo.

**Entrevistadora:** Sim... o senhor consegue assim pensar em mais algum?

**E2:** Outros temas?

**Entrevistadora:** Não, dentro da Ecologia. Outros conteúdos, outros conceitos...

**E2:** Sim, bom eu colocaria como fundamental no currículo atual toda a parte de conservação 'ne', que tem muito a ver com a Ecologia.

**Entrevistadora:** ‘Hmmm’... conservação.

**E2:** Sim, sim. Ou seja, é um tema absolutamente atual, é... e eu colocaria sim num currículo sem dúvida.

**Entrevistadora:** Aham... e quanto a relação, por exemplo, homem-natureza? que às vezes eu estava olhando, às vezes estava dentro da Ecologia, às vezes ia para uma parte mais social, o senhor encaixaria como? Por exemplo, eles trazem as doenças que os... (num currículo que vi lá, do estado de São Paulo), doenças que alguns animais podem levar... podem trazer para os humanos eles colocavam isso dentro da Ecologia, o senhor colocaria dentro da Ecologia também?

**E2:** Olha você tanto pode colocar dentro da Ecologia tanto num contexto mais social, depende da ênfase que você dá.

**Entrevistadora:** É então, eles estavam colocando mais dentro assim da... do...eixo temático né, que eles chamavam de ‘saúde’, daí fiquei em dúvida se assim, era Ecologia ou se era outra área já...

**E2:** Você pode tratar do tema nas duas áreas... eu colocaria, por uma questão de afinidade na Ecologia.

**Entrevistadora:** O senhor na zoologia por exemplo? ‘Sei lá’, falando em doenças...

**M:** Hm... bom, se colocasse junto com a zoologia a ênfase seria zoológica, ou seja, quais agentes etiológicos, características, ciclo de vida, etc. Se você colocasse junto a Ecologia esse tema, a ênfase seria ecológica, tipo... é... que fatores ambientais propiciam o surgimento ou propagação dessas doenças, isso todos são temas muito atuais ‘né’. A gente tem várias doenças ‘ai’ surgindo ou se tornando importantes em função de fenômenos... das circunstâncias ecológicas em que a gente vive, então poderia explorar na área de Ecologia também.

**Entrevistadora:** Aham, e tipo a questão de lixo, que a gente fala muito ‘né’ de preservação do meio ambiente, a questão do lixo, dos recicláveis, que é um conteúdo que por exemplo está no sexto ano. O senhor vê isso como Ecologia também?

**E2:** Sim, totalmente ‘né’. O lixo tem um impacto no meio ambiente, um impacto não só para gente mas para as outras espécies que dividem o meio ambiente com a gente é... e colocaria junto da Ecologia sim, poderia tratar disso é... vamos dizer assim, sob o grande tema Ecologia ‘né’.

**Entrevistadora:** Aham...seria tipo problemas ambientais ‘né’... que daria para colocar dentro?

**E2:** É... é. Aí entra o lixo, o desmatamento, aquecimento global e ‘ai’ tem uma lista grande de temas atuais de alguma forma relacionado a essa palavra genérica que eu estou chamando de conservação, mas que não se refere apenas a conservação de espécies, mas a saúde das pessoas, do meio ambiente, das cidades, enfim, tudo isso eu colocaria junto como... vamos dizer assim a última parte de um currículo de Ecologia.

**Entrevistadora:** ‘Ah’, faz sentido porque a gente estuda as relações né, fatores bióticos e abióticos e depois acho que a questão das ações antrópicas na natureza. É... ‘dai’ acho que das questões assim centrais que eu tinha para o senhor era isso mesmo, assim ‘né’. Queria saber do senhor, o que o senhor entendia por Ecologia, que o senhor me respondeu...quais os conceitos centrais, acho que a gente discutiu um pouco sobre né... acho que eu peguei algumas coisas interessantes que o senhor disse, essa parte de conservação também que achei interessante... ‘daí’ eu queria perguntar para o senhor... se o senhor tem mais algum adendo, assim, pensando que o objetivo da

pesquisa é o senhor indicar quais os conteúdos, assim, que seriam essenciais dentro de um currículo para o ensino básico.

**E2:** Olha eu... eu é... adendo não, mas eu diria que essa última parte que a gente falou, que a gente conversou, por ser uma parte bastante atual, eu acho essencial, atualmente tratar desse tema, seja na Ecologia, seja com uma ênfase mais social, eu acho fundamental é...essas questões vem ganhando importância ao longo dos anos, as pessoas vem se informando cada vez mais sobre isso e é bom não perder essa oportunidade né... instruindo os alunos sobre isso.

**Entrevistadora:** Sim... e talvez entendendo mais as relações ecológicas mesmo, a gente consiga...

**E2:** Exatamente, as relações ecológicas nas quais todo mundo está inserido

**Entrevistadora:** Sim

**E2:** E que a gente não se dá conta 'né'

**Entrevistadora:** Sim... conservação poderia ser até multidisciplinar 'né', em todas as disciplinas talvez ser tratado né, dentro de cada âmbito 'né'... a questão da conservação.

**E2:** Sem dúvida. Você pode tratar disso é... do ponto de vista político, do ponto de vista social, do ponto de vista de saúde, do ponto de vista... de biodiversidade. Enfim, é um tema múltiplo que considero essencial em qualquer currículo atual, em qualquer nível que seja.

**Entrevistadora:** Conservação 'né'...e a partir dos outros conceitos científicos, só ir agregando nessa questão da conservação... que também para gente conservar a gente tem que entender um pouco do meio

**E2:** Claro, a gente vai falar de... declínio populacional de uma espécie qualquer, que é um assunto importante para conservação... naturalmente você tem que saber o que é uma população, característica demográficas que levam ao declínio populacional etc, ou seja, conceitos básicos, clássicos, que são importantes para essa parte da conservação.

**Entrevistadora:** É para essa parte última 'né'... o senhor diria que talvez conservação seja o objetivo final da Ecologia?

**E2:** Não, eu não diria o objetivo final. Entender aspectos básicos, teóricos de população, comunidade, ecossistemas, isso por si só é um objetivo importante e que eu poderia chamar de final. Entender conservação é um outro objetivo, importante nos dias atuais.

**Entrevistadora:** Muito professor pela contribuição na pesquisa.

### **Entrevista E3**

**Entrevistadora:** O objetivo do meu trabalho é tentar identificar quais os conteúdos clássicos dentro da Ecologia. Então para isso... a linha da pedagogia que a gente segue é a histórico-crítica, em que um dos elaboradores foi o Dermeval Saviani, o senhor conhece?

**E3:** Aham.

**Entrevistadora:** Ele fala que quem que pode ajudar na identificação desses conteúdos clássicos são os especialistas, então foi assim que eu e a minha professora... discutimos um pouco quem seriam os especialistas dentro da Ecologia, daí a gente chegou na conclusão, acho que graduados em Biologia, mestrado e doutorado em Ecologia, teriam um bom repertório para conseguir ajudar a gente nessa empreitada, tá bom? Então eu tenho alguns questionamentos para o senhor... o senhor pode interromper a qualquer momento, perguntar, ‘tá’ bom? É... o que o senhor entende por Ecologia?

**E3:** Uma boa pergunta ‘hein’. Tem definições de livros, tem definições populares, ‘né’. Mas para mim... para mim pegando o... não vou falar o que é um glossário de um livro. Para mim são interações entre os seres vivos entre si e com o ambiente. Eu falaria que é isso, primeiro ponto. E isso é muito amplo, e eu acredito a Ecologia como algo muito amplo.

**Entrevistadora:** Sim... e se tivesse que especificar um pouquinho mais...

**E3:** É o estudo das relações, as interações ecológicas, suas consequências para... variações observadas em riqueza, estrutura de comunidades, tamanho de populações e as consequências dessas interações para o ambiente onde elas vivem. Então, porque uma molda o outro, inclusive solos são formados a partir de Ecologia né, não é apenas minério ali pulverizado. Então é essa questão interativa, ‘ai’ seria mais específico.

**Entrevistadora:** ‘Aham’... então o senhor ainda entende a Ecologia como... a Ecologia nasceu da biologia, o senhor ainda entende ele ...

**E3:** Haeckel né, a origem da palavra... não que ele entendia o que era Ecologia como se entende hoje, por isso o negócio é amplo, porque o Haeckel era um purista, era um zoólogo ‘né’.

**Entrevistadora:** Sim, e ele veio né de zoologia, de sistematas. Daí o senhor entende já como uma área separada, um ramo que já se separou da biologia, ou um ramo que...

**E3:** Não, para mim não. Claro que você pode... que nem a XXXXX tem o curso de Ecologia, você pode fazer um mestrado, doutorado em Ecologia, mas eu não acredito que seja um ramo a parte.

**Entrevistadora:** Daí se o senhor tivesse que selecionar, por exemplo, tem um curso de graduação e eles vão estudar Ecologias, quais os conteúdos o senhor acha que são primordiais para esses alunos aprenderem?

**E3:** se você for pensar em grandes temas...

**Entrevistadora:** é... grandes temas.

**E3:** seria Ecologia de organismos, que fala de interações ecológicas, basicamente, e todas as consequências delas... então é... o que a gente aprende de maneira muito grosseira no ensino médio, e as vezes até no superior, se fala de mutualismo, competição, isso tudo né, mas de maneira... primeiro de maneira simplista e depois mais integrada, porque não existe definições distintas... é que as vezes acho que são muito estanque fala “ah isso aí é competição”, “isso é mutualismo”, quando na verdade acho que é um contínuo que... predação e parasitismo são... e mutualismo são, já se sabe né que pode ser contínuo de um mesmo processo, que são duas espécies tentando obter vantagem. Você pode levar uma competição, uma predação, um parasitismo ou isso pode evoluir para onde as duas ganham, então tem que... acho que tirar do aluno isso é importante ao longo do curso...

então é... isso é organismos. Daí você vem com populações, que é importante ter a base, tanto... são simplistas? São. Mas as bases de... é... crescimento populacional, é... que é 'r', 'k', que que é a capacidade de suporte. Por mais que seja simplista é necessário, são conceitos importantes, porque eles são simplistas porque a gente não tem capacidade de integrar toda a informação, mas eles fazem parte sim do que a gente precisa saber quanto pensa em tudo isso. E depois a Ecologia de comunidades, que acho que é muito importante, também muita gente não gosta

**Entrevistadora:** O que está dentro dessa Ecologia de comunidades?

**E3:** Seria compreender, por exemplo, estrutura de uma... primeiro, comunidade é tudo, geralmente a gente discute isso muito né, e nisso... comunidade de fato, poucos trabalhos no mundo atentaram estudar toda a comunidade, que são todos os seres vivos de uma localidade. Uma taxocenose, uma assembleia, enfim... então de comunidades é entender, primeiro descrever como são essas... a composição de espécies, que elas são de proporção distintas, não é tudo igual, não tem um de cada. Porque duas comunidades idênticas em termo de riqueza numa uma espécie pode dominar, na outra pode ser bem equilibrado, mostrar que isso varia. Da Ecologia de comunidades você tem a interação disso, primeiro a descrição da comunidade acho que... para uma graduação né?

**Entrevistadora:** Sim, para uma graduação

**E3:** Não estou falando de pós. A descrição da comunidade, compreender que o que a gente descobrir ali está relacionado com outras características, grosseiramente você tem um lugar muito seco, a comunidade leva um tipo de... estou sendo muito grosseiro... mas é porque, para facilitar na entrevista.

**Entrevistadora:** Sim, claro.

**E3:** Se você tem um lugar com pouca chuva e muito calor ou mesmo frio você pode ter um deserto, as plantas que vão estar ali vão estar num extremo, apenas aquelas que suportam aquelas condições, num outro extremo você pode ter uma floresta tropical, uma floresta temperada, enfim. Então o clima explica, isso é grosseiro, a gente chama de bioma e vai para um outro lado, mas no fundo no fundo o aluno tem que entender que as comunidades, quer dizer, existe regras. E essas regras estão relacionadas tanto a interação biótica quanto ao clima local

**Entrevistadora:** Então o senhor acha que tem que ter essa ordem, primeiro organismo...

**E3:** Não, eu acho que não, mas geralmente é como é feito. Então o que eu acho seria assim, a básica, de organismos, desculpa, pensaria assim: de organismos, que é importante, como conteúdo, não estou pensando em disciplina. Organismos, ai entraria tudo isso, inclusive comportamento né, corte, cópula, predação, mimetismo, coisas que são muito pouco ministradas aqui, eu estudo muito com *Lepidoptera*, por curiosidade, termorregulação, pessoal de répteis também, por causa de lagarto e sair ai no sol e tudo assim, depois acho que teria que ter um núcleo que teria população e comunidades e, se possível, ao final de comunidades, para não vai fazer um currículo entupido de Ecologias, falar de ecossistemas e biosfera. Aí tem uma questão, o problema que eu sempre acho que é complicado, é que você está sempre ligado a linha principal de atuação daqueles docentes, então por exemplo, onde entra a Ecologia Oduniana? Ciclos biogeoquímicos, isso é muito pouco falado aqui.

**ENTREVISTADORA:** Mas o senhor acha que devia ter... devia falar?

**E3:** Se não o aluno vai aprender isso no Ensino Médio, “ah o ciclo da água”, “ciclo do carbono”, ai se forma como biólogo e se alguém pergunta ele vai falar o que aprendeu no Ensino Médio? Eu acho ridículo. Acho que deveria estar na parte de... no final de comunidades, em ecossistemas, vamos olhar com calma. O que que os ciclos biogeoquímicos principais, eu acho que seria relevante

**Entrevistadora:** É importantíssimo ‘né’. E tem os livros principais da Ecologia, o Odum, o Ricketts...

**E3:** O Odum é chato de ler, eu estudei ele mas eu fiz ...

**Entrevistadora:** Mas o senhor acha essencial? As coisas que tem naquele livro?

A: Eu acho, não acho que o livro inteiro seja essencial, só para quem vai para essa área acho um conhecimento importante, mas aquela ideia de compreender muito bem a classe de nutrientes e de elementos no planeta, ela é importante, ela deve ser um pouquinho mais aprofundada no biólogo, no meu ponto de vista, do que no aluno que sai do Ensino Médio. E o que acontece hoje, pelo menos o que eu vejo é que os alunos, a não aqueles que tenham interesse, eles não sabem muito mais que o ensino médio. Então assim, comunidade pode estar no final de um módulo, você não precisa aprender em comunidades a fazer rarefação... não precisa entender detalhes de comunidades, isso pode ser numa pós. Então nessa área de comunidades e ecossistemas, pode ser um módulo onde os ciclos são importantes.

**Entrevistadora:** Ah sim, e daí esses conteúdos todos, que o senhor pontuou para uma graduação, quais desses o senhor levaria para o ensino básico, pensando no ensino básico até o nono ano.

**E3:** Olha só, eu dei aula no ensino básico, porque a escola que a minha mãe dava aula, era uma escola de periferia lá em XXXX, ficou sem professor de Biologia até abril, não tinha. Eu estava no meu último ano, então eu já podia dar aula, dadas as regras né, e ela falou: “você não quer dar aula? Porque tem duas turmas que precisam de aulas”. E... por acaso pegava, eu não vou lembrar porque, mas era... pegava toda a tarde de seres vivos, pegava Ecologia. Eu dei aula, que era na época o terceiro colegial, que era o terceiro ano do Ensino Médio, eu não sei como é hoje. São três anos de ensino médio né?

**Entrevistadora:** Ainda são.

**E3:** Então, primeiro, segundo, terceiro. E Ecologia o que tinha era muito simples, eu lembro que eu passei o conteúdo que tem hoje se você pegar qualquer livro de Ensino Médio, mas eu discuti com eles algumas coisas a mais que eles gostaram muito. Então assim, quando eu falei de interação ecológica, eu questionei um pouco se as relações são tão padronizadas como a gente imagina, conto histórias sempre de formigas e pulgões, então, elas tão cuidando, então é o que, é um mutualismo, mas se faltar comida, elas podem comer o pulgão, então nós e vaca é predação ou mutualismo? Então sabe, fazer o aluno pensar, porque sempre pensar o ser humano come carne ele é um predador. Mas ao mesmo tempo sempre punha em questão isso, falava: “as vacas hoje são milhões, no mundo inteiro, e como espécie elas são um sucesso, como indivíduo é lamentável né”. É curioso que essa mesma noção que foi uma coisa que eu criei, eu vi que recentemente, o livro ‘Sapiens’ ele fala exatamente disso, nossa eu falava isso há vinte anos atrás né, para os alunos. Do ponto de vista de espécie é mutualismo, então aí dava uma, sabe uma quebra na cabeça. Eu acho que levar para o Ensino Médio eu não digo que são conteúdos que são importantes, levados a mais, eu diria que seria mostrar para eles que eles não são estanque, acho que isso é o mais importante.

**Entrevistadora:** É aquilo que o senhor tinha dito que precisa das coisas simples, mas precisa delas para ter a visão integrativa.

**E3:** Eu acho que eu faço isso aqui na minha disciplina na área de zoologia ‘né’, o aluno acha uma coisa e eu falo: “será que é só isso mesmo?”, tendeu? E tem uma coisa que eu acho muito importante, isso não sei como resolver, eu não sei que se você perguntar para professores o que é evolução. Mas o que eu percebo, que em quinze anos que eu dou aula aqui, catorze anos que dou aula, eu faço um questionário no primeiro dia de aula, no primeiro ano e pergunto o que é evolução, em quinze anos, noventa alunos por ano, são 45 de dia 45 a noite, nunca ninguém acertou. Por isso que eu falei, ‘o que é Ecologia?’, existe uma coisa de livro, existe uma outra compreensão, mas não é esse o ponto né. Quando eu pergunto para o aluno o que é evolução, então levar evolução para o Ensino Médio é possível? Ele não vai entender o que é frequência gênica, ele não vai entender o que que é, então levar coisas de Ecologia de Ecossistema para o Ensino Médio adianta? Não. Eu acho muito mais interessante levar para o Ensino Médio a questão de que ‘ah tem mutualismo aqui, mais-mais, e tem a predação, mais-menos, será que é verdade? Defina isso’. Então você perguntar o que que é o ser humano comendo um boi, mais-menos, porque ele vai olhar o indivíduo, aí você fala “mas agora pensa como espécie” olha que espécie é uma maneira muito ruim de se ver ‘né’. E por outro lado as coisas não acontecem para o bem da espécie, embora todo mundo fale isso, o bem da espécie não existe, a espécie não é uma entidade ecológica nem evolutiva, é uma convenção. Mas do ponto de vista populacional, mostra isso para o aluno é muito interessante, ‘né’. O que parece uma coisa ruim é boa, é... o que que é parasitismo? “ah é quando algo bem pequenininho tira seu sangue, é um parasita, é um carrapato”. Mas e se ele for do meu tamanho tirar meu sangue e eu morrer sem sangue? Aí é um predador? E no meio-termo, qual que é... então mostrar que a gente tenta simplificar, acho que para um aluno saber que não é, as coisas não são simples, faria com que ele crescesse intelectualmente, eu acho isso.

**Entrevistadora:** Fazer ele pensar, instigar ele a partir dessas coisas...

**E3:** Exatamente, eu não acho que tem que levar mais conteúdos, tem que levar um senso crítico.

**Entrevistadora:** Aham... o conteúdo também pode ajudar nesse senso crítico. Porque para ele pensar um pouco do parasitismo, ele tem que ter uma noção do que é...

**E3:** Tem, mas a minha questão toda é a limitação do conteúdo. Por exemplo se alguém da física acha “que interessante fazer o aluno pensar mais amplo”, física quântica no ensino médio, faz sentido? Será que... é uma capacidade no currículo atual, observando o nosso país inteiro...o que que adianta?

**Entrevistadora:** Daí o senhor acha que os alunos até... de ensino básico, nem vai chegar no Ensino Médio, até o nono ano, que eles deviam ter de conteúdo no nono ano?

**E3:** Nono ano é o antes do Ensino Médio, ‘né’?

**Entrevistadora:** Isso, antes do Ensino Médio.

**E3:** eles tinham que entender que as espécies interagem, o que que é espécie eles vão ter que... mas isso aí todo mundo sabe que erradamente, mas é um conceito popular... elas interagem, e essas interações tem diferentes maneiras de ocorrer, que tem espécies que se ajudam, por exemplo, uma flor e um polinizador, que tem espécies que não se ajudam, tem espécies que não tão nem ai para o outro, não interagem, ‘né’. Aí você entra em interação

ecológica, eu acho que tinha que falar um pouco... nono ano 'né'? 'Beem' por alto eu pensaria em falar de crescimento populacional, mas não entraria talvez em fórmulas, mostrar que é uma interação, então assim, pode usar exemplos clássicos, por mais que sejam contestados, você tem muito coelho, e o tanto de coelhos vai crescer muito, e se crescer demais o coelho acaba... sabe acho que mostrar essa ideia que tem a ver com interação de população... não falaria de comunidade no ensino fundamental, mas falaria de ciclos, ciclo da água, do oxigênio, principalmente, não entraria no ciclo do nitrogênio tal. Água, quer dizer, aprendem mesmo, do oxigênio, acho que é importante, não ciclo, mas mostrar que retornam, para que a pessoa entenda 'ah então quem nos dá água e ar para respirar é o planeta. E eu já colocaria um pouco de conservação, já nesse momento

**Entrevistadora:** O que o senhor entende por conservação?

**E3:** Opções de manutenção para a vida no planeta. A UCN lá tem a definição deles que vão mudando, já foi 'uso equitativo sábio sustentável do recurso natural'... Mas para mim conservação é: manter opções para manutenção da vida no planeta. Conservação é isso, a gente manter essas opções, do jeito que a gente está fazendo...para eles entenderem que do jeito que está indo hoje, está tudo indo para um outro ponto, para onde a gente não ter condições de manter uma boa parte de vida do planeta, inclusive o nosso modo de vida 'né'...pode ser que o ser humano não se extinga, mas o nosso modo de vida hoje pode acabar... então acho que falar um pouco sobre isso, que recurso natural é importante, lembra o ciclo da água? Pode mostrar casos onde alguém replantou uma ravina devastada e voltou a ter água pura né... que os oceanos produzem o oxigênio...as plantas produzem... que eles aprendem isso no ensino básico né... a planta pega o gás carbônico... bem por alto...e de alguma maneira isso deveria ser integrado com evolução de algum modo.

**Entrevistadora:** Ah, e o senhor acha que evolução entrando num sexto ano... acho que no oitavo ano, no currículo do estado de São Paulo, já fala de evolução.

**E3:** Que seja, que por mais errado e bobo que esteja, eu acho que tem que entender.

**Entrevistadora:** Entrar Ecologia e evolução juntos?

**E3:** É o primeiro momento que os alunos vão ter contato com alguma noção do que a ciência pensa, então ele vem de casa para falar de evolução, se a família é religiosa é criacionismo, mas o objetivo do estado laico e educação científica é mostrar que, tudo bem a religião, acredite no que quiser, você pode ser crente, católico, pode acreditar no que quiser, mas você tem que ter a visão científica oficialmente, acho que é um momento bom. Você pode acreditar no que quiser, mas tem que aprender (eu acho) os conceitos que a ciências nos mostra. Eu não 'to' falando isso não como um anti-religioso não, que eu acho que não tem nada a ver uma coisa com a outra, mas é nesse momento que tem que apresentar. Só, bem básico, aí o aluno vai ter uma ideia 'ah Ecologia o que que é né', a gente ficar imaginando o que acontece com um animal, uma planta no planeta e Ecologia tem a ver com nos dar água, e nos dar água, a gente tem que proteger isso. Se ele sair com essa noção, é uma noção boa. Mas eu acho que falta evolução, as vezes fica muito... evolução é uma coisa Ecologia é outra coisa. Acho que é legal entender que a evolução 'tá' por trás disso.

**Entrevistadora:** E sempre dá para levar os dois juntos né...

**E3:** Sim, que quando chega no ensino médio, nos livros que vejo, ano passado até olhei essa parte de evolução, tem vários livros que tem exemplo do tentilhão de Darwin, Galápagos, então assim, tem os bicos

diferentes, isso é partilha de recurso, deslocamento de caractere e Ecologia, mas quem molda isso é a evolução né. Porque por seleção natural e viabilidade, os mais aptos (falando também em termos muito banais, porque não é assim que funciona, mas é como o Ensino Médio explica), a evolução faz com que duas espécies para coexistir são levadas a usar sementes de tamanhos diferentes, isso reflete no tamanho do bico, a gente está falando de partilha de recurso, partilha de recurso é Ecologia, entendeu?

**Entrevistadora:** Então, até que parte é evolução até que parte é Ecologia?

**E3:** Eu acho que não tem... interessante que o professor de Ecologia tivesse essa visão, de contextualizar.

**Entrevistadora:** Aham. É... que mais assim de conteúdo o senhor consegue pensar além de interações, conservação...

**E3:** Então, para ensino fundamental, eu acho que era só isso, interação, um preda o outro, quem poliniza, abelhinha vai na flor, forma fruto, talvez possa se falar que alguns animais comem o fruto e levam semente, dispersão, eu acho que um pouquinho de crescimento populacional, aí a predação que ele aprendeu antes interage aqui, ou se não tiver recurso sem falar de 'r' e 'k', sem falar de capacidade de suporte. Mas falar que se não tiver recurso ele não cresce mais, mas se tiver predador também segura e tal, e entra em população e falaria um pouco de... falou de recurso pode puxar um gancho para recurso e retoma a questão de ciclos de água e de oxigênio e outros serviços que a gente usa, então pode falar, por exemplo quanto que é importante uma boa parte do que a gente come é fruta polinizada por inseto, abelha, especialmente. Se você tem uma queda de abelhas, que tá na mídia, que tá ouvindo falar, isso pode comprometer uma boa parte da produção agrícola no planeta, inclusive muita coisa que a gente usa, laranja, citrus de modo geral, café, quer dizer, coisas que são do dia-a-dia, quem toma suco de laranja? Eu tomo café toda hora, já foi visto que fazer isso manualmente é muito ruim, aí você pode falar um pouquinho sobre isso e aí a conservação vem nesse... se eu fosse pensar eu não iria mais do que isso. Se ficou alguma coisa de fora, que alguém que tá na Ecologia dando aula pode lembra alguma coisa que não falei, mas eu ficaria ali. Eu não traria por exemplo comportamento animal, que aí complica muito, isso é o fundamental.

**Entrevistadora:** Sim... e talvez para o Ensino Médio entraria...

**E3:** No Ensino Médio acho que você pode... se for bem dado com o que tem hoje seria fantástico, se pegar um livro aí do Amado, da Sônia Lopes que são mais antigos, eles fazem novas edições né. Se você pegar, o que tem lá, 'tá' ótimo, tem que explicar direito. Eu não acho que tem que ir mais do que aquilo não .

**Entrevistadora:** Então, tem esses conceitos...

**E3:** Eu lembro, fala de poluição, nesse livro, fala de poluição, fala de mudança climática, 'tá' tudo lá, tem que ensinar direito.

**Entrevistadora:** Sim. Daí falei um pouco do conteúdo clássico né, o conteúdo clássico... eu vou definir para o senhor o conteúdo clássico que o Saviani definiu, que são aqueles conteúdos que eles foram elaborados num certo tempo, e que ao longo do tempo esse conteúdo não ficou obsoleto, então por exemplo, acho que evolução é uma coisa que não ficou obsoleta no tempo, Ecologia também não.

**E3:** Também não

**Entrevistadora:** E além deles não terem ficados obsoletos no tempo, eles são importantes para a formação do indivíduo, para formação de concepção de mundo, como ele vai entender o mundo e também conteúdos que a partir deles, eles vão conseguir compreender outros conteúdos dentro da disciplina. Então pensando em Ecologia, que é um tema, é um eixo que não ficou obsoleto, é um tema clássico, dentro dele, quais os conceitos o senhor chamaria de clássico?

**E3:** Aí você me pegou. Não sei se eu tenho competência para falar sobre isso.

**Entrevistadora:** ‘Ahhh’ o senhor tem professor

**E3:** Então ‘ta’... Ecologia, o que seria clássico?

**Entrevistadora:** É... que não ficou obsoleto e é importante para formação do indivíduo, formação de entendimento de mundo e para compreender outros conceitos dentro da própria Ecologia.

**E3:** Interações ecológicas então ficou clássico, a classificação delas obsoletas. Por tudo o que falei, eu acho que você não pode mais separar as coisas em caixinhas. A maneira clássica de explicar ficou obsoleta. Mas o conceito sim, porque nunca vai mudar as espécies interagem né, então interação ecológica. Se eu for pegar assim de livro da pós, então ‘to’ meio longe da graduação, não dou de Ecologia, mas partilha de recurso, interação predador-presa, conceitos desse tipo são todos válidos.

**Entrevistadora:** Aham, e isso para um ensino fundamental, não dá? Trazendo de outro jeito, mas...

**E3:** Não sei se dá, mas estou falando da Ecologia como um todo...

**Entrevistadora:** Ciclos, que o senhor tinha comentado, ciclos biogeoquímicos, ciclo da água...

**E3:** Os ciclos biogeoquímicos são clássicos, mas tem algumas coisas obsoletas, então tem por exemplo, livro que falava, acho que já mudou, que a Amazônia é o pulmão do mundo, porque tinha muita árvore, produzia... a gente sabe há um bom tempo que são os oceanos né, ou pelo menos tem uma participação maior do que as florestas. Tem que mudar qual que é então a importância da floresta, então pode cortar? Não. Então ciclo biogeoquímico é uma coisa importante, mas do jeito que tá em alguns livros que eu já vi, acho que tem problemas ali.

**Entrevistadora:** Ah tá, então dependendo do conteúdo, tipo conteúdo dos ciclos biogeoquímicos, se estiver em um livro bem fundamentado, é clássico?

**E3:** É, é clássico. Nessa definição que você me deu...então eu falaria sobre isso, falaria interações entre espécies...

**Entrevistadora:** Que entraria tudo... competição, mutualismo...

**E3:** Sim, contando que mostrando que não são caixinhas... nossa poxa é bem difícil, porque eu não dou aula de Ecologia há vinte anos. Mas estou pensando o que que é o obsoleto, porque clássico eu diria que Ecologia inteira é clássica, de uma certa maneira, não tem nada assim que não vale mais.

**Entrevistadora:** Aham.

**E3:** Você pode adicionar, por exemplo Darwinismo hoje é o Neodarwinismo e pega mais coisas ali, mas não mudou a base, a evolução ainda não é obsoleto. E outra coisa, como na XXXXX a gente lida com os conteúdos, pessoas que trabalham e pesquisam em Ecologia, dificilmente uma coisa está sendo dada de maneira antiquada e ultrapassada é o que eu percebo também. Então talvez eu esteja longe de ver o que está acontecendo na sala de aula, mas o que eu pensaria em primeiro lugar, assim tem alunos que eu vejo de discussão no primeiro ano aqui da biologia que falam que se a Amazônia acabar pode... é o pulmão do mundo. Não, não é bem por aí, esse conceito de pulmão do mundo é muito bom 'né'. Ou então, a pessoa não consegue entender, como é que duas espécies são inimigas né, vamos dizer, são predadores e as outras se ajudam, porque, você pode mostrar que uma predação pode evoluir para um mutualismo é interessante, essa questão. Por exemplo, uma forma obsoleta de ver o conteúdo que eu acho que é atemporal.

**Entrevistadora:** Ah é o jeito que tão sendo dado as aulas né, para eles chegarem sem ter a noção da integração, da visão integrativa.

**E3:** Bioma por exemplo, tem no Ensino Médio, eu já percebi, mas no Ensino Médio os livros mostram algumas coisas que hoje estão ultrapassadas, que se você pegar o pessoal da Biologia Vegetal aqui, Ecologia Vegetal, então aqueles gráficos... algumas pessoas falam 'o bioma é dado pela temperatura, evapotranspiração potencial, chuva e temperatura' e a gente sabe que não é bem assim. Isso eu falo para os meus alunos aqui, então o que define o cerrado, 'ah cerrado é porque é seco numa época e chove na outra' ai eu falo 'aqui em XXXX é a XXXXXX, é uma floresta, a um quilometro e meio tem um cerrado, e agora, muda o clima assim?' ai eles não falam, tem solo, então se torna obsoleto porque você restringe né. Então o que diz que é um deserto ou uma floresta não é o clima, as vezes é o solo, as vezes o pH do solo, estrutura. O cerrado tem... é ácido tem muito alumínio, por isso tem que jogar um calcário lá para plantar soja.

**Entrevistadora:** Tem gente que nem chama mais de bioma, chama de Fitofisionomia, o senhor acha que é mais...

**E3:** Eu acho que complica para o ensino médio, não mexeria com isso. Mas quando você fala bioma Mata Atlântica é errado, do ponto de vista clássico, não se fala bioma Mata Atlântica, mas as pessoas fazem uma licença de usar esse termo por quê? Porque bioma é floresta tropical, pela definição de bioma, seria floresta tropical, a Mata Atlântica tem floresta tropical, floresta estacional, mata de altitude, duna, restinga, mangue... então eles falam domínio da Mata Atlântica, 'né'?

**Entrevistadora:** Sim, que assim abrange.

**E3:** Exatamente. E outra coisa, é bioma, mas floresta tropical é uma fitosionomia, será que não é melhor usar esse nome? Vamos deixar isso para pós-graduação. Para o Ensino Médio você pode falar em biomas, mas você tem que ir além e mostrar que não é só isso, você não vai falar de Mata Atlântica, bioma é a floresta tropical, tem que explicar que a floresta tropical está ali não porque chove muito, que se chover muito em cima de uma pedra, não vai ter... 'né'? Que o cerrado, ou a savana do lado delas mesmo tem uma mancha de floresta, porque o solo ali permite enfim processos fisiológicos que mantém árvores com folhas o ano inteiro e o outro lado não... acho que falta um pouco disso. Mostrar que tem fatores químicos, solo, que o aluno não vai saber toda essa... então assim, o conteúdo bioma é clássico, mas a maneira como ele tá nos livros está ultrapassado um pouco, leva confusão. Aqui em XXXXX você sai de floresta para cerrado, então você sai aqui tem uma floresta, tem uma

matinha, tem outra matinha, ai passou do XXXXX indo para o XXXXXX, onde tem o XXXXXX, tem um cerradinho em volta ali, que uma aluna minha trabalhou com uma espécie de cerrado naquele lugar e o que te falei, assim... quando era contínuo no momento que acabava o cerrado e começava a floresta, não mudou o clima daqui para lá.

**Entrevistadora:** É então, trazer o que muda, que mais...

**E3:** Isso, o que mais...

**Entrevistadora:** Se um professor de biologia/ciências chegasse para o senhor “professor, me ajuda a...”

**E3:** Não, mas ai eu ia pensar, pegar livro, ia fazer um outro negócio, não podia ser de surpresa assim. Então eu acho que se pegar um livro de Ensino Médio, esses que as particulares usam, tudo que tem ali é clássico, o que a gente tem que olhar, que esteja obsoleto são as visões sobre alguns daqueles conteúdos. Eu vejo isso então em biomas, eu vejo isso em interações ecológicas, e... não vou lembrar de todos os detalhes. Mas eles estão muito bons viu os livros, nossa ‘tá’... peguei um livro achei muito bacana .

**Entrevistadora:** E tem um conceito que um dos professores tinha trazido, que era nicho ecológico, o que você acha? Um deles até falou que achava que esse era o mais importante.

**E3:** Nicho ninguém aprender direito no Ensino Médio, dois problemas, um: o professor não tem capacidade de ensinar, via de regra, e a outra acho que do ponto de vista de preparação ‘ta’ longe ainda do aluno.

**Entrevistadora:** o senhor acha que não é necessário?

**E3:** Não, não é que não é necessário. Mas o que é o nicho o pessoal ainda entende... como é que o pessoal fala de nicho no Ensino Médio? Tem gente que fala que é profissão, tem gente que fala que o ambiente é o habitat, e o nicho é a profissão, acho que isso complica. Outra coisa que você tem que... que a gente aprende na pós os dois conceitos de nicho né, e você vai explica qual? O hegeliano e o... não lembro o segundo lá. Mas os dois tem pressupostos diferentes. Na verdade, não sei se o conceito de nicho é bem explicado, precisava rever no Ensino Médio, como que está. Mas na pós a gente aprende muito bem e compreende, até os dois tipos de nicho. Por que o que a gente aprende quando entra na faculdade... no superior nem são todos os detalhes, os tipos de nicho... a gente aprende nicho aí o professor vai falando, ele mostra a curva de tolerância a temperatura, a curva de tolerância a umidade, a curva de tolerância a chuva, tolerância a um monte de coisa, ai fala ‘ onde a espécie cresce bem é aqui, ‘ai’ chega nesse ponto é tal o hiper volume n- dimensional’, você já tinha escutado falar?

**Entrevistadora:** Eu nunca tive.

**E3:** Então, o nicho é um hiper volume n-dimensional, se você pegar toda as dimensões de variação de condições em que uma espécie é capaz de sobreviver e de se reproduzir, o nicho é apenas onde todas as condições estão em seu ótimo, esse é o nicho. E além de condições que variam, tem condições que não variam, por exemplo eu preciso do oco da palmeira para fazer meu ninho, ou tem ou não tem, entendeu?

**Entrevistadora:** Sim. Acho que é algo muito interessante.

**E3:** No ensino superior. Agora no Médio como você vai falar do n volume dimensional...

**Entrevistadora:** Então, fiquei pensando, porque acho que é importante, estou pensando na transposição, se seria possível.

**E3:** Eu acho que é, você tem que falar assim, as espécies tem diversas... você vai simplificar... necessitam de diversos fatores para se manter, serem competitivas e se reproduzir, esses fatores ideais incluem temperatura, chuva, quantidade de comida, abrigo, e, enfim, várias condições. O nicho são todas as condições que uma parte dela é ambiental, uma parte é física, é a intersecção disso, então não tem nada a ver com profissão. Profissão para mim é ele é predador ou filtrador...

**Entrevistadora:** É muito simplista 'né'.

**E3:** Mas é simplista por outra coisa. Estratégia de alimentação, predador, filtrador, a gente aprende isso em zoologia, isso para mim é profissão, ou planta é C3, C4, isso é profissão. Agora nicho, nicho não é isso. As vezes no livro está escrito isso. E como nicho é difícil, se o professor não fez biologia numa universidade onde a Ecologia é bem ministrada, e tem várias particulares e até estaduais e federais onde a Ecologia não é bem... e acontece. O professor vem mal formado, aí ele vai falar que o nicho é... o professor até entende um pouco, mas vai falar 'ah é profissão'. E os alunos não entendem o que é nicho, eu percebo isso. O aluno que entra no ensino superior aqui na XXXX, com exceções, aqueles que gostam muito, que acabam lendo e entendendo, a regra é não saber o que é nicho. E aqui eles vão aprendendo. Eu acho que nicho é clássico, mas igual eu falei, tem mais de um tipo de nicho, teoria de nicho, a gente pensaria numa mais simples, o hiper volume n-dimensional de uma maneira explicar isso de outra maneira para o Ensino Fundamental. Sim, tinha esquecido de nicho. Tem toda razão. E você vê que interessante, nicho é a intersecção de tudo né, das interações, dos ciclos biogeoquímicos, e das interações tanto entre as espécies... quanto com suas populações, quanto as comunidades e o clima local. Uma espécie 'x' ela só ocorre aqui, por quê? Porque é o conjunto, ela tem um conjunto de condições ali que permite ela ficar ali e tem recursos que ela consegue usar, e ela usa numa proporção 'x', esse é o nicho. Se tiver uma outra espécie que tem tudo igual, aí vem aquela coisa, que é simplista, mas que a gente explica, se tem duas espécies que tem o mesmo nicho, elas vão competir. Quanto maior a sobreposição de nicho, ou seja, quanto mais recursos da mesma maneira elas precisam, mais competição existe. As vezes elas só vivem juntas, então um animal herbívoro, e o coelho, eles não vão interagir de nenhuma maneira direta, mas ele pode mudar aquele nicho de alguma maneira, ele pode mudar o habitat que vai afetar o nicho disponível para o coelho, porque imagina um animal grande pisoteando o solo e acabando com as plantas pequenas que o coelhinho.. ele não compete diretamente, mas ele vai influenciar. Não tinha pensando em nicho mesmo, obrigado por lembrar.

**Entrevistadora:** Entendi. E o senhor consegue pensar em mais algum?

**E3:** Acho que acabou, esgotei toda a minha pensamento ecológico.

**Entrevistadora:** Foi muito bom professor, assim das questões básicas que eu tinha para o senhor era isso, o senhor tem alguma coisa a acrescentar... qualquer coisa, alguma consideração? Alguma coisa que queira voltar, alguma coisa que lembrou agora, enfim...

**E3:** não, não. Agora não, depois se eu lembrar... mas não lembro de nada mais.

**Entrevistadora:** Queria então agradecer pela contribuição na pesquisa, participando da entrevista.

**Entrevista E4:**

**Entrevistadora:** Professor eu posso gravar a entrevista?

**E4:** Pode.

**Entrevistadora:** Obrigada. Se o senhor tiver qualquer dúvida...

**E4:** E no ensino que você está focando é no ensino em curso superior?

**Entrevistadora:** Ensino básico, até o nono ano.

**E4:** Mas eu não sendo um professor de Ensino Básico, de que forma as coisas que eu vou contar aqui podem ser úteis para a sua pesquisa?

**Entrevistadora:** Porque o senhor é especialista, está em contato com os conteúdos. Depois vou explicar para o senhor o que são os conteúdos clássicos, “daí” a transposição didática isso parte dos professores do ensino básico, os especialistas irão ajudar na identificação dos conteúdos, porque o senhor está mais em contato com esses conteúdos

**E4:** “Tá” bom.

**Entrevistadora:** Se o senhor tiver qualquer dúvida e quiser interromper, fique à vontade, “tá” bom? O que senhor entende como Ecologia?

**E4:** Ecologia é o estudo da natureza, podia dar uma definição mais precisa, estudo da interação dos organismos, entre eles e deles com o ambiente físico. Mas basicamente o que eu gosto de falar, de dizer, que no sentido mais geral, é o estudo das relações dos organismos e destes com o ambiente físico e vice-versa

**Entrevistadora:** E tudo que estiver dentro dessas relações?

**E4:** Exatamente. Então isso inclui quando uma abelha poliniza uma planta, isso inclui quando o leão come uma zebra, isso inclui quando uma ave come um fruto e ao evacuar dispersa a semente dessa planta e essa planta vai nascer em outro lugar, isso inclui quando a hiena rouba a presa do leão, expulsa o leão da presa e passar a tomar posse da presa que o leão capturou, isso inclui os bichos procurarem abrigo quando chove, procurarem sombra quando está quente, entrarem na água quando está quente ou quando querem pescar e assim por diante. Então, nesses breves episódios que te contei eu falei de organismo interagindo com organismo e de organismo fazendo coisas como resultado do ambiente físico, e nos exemplos que dei, citei chuva, e temperatura quente, poderia dar inúmeros exemplos, mas é basicamente é o estudo da natureza, e o “cara” que é ecólogo tenta entender como é que os fenômenos naturais ocorrem e porque eles ocorrem. Então... você pode, por exemplo perguntar... você está andando no campo com a sua caderneta, anotando as coisas que você observa no campo, no lugar que você está andando você encontra uma planta que produz um frutinho parecido com a amora que tem a casca vermelha, e você está andando no mês de fevereiro, e você anota na sua caderneta “no mês de fevereiro nessa floresta que estou andando a planta da espécie tal produz frutos cuja casca tem a cor vermelha”, isso é um fenômeno natural, então você pode olhar esse fenômeno natural de duas formas, que não são excludentes, você pode fazer duas perguntas diferentes, uma pergunta é: o que faz com que o fruto dessa planta seja vermelha? E a outra é: por que que o fruto é vermelho? Vou desmembrar as duas perguntas. Quando você pergunta como o fruto é vermelho,

você está interessando em saber que mecanismos bioquímicos faz com que a planta produza um fruto que tenha pigmentos que reflitam a cor vermelha quando a gente olha para esse fruto e vê o fruto como vermelho. Então você vai consultar um bioquímico e ele vai te dar as vias metabólicas que fazem a planta ter pigmentos vermelhos que são alocados na casca desse fruto e que refletem o vermelho do espectro da luz do sol, isso faz com que a gente veja o fruto vermelho, essa resposta ela se aproxima da pergunta como ‘como o fruto é vermelho’, ora o fruto é vermelho porque a planta tem uma maquinaria genética que produz vias bioquímicas tais que resultam em pigmentos que vão parar na casca e que refletem na cor vermelha, beleza? “Ok”. Agora você pode olhar esse mesmo fenômeno, a amora da cor vermelha, e não estar mais interessado em perguntar ‘como’, mas ‘por que’. ‘porque o fruto da amoreira tem cor velha?’ e agora você vai atrás de uma resposta histórica evolutiva, ou seja, porque as amoreiras ancestrais de milhares ou milhões de anos atrás foram selecionadas ou favorecidas pela seleção natural ao longo das gerações de forma tal que, fosse preservado aqueles indivíduos cuja cor da casca é vermelha. Ou então, a pergunta que você está fazendo é ‘que forças de seleção natural operaram nas amoreiras ancestrais para que os frutos de cor vermelha se preservassem ao longo das gerações’, então você está atrás de uma resposta adaptativa, ‘porque ter cor vermelha é vantajoso’ e a resposta para isso é porque aves insetívoras são muito atraídas por cor vermelha, aves insetívoras não, aves frugívoras, que comem fruto, desculpa. Então aves que se alimentam de frutos, aves em geral são muito sensíveis à cor vermelha, a planta tem a sua prole dentro do fruto sob a forma de sementes, então a cor vermelha deve ter sido favorecida ao longo das inúmeras gerações em que as amoreiras ancestrais viveram, aparecerem a reproduziram, deve ter sido favorecido porque essa cor do fruto vermelho era mais eficiente na atração de aves frugívoras que ao irem até a copa da planta, comer os frutos, se afastavam da planta, evacuavam e a prole daquela planta era melhor espalhada na floresta, portanto a cor vermelha dos frutos era favorecida por seleção natural porque os indivíduos que tinham aquele caráter dispersavam melhor a sua prole para outros locais. Você repara que a gente olhou o mesmo fenômeno, a cor vermelha dos frutos da amoreira, e deu duas interpretações para aquele fenômeno, uma interpretação mecanística que explica como a cor vermelha aparece no fruto e uma outra interpretação que não é melhor nem pior, mas simplesmente que é diferente, que explica porque aquele mecanismo foi favorecido por seleção natural e hoje a gente observa nas amoreiras que existem aqui na floresta frutos de cor vermelha, e demos a razão adaptativa de porque aquilo deve ter evoluído por seleção natural, supostamente porque aquela cor é eficiente para atrair passarinhos frugívoros que são atraídos aos frutos e involuntariamente dispersam a prole da planta. Quase tudo da biologia você pode olhar dessas duas formas, uma que pergunta ‘como’ e outra que pergunta ‘porque’

**Entrevistadora:** E o que vai diferenciar a Ecologia da biologia?

**E4:** Não tem diferença. A pergunta que você está me fazendo é a mesma que perguntar ‘o que que diferencia a cardiologia da medicina’ a cardiologia é um ramo da medicina, que trata das coisas ligadas ao coração. A Ecologia é um ramo da biologia, assim como a microbiologia é, a bioquímica é, a imunologia é, a genética, enfim, “tá” bom? Então a biologia que é o estudo da vida é dividida em várias áreas, então o “cara” que estuda a natureza com essa ótica que te falei há pouco, o sujeito que está interessado em interpretar, estudar os fenômenos naturais, a gente chama esse “cara” de ecólogo. Mas um “cara” que estuda só planta e está interessado nos diversos mecanismos ligados às plantas, a gente chama esse “cara” de botânico, um “cara” que estuda só insetos e tudo que ele faz é ligado única e exclusivamente a insetos, fisiologia de insetos, morfologia de insetos, comportamento de insetos ele pode se dizer entomólogo, que é o ramo da zoologia que estuda os insetos. Então veja, que mesmo

dentro de uma área, a zoologia que é uma parte da biologia, dentro da zoologia você pode ser entomólogo, se você estudar insetos, ou ornitólogo se você estuda aves, entende?

**Entrevistadora:** Sim. Pergunto isso para as pessoas que entrevisto, se a Ecologia é um ramo da biologia, ou é um ramo que já separou.

**E4:** Não. Por que que vai separar se a Ecologia trata da vida? Portanto é uma parte da biologia.

**Entrevistadora:** Mas aí trataria mais das relações?

**E4:** É... dos organismos entre si e deles com o meio ambiente e vice-versa. Qual é o estudo que trata das aves que comem frutos, dispersam as sementes e ajudam as sementes a germinar? Ora isso é Ecologia, não é?

**Entrevistadora:** Sim. “Daí” pensando assim, se o senhor tivesse que montar uma grade de Ecologia para uma turma de biologia, graduação mesmo, quais os conteúdos o senhor consideraria essenciais de estarem nessa grade?

**E4:** “Tá” bom. Eu tenho porque eu fui professor de Ecologia aqui na graduação. Quando eu dava meu curso para a graduação eu sempre começava falando das diferentes maneiras de olhar a natureza, que é exatamente isso que acabei de falar com você, o ‘como’ e o ‘porque’. Depois os passos seguintes do curso eram a Ecologia do indivíduo, ou seja, como é que a gente faz para conseguir manter a gente funcionando apesar das variações de calor, as variações de... a gente chama isso de Ecofisiologia, como é que o indivíduo mantém as suas propriedades estáveis (de funcionamento), estar ativo, sair, andar, dormir, sair para comer, etc, apesar das variações que existem no meio ambiente. Vou te dar um exemplo, um coelho que vive no Canadá ele tem que suportar temperaturas que vão de trinta e tantos graus no verão a menos dez graus no inverno, então a temperatura de um coelhinho que vive no Canadá, tem que se manter estável, para que ele funcione como coelho, apesar da temperatura no Canadá, na floresta que o coelhinho vive varia de menos dez graus até trinta graus. Então, o ambiente dele varia numa faixa de 40 graus, de menos dez a mais 30, mas a temperatura interna do coelho se mantém constante, então, portanto, quando a gente fala de Ecologia de indivíduo, eu trato de Ecofisiologia, é como é que bichos e plantas mantêm o organismo deles estáveis apesar do ambiente variar tanto, a gente chama isso de homeostase. Como é que mantêm características constantes do corpo, ou se vira, apesar das grandes variações que existem no ambiente externo. Então se tem um coelhinho, mas um inseto por exemplo seria diferente, porque o inseto não é capaz de regular a temperatura interna do corpo, como por exemplo um coelho é capaz, um mamífero, “tá” bom? Então o “cara” que estuda insetos olharia isso de outra forma. “Ok”, depois que eu saio do indivíduo eu vou para população, é meu próximo nível de investigação, indivíduos vivem em populações que vivem num lugar. Então populações elas variam em número, dependendo da época do ano, insetos são muito comuns no verão, mas são mais raros no inverno; as plantas produzem flores e frutos na época chuvosa, no verão, no inverno as flores não estão floridas nem produzem frutos, portanto a reprodução da população de plantas que a gente está estudando ocorre na época favorável do ano, quando chove e quanto “tá” quentinho, da mesma forma que os passarinhos se reproduzem nessa época do ano, porque tem mais alimento, aí macho e fêmea de procuram, namoram, põe ovos, tem que ter alimento para alimentar os filhotes, então agora já estou abordando coisas com você coisas relativas a não um passarinho, mas a população de passarinho em relação a como é que o tempo vai mudando ao longo do ano. A gente pode ter populações que têm comportamento social e vivem em grupos, por exemplo, leões são gatos sociais, leões vivem em bandos, mas você pode ter outros gatos, como a nossa onça que é um bicho solitário, então a população de

onças que se distribui no Pantanal, por exemplo, é feita por indivíduos solitários que não andam em grupos, só estão em grupo quando o macho está com a fêmea namorando, ou quando a fêmea está com os filhotes, mas você não vê bandos de onça caçando, porque elas caçam separadamente, mas você vê bandos de leões caçando. Então, dependendo do bicho a população pode estar distribuída em grupos sociais, como nos leões, ou em indivíduos isolados, como por exemplo a nossa onça. Não sei se isso ficou claro. “Ok”. Então os bichos podem se distribuir em grupos ou pode se distribuir isoladamente... então a gente pode estudar como é que oscilam os números populacionais ao longo do tempo, o nível da população, o nível da população então você pode estudar bichos quem tem comportamento social, bichos que vivem isoladamente. Aí a gente sai do nível da população e vai para o nível da comunidade, agora você está interessado em mais de um espécie de planta e/ou de bicho, então agora você interessado em saber, por exemplo, se você está interessado em aves, quais as espécies de plantas que os beija-flores de um determinado lugar visitam para obter o néctar, repara que agora você já não está estudando um beija-flor, uma espécie de beija-flor, você está estudando várias espécies de beija-flores que interagem com várias espécies de plantas e ao irem beber néctar nas flores, eles vão polinizar essas flores, que vão produzir frutos, que vão ser consumidos por outros bichos que não mais os beija-flores, mas bichos que se alimentam de frutos. Agora contei uma historinha para você, várias espécies de beija-flor se alimentam, de várias espécies de planta que serão polinizadas, que vão produzir frutos, que vão servir de alimento para várias espécies de aves. Então agora, nessa escala de estudo, eu introduzi vários elementos, o “cara” que estuda essas relações beija-flor, planta e depois aves frugívoras que vão comer os frutos, é dito um ecólogo de comunidades, porque agora ele está interessado em investigar coisas em um escala superior a escala de indivíduo, superior a escala da população e superior a escala da espécie, porque você tem várias espécies que vivem em um lugar e uma afeta a vida de uma outra de alguma forma. Quando um beija-flor visita uma flor ele afeta a vida da planta, a planta dá néctar para o beija-flor afeta a vida dele, como consequência dessa interação a planta vai produzir frutos, que vai afetar a vida das aves que comem os frutos, que ao evacuarem as sementes vai afetar a vida das plantas que elas comeram, então essa historinha inclui um conjunto de elementos, que seriam várias espécies, uma afetando a vida outra. Espero que tenha sido claro. Aí você pode perguntar ‘mas você falou também do ambiente físico, onde está o ambiente físico nessa história que você contou?’ ora as plantas vão produzir flores quando está quentinho e quando está chuvoso, então o clima vai afetar a época que as plantas vão produzir flores, que vai afetar a época que os beija-flores vão se reproduzir e visitar e assim por diante

**Entrevistadora:** Em todos os níveis têm que colocar os fatores físicos?

**E4:** Eu coloquei porque achei que você ia sentir falta deles. Eu quis colocar para você compreender como é que as coisas se relacionam.

**Entrevistadora:** Mas o senhor acha que...

**E4:** Aí depois dessa fase que eu falei da comunidade, tem uma escala superior ainda. Que é a escala dos Ecossistemas e agora a gente vai sair do chão e é como se a gente estivesse no helicóptero olhando a Terra lá de cima, aí você vai ver de um helicóptero, se você estiver no litoral, andado do litoral para dentro do Brasil, a primeira coisa que você vai ver é a Mata Atlântica, se você está interessado nos ecossistemas terrestres, aí você ultrapassa a faixa da Mata Atlântica você vai começar a entrar pela faixa dos cerrados brasileiros, que estão mais no interior do Brasil, se você continuar andando para oeste você vai chegar no Pantanal, onde você vai ter ambientes alagados com grandes lagoas, se você começar a ir para o norte você vai ver a Amazônia que é uma floresta tropical,

pluvial, exuberante, se começar a andar para leste você vai acabar chegando na caatinga lá no Nordeste. Então neste helicóptero que a gente está andando aqui, agora a gente está olhando a Terra em uma escala muito superior, e “tá” olhando como é que os ambientes terrestres mudam a sua fisionomia a medida que gente está se deslocando e olhando de cima a Terra. Então você vê que você vê a Mata Atlântica, depois um tipo mais ou menos de savana que é o cerrado, depois você continua chega no pantanal que é um lugar alagado, aí sobe, vai para Amazônia, depois anda leste e chega na caatinga. Ai você fala para mim: ‘puxa vida, então os tipos de ambiente terrestre mudam muito a sua fisionomia a medida que a gente passeia em uma escala geográfica ampla’, porque o solo vai mudando, a temperatura vai mudando, o índice de pluviosidade vai mudando, e a natureza vai aparecendo para nós de uma forma diferente, então o “cara” que estuda isso está interessado em questões em um escala muito superior a escala do indivíduo, da espécie, das comunidades, mas está interessada em estudar como é que as formações vegetais mudam em grandes escalas de acordo com as mudanças no clima da Terra, do solo, etc. então repara que a gente começou no indivíduo lá no coelho que vive no Canadá, e como é que ele responde as oscilações de temperatura, que são perguntas ecológicas, a perguntas ecológicas numa escala bem mais ampla, interessados em saber como é que as fisionomias vegetais da Terra mudam com clima de chuva, temperatura, etc. espero ter sido claro, mostrado as diferenças.

**Entrevistadora:** Pensando no ensino superior “né”, que foi o que perguntei. Agora se senhor tivesse que selecionar dentro desses conteúdos quais que deveriam estar no ensino básico, até um nono ano, quais o senhor levaria, quais os parâmetros talvez o senhor deixaria de lado?

**E4:** Sei, eu nunca dei aula para criança, mas se eu fosse dar para crianças de Ecologia, eu ia fazer simples, fazer a criança se interessar por coisas simples ao olhar a natureza.

**Entrevistadora:** O que seria o simples?

**E4:** O que que o bicho come, onde o bicho vai comer, o que que o bicho não come, o que que o bicho tem medo, como que o bicho faz para alimentar o seu filhote, como é que o bicho se protege dos seus inimigos, essas são perguntas simples que a gente faz para nós mesmos, então a maneira de você cativar a criança para fenômenos naturais, é fazer a criança olhar para a natureza e quando a criança olhar para a natureza ela faz aquelas perguntas que são simples mas que são as mais importantes. As perguntas mais legais são as mais simples e é isso que desperta o interesse das crianças para a natureza. Quando ela se coloca no lugar do bicho, fala ‘hm... se eu fosse esse bicho, onde é que eu procuraria alimento?’, ‘que que eu teria medo?’, ‘onde é que eu me esconderia se começasse a chover?’

**Entrevistadora:** Quais conteúdos o senhor acha que eles deveriam aprender com essas perguntas? Porque a gente pensa que a escola, pelo menos nessa pedagogia, a escola é o ambiente deles aprenderem conhecimentos científicos...

**E4:** As perguntas simples são científicas.

**Entrevistadora:** Sim, são científicas, mas e “daí” com o objetivo de quais conteúdos para eles aprenderem?

**E4:** Não entendi a pergunta.

**Entrevistadora:** Porque tem essas perguntas, que são científicas, mas qual o seria o objetivo? Eles aprenderem, algum conteúdo? Quais conteúdos?

**E4:** Então ao fazer perguntas simples, ele vai começar a relacionar diferentes fenômenos, diferentes componentes da floresta, do rio, do lago, enfim, e vai aprendendo as relações ecológicas a medida que ele for fazendo perguntas simples, ao fazer perguntas simples e ver como elas serão resolvidas ele/ela começa a fazer relações da borboleta com o passarinho com a planta e, assim por diante, e começa a entender como a natureza funciona. Por exemplo, o grande problema de uma borboleta é que ela é muito visível, ela é colorida, e o dilema da borboleta é que ela é colorida, ela voa e ela pode virar comida de passarinho, então isso é uma pergunta muito bacana ‘puxa vida, borboleta tem que voar para ir nas flores, para beber néctar lá que ela tem que coletar com a “trombina” dela, ao fazer isso ela se expõe, porque ela é visível, a gente vê, ela aparece. “Hmm” como ela faz para os passarinhos não pegarem ela?’. Borboletas tem várias maneiras de evitarem de serem pegadas por passarinhos, apesar de serem visíveis. Então elas voam de forma errática, em zigue-zague, algumas delas são venenosas, tem gosto ruim, então se o passarinho for provar ela, vai passar mal e vai passar a evitar aquela borboleta porque apesar de colorida ela tem um gosto muito ruim e as vezes o passarinho até vomita porque provou uma borboleta que é tóxica. Aí o passarinho que é inteligente e vê bem, “hmmm”... aquela borboleta tem gosto ruim, porque fez eu passar mal, não vou mais comer aquela borboleta amarela e vermelha e preta que fez eu passar mal ontem’ então os passarinhos também aprendem o que eles podem comer e o que eles não podem comer através de experiências ruins e boas, que eles têm a medida que aprendem a comer. Então, ao contar essa historinha da borboleta e do passarinho que é uma coisa simples, poderia perguntar então “hmmm”.. como é que o passarinho faz para trazer alimento para casa?’, então o passarinho também tem que aprender o que pode comer o que não pode, o que faz ele passar mal e o que faz ele ter uma recompensa boa. Então o “cara” agora começa a relacionar o passarinho com a borboleta com a flor que a borboleta visita e com o que o passarinho tem que trazer para casa para dar para os filhotes que estão no ninho. Então ele começa a construir relações ecológicas a partir de uma pergunta simples, entende? Eu acho que é por aí. Muitas borboletas são camufladas, de forma tal que quando elas pousam é difícil da gente ver, isso é uma forma dela resolver o problema de não ser comida, então se os passarinhos veem bem, quando eu pouso eu me pareço com o lugar que estou pousada e fico de difícil detecção, e assim por diante. Acho que você compreendeu a ideia, espero.

**Entrevistadora:** Compreendi.

**E4:** Então através de perguntas simples a gente começa a estabelecer relações. Uma outra coisa, toda criança já quebrou uma folha e saiu látex, aquele líquido branco. Aquilo é uma defesa que a planta tem contra o cara que come a folha, então gafanhoto, lagarta, besouro que come a folha, enfim. Estraga a planta ao comer a folha. Para planta não é legal ser comida porque a folha se alimenta da luz do sol, faz fotossíntese, então as folhas são a forma que a planta tem de através da luz do sol produzir energia, crescer, enfim. Os bichos que comem as folhas, atrapalham a vida da vida, então a criança pode perguntar ‘como é que planta faz para ser menos comida, já que é tão importante ter folhas’, então elas produzem defesas, para atrapalhar a vida dos bichos que querem comer as folhas. Então a planta pode ser folha dura, pode ter folha com pelos, com espinhos, e pode ter folha com látex, você já deve ter quebrado uma folha e ter saído um leite, não é? ‘verdade lá no jardim de casa tem isso.’ Aquilo ali é uma defesa contra gafanhotos, lagartas etc. que comem a folha da planta. Então a planta também se defende, assim como a borboleta se defende do passarinho. Então você pode ser um pesquisador interessado nessa

relação, não mais interessado nos bichos, mas na planta, que estratégias que uma planta pode ser para que as suas folhas sejam pouco comidas, uma delas é produzir látex. ‘mas você sabe que descobri lá em casa tem uma planta que tem látex e mesmo assim tem um gafanhoto que come a planta, como é que ele faz isso?’. Isso é uma pergunta interessante. ‘Quer dizer, se a borboleta pode ser vista pelo passarinho e mesmo assim ela sai voando, de dia, ela deva ter uma maneira de diminuir a chance do passarinho encontrá-la. Então se o gafanhoto precisa comer aquela planta, e aquela planta tem látex, como é que ele resolve a vida dele?’ Aí você fala: você sabe que tem gafanhotos que eles mordem uma nervurinha da folha e faz uma torneirinha, aí sai todo o látex da folha, ele fica lá esperando pacientemente. Aí escorre todo o látex ruim que tem dentro da folha, quando acaba tudo ele vai lá e come a folha. Então a planta arruma uma solução para ser menos comida, só que os gafanhotos também têm que se virar, e alguns deles evoluem estratégias para poder comer plantas apesar delas terem látex, compreende? Então isso coloca na cabeça da criança essa ideia histórica de que assim como a amora foi tendo frutos vermelhos ao longo da evolução porque aquela característica atraíam passarinhos que dispersavam a prole que estava dentro do fruto sob a forma de sementes, ao longo do tempo evolutivo, a planta que evolui tendo látex para ser pouco comida teve como resposta do gafanhoto, ao longo da evolução dos gafanhotos, umas maneira de comer plantas que tem aquela estratégia, abre uma torneirinha, escorre o leite e aí depois come a folha, compreende? Então isso traz para a criança essa ideia da dinâmica da vida. Que é muito bacana. Para toda solução tem alguma que pode arrumar uma solução em contrapartida para resolver. Se toda vez que o leão perseguisse a zebra, ele comesse, não teriam mais zebras no mundo, então assim como ao longo da evolução dos leões eles evoluíram estratégias para conseguir perseguir zebras, eficientemente e levar comida para casa, para os leõezinhos. Do lado da população das zebras, também evoluíram estratégias para que elas corresse, conseguissem fugir dos leões, ficassem ligadas no cheiro deles para perceber de longe quando eles estão chegando, corresse mais rápido que eles e, assim por diante. Essa dinâmica é bacana para criança entender que a natureza é dinâmica e que os bichos, as plantas ao interagirem entre si, todo mundo está querendo se dar tempo no tempo evolutivo “né”.

**Entrevistadora:** Então já dá para trazer coisas de evolução, alimentação, de nicho, talvez.

**E4:** Exatamente. Essa é a forma que eu gosto, é assim que eu faço com meus alunos da graduação e da pós também, de cativar a curiosidade da pessoa de achar aquilo bacana “hmm”... se eu estudar isso daqui, acho que vai ser divertido’. Que eu acho que essa é a função do professor, fazer não apenas que ele seja compreendido naquilo que ele estuda, mas tentar causar o fascínio naquilo que ela está ouvindo de forma que ela pense “hmm”... se eu estudar isso aí, eu acho que vai ser legal’, de achar aquilo interessante. E acho que acabei seguindo a Ecologia porque os professores acabaram contando histórias bacanas para mim sabe.

**Entrevistadora:** Isso que incentivou o senhor?

**E4:** Sim. E as vezes quando você monta um experimento para testar uma coisa. Por exemplo, eu contei essa historinha para você, da borboleta que é chamativa, que tem gosto ruim. Daí você fala “hmm” difícil acreditar nessa história que você contou, borboleta venenosa, que tem coisa ruim, passarinho vai prova, não gosta, depois não come mais, “tá” difícil de acreditar’ mas aí você pode montar um experimento, então se essa história que contei para você for verdadeira, que que você deveria esperar se eu desse para o passarinho uma borboleta, ele prova e ele não gosta, da próxima vez que ele vir essa borboleta, você acha que ele vai provar ou não?

**Entrevistadora:** Pode ser que sim.

**E4:** Você fala ‘acho que ele vai provar’, então “tá” legal e, de fato, ele come e passa mal de novo... e na terceira vez, será que ele ainda vai provar? Se você consegue mostrar que através de sucessivas experiências desagradáveis passarinho tende a não provar mais aquela borboleta, significa que aquela ideia que você falou que parecia maluca, não é. Realmente o passarinho, ele vê bem, passou mal, não gostou, porque ele vai continuar comendo? Ele vai passar a evitar. Então, “tá” vendo? A partir de um experimento que você fez de uma ideia que você teve na sua cabeça, você consegue convencer o seu colega de que aquela ideia não era tão maluca e de que você através de um método científico é capaz de mostrar para ele ou ela que aquilo faz sentido “hmm”.. é verdade os passarinhos aprendem de acordo com uma experiência ruim e de acordo com a imagem daquilo que produziu a experiência ruim’ então ele passa a evitar a borboleta com aquela cor. Aí você coloca para criança ‘mas imagina que nessa mesma floresta tem uma outra espécie de borboleta que tem a cor parecida com essa, mas ela é gostosa, será que ela se dá bem? Ela se aparece com aquela ruim, que o passarinho aprender a evitar, quando ele olhar aquela com a mesma cor daquela, mas é gostosa, ele vai comer ou não?’ não, ele não vai. Porque ele aprender a evitar. Você sabe que na natureza isso acontece? Tem algumas borboletas que são gostosas que se parecem com borboletas que são ruins de gosto e muito numerosas, então os passarinhos encontram essas com muita frequência, e acabam evitando as outras, que são iguais a essas, mas que são gostosas. Enfim, a criança “hmm” interessante que bacana hein’.

**Entrevistadora:** E fica interessado “né”.

**E4:** É, a criança volta para casa pensando naquilo.

**Entrevistadora:** “Daí” eu tinha falado para o senhor dos conteúdos clássicos. Vou definir para o senhor conteúdos clássicos, que o professor Dermeval Saviani definiu, que ele traz que os conteúdos que têm que estar no currículo são os conteúdos clássicos, quais são os conteúdos clássicos? Eles têm que ser importantes para formação do indivíduo, importantes para forma como ele vai entender o mundo, são conteúdos essenciais para eles entenderem outros conteúdos dentro da disciplina e são conteúdos eles foram elaborados em um certo momento histórico, e mesmo com o decorrer do tempo esse conteúdo não se perdeu. Então por exemplo Evolução, é um tema que não se perdeu, Ecologia também penso que é um tema que não se perdeu, a gente ainda estuda, agregando outras coisas, mas não se perdeu. Aí o senhor que é especialista, e está mais em contato com todos os conteúdos da Ecologia, não todos “né”, mas com uma boa parte, quais o senhor consideraria que são clássicos? Pensando que eles têm que abarcar esses critérios.

**E4:** Para que eu compreenda então, me fala um tema que se perdeu.

**Entrevistadora:** Um tema que se perdeu... não conseguiria. Porque o que a gente tem agora, penso que o que a gente tenha no currículo sejam clássicos, porque não se perderam, estão no currículo atualmente, a gente pensa que talvez sejam clássicos, mas a gente queria ajuda dos especialista também para definir isso.

**E4:** Não entendo bem a pergunta. Quais os temas clássicos de Ecologia, que não se perderam?

**Entrevistadora:** Quais os conteúdos clássicos, porque conteúdo clássico já está embutido dentro desse conteúdo clássico, que são conteúdos que não se perderam. São importantes para formação do indivíduo, para formação de como ele vai compreender o mundo, então conceitos que vai ser importante para entender as relações ecológicas por exemplo, outras relações, entender o mundo. Quais os conteúdos o senhor acha que são clássicos?

**E4:** Se eu fosse dizer, por exemplo... eu sempre acho que sempre a melhor maneira de entender coisas complicadas é através das coisas simples, então se você perguntar, qual é o principal problema da vida de um organismo? Seja ele, planta ou bicho, microscópico ou microscópico, ou grande ou pequeno, um mosquito ou um elefante. Quando é o principal problema uma vez que tenha nascido, ou uma vez tendo germinado, o principal problema é: crescer, não ser comido e se reproduzir, esses são os três problemas da vida. Uma vez a vida aparecendo, ou seja, uma vez você tendo nascido, seja um mosquito, seja um elefante, seja uma baleia, o principal problema é comer, ou absorver a luz do sol se você é uma planta, por que que isso é um problema? Porque você só cresce se comer, você só produz energia se você come. Ao comer, você cresce, então vai de criança, começa a crescer, fica jovem, chega a adulto, da plantinha vira árvore. “Ok”. Para você conseguir crescer você tem que comer, comer é recurso, o sol é um recurso para as plantas e as presas são os recursos para quem come outros animais ou para quem for herbívoro para quem come outras plantas. Para crescer você tem que adquirir alimento, “ok”. Mas isso não basta, porque para chegar a fase reprodutiva, você não apenas tem que crescer, como você não pode virar comida dos outros, não é? “Ok”. Esse é segundo problema. O primeiro é adquirir recursos, adquirindo recursos você cresce, porque você começa a ter energia para fazer mitose, crescer, como indivíduo, como planta, enfim, tudo bem. Para chegar até aqui onde você vai passar os seus genes para a geração seguinte você tem que não apenas ter adquirido recursos, mas você não pode ter virado comida dos outros, se não você não chega na fase reprodutiva, “ok”. Então resolver o segundo problema que é não ser comido, e quando eu digo não ser comido e isso inclui não ficar doente, então não alguém te comer, você pode ter adquirido alguma doença por algum microrganismo, algum patógeno e você morreu, portanto não chegou até a fase reprodutiva, aí aparece o terceiro e último problema, que é conseguir passar seus genes para geração seguinte. Esses três são os dilemas da vida: adquirir recurso, fazer tecidos para crescer, não virar comida dos outros chegar a fase reprodutiva e conseguir passar os genes para a geração seguinte. Toda planta e todo bicho que resolve essas três questões “tão” legais, “ok”. São três questões simples, mas toda natureza “tá” fundamentada nessas três questões. Que é adquirir recursos para conseguir se desenvolver como indivíduo, ter força o suficiente, estratégias eficientes para não ficar doente ou virar comida dos outros, chegar à fase adulta e passar o gene às gerações seguintes. Esse é o princípio da vida, nascer, crescer e se reproduzir. “Ok”. Tudo que a gente observa no mundo é fundamentado nessas três coisas, seja você jacaré, planta, peixe, passarinho, mosquito, enfim, baleia, esses são os três problemas que uma árvore tem que resolver, que uma samambaia tem que resolver, que um mosquito, enfim. Através dessas coisas, desses três problemas a gente inventa os livros para gente estudar porque esses três problemas são tão complicados que eles geram todas as relações que os bichos tem com as plantas que as plantas tem ente elas, das plantas com os bichos, os bichos com o solo, as plantas com o solo, enfim, com a chuva, com o sol, com o mar com as ondas, através disso. Os conceitos que circundam essas três coisas...

**Entrevistadora:** Os principais.

**E4:** ...adquirir recurso, conseguir sobreviver e chegar à fase reprodutiva.

**Entrevistadora:** E os mecanismo que estão...

**E4:** Na natureza “né”. Ai você pode, com toda razão, chegar em mim e falar ‘mas olha, você está falando da natureza, mas não está falando necessariamente do homem porque a gente na vida tem outros objetivos além desses três’, eu vou dizer para você ‘é verdade, é verdade’ mas eu não sou antropólogo, você está fazendo perguntas para mim relativas a natureza, eu E4 como ecólogo, então quando eu entro na sala de aula eu não estou falando de

valores ética que fazem eu E4 feliz, você feliz como pessoa. Eu estou falando das coisas da bicharada, das plantas, enfim, não estou falando dos valores morais e éticos, você me compreende? É claro que para mim E4 e para você, a vida tem muitas outras coisas além desses três dilemas, comer, crescer e se reproduzir, mas até onde estou compreendendo nosso universo aqui é a natureza e não os valores nossos, que são muito importantes, mas aí a conversa seria outra, não estou correto? Então a partir dessas três coisas quando a gente for ler um livro de Ecologia eles sempre vão tratar dessas três coisas.

**Entrevistadora:** E quais os conteúdos que vão estar dentro dessas três coisas, que eles trazem muitos conteúdos, quais conteúdos o senhor acha que... “daí” o senhor conversou que na natureza, é nascer, crescer, reproduzir, tem essas três coisas...

**E4:** Tem que consumir recursos porque tem que crescer.

**Entrevistadora:** Isso, esses três pontos, que é o que os livros estão procurando, e aí nos livros tem inúmeros conteúdos, quais desses conteúdos o senhor selecionaria como clássico? Que são aqueles de extrema importância para formação do indivíduo, concepção de mundo...

**E4:** Concepção de mundo, aí é uma coisa mais nossa “né”?

**Entrevistadora:** Não, a gente trabalha na pedagogia também.

**E4:** Sei. De que forma o problema que o bicho enfrenta pode estar ligado a sua vida, por exemplo? Fazer essa analogia? É isso que você está falando?

**Entrevistadora:** De concepção de mundo quando eu falo?

**E4:** É.

**Entrevistadora:** O jeito que ele vai entender o mundo, enquanto ser humano.

**E4:** Isso é bacana. Quando a gente pensa nessa história que eu falei que a planta tem que consumir recurso para crescer assim como o beija-flor tem que ir atrás de néctar para crescer, se ele não beber néctar, ele não vai crescer, então você pode fazer essa pergunta na vida da gente. Então a criança ouve isso, que o passarinho foi lá, conseguiu o alimento, foi para casa e dei o alimento para os filhotinhos que estão no ninho, pode fazer a analogia disso com a vida dos pais por exemplo, os pais têm que trabalhar para conseguir recursos, que vão parar na mesa, então quando ele janta com a família dele, a comida que está na mesa vem do pai e da mãe dele que trabalham, trazem recurso para casa que é o salário do pai que vem através do esforço do pai, igual ao passarinho que sai para conseguir alimento e que aquele esforço tal qual o pai da criança e a mãe da criança, que também trabalha, o recurso que vem para mesa ele come e com isso ele cresce, vai para escola, aprende, o pai compra recursos também livros, educação, coisa para ele aprender, ele vai crescer, se tornar uma criança instruída, educada, no sentido que ele aprende na escola, e vai se tornando talvez mais tarde, vai se tornar um profissional que vai saber escolher como é que ele vai trabalhar para conseguir recursos, para crescer, enfim, para ser um homem ou uma moça feliz. Não sei se me expressei bem, mas se tivesse que fazer essa analogia, como é que a bicharada se vira na floresta com a casa e a vida da criança, poderia pensar dessa forma. ‘puxa vida, o meu pai trabalha, minha mãe também, eles conseguem coisas que faz com que eu tenha recursos, consiga comer melhor, ser um garoto que vai na escola, que se diverte, que lê livro, ouve música, passeia, porque chegam recursos na minha casa que permitam que eu

cresça' e no mundo tem muita criança que não tem isso, porque os pais não conseguem... aí pode fazer analogias interessantes, pessoas que nossos sistema de governo não permite que todo mundo possa ter uma vida legal, que as crianças tenham uma vida legal, tenham uma vida bacana, como a que eu estou tendo. Aí pode até criar um senso de... da criança ficar consternada com isso e achar que isso não é legal, que todo mundo deveria poder comer legal, estudar legal, ter uma vida boa, porque afinal de contas eu tenho isso porque o meu pai e minha mãe trabalham. Então, enfim, tem famílias que isso não ocorre, o garotinho vive pior do que eu vivo, porque não chegam recursos na casa dele que a nossa sociedade deveria resolver esse problema. Então talvez crie uma coisa legal na criança, de transportar ao ver a bicharada resolvendo os problemas, de trazer comida para o ninho, protegendo o filhote etc., acho que talvez fazer analogias com a vida dele, criar um senso.

**Entrevistadora:** “Aham”, e dos conceitos científicos, quais que o senhor, quais os clássicos mesmo. O senhor falou desses três pontos, da analogia. Mas quais conceitos clássicos por exemplo, “sei lá”, população, comunidade, o senhor acha que são clássicos? Ciclos biogeoquímicos?

**E4:** Essa não é muito a “minha praia”. Uma das coisas que eu gosto muito é a história dos bichos que vivem social, isso me atrai muito porque eu estudo formiga, que vivem em sociedades, isso aí muito legal para as analogias que traz para nós sabe. Os grupos sociais e as relações de cooperação entre eles, todo mundo ganha de estar num grupo social, há regras no grupo social, especialmente nos grupos sociais menores todo mundo se conhece, então em um bando de gorilas por exemplo, um sabe quem é X, quem é Y, quem é Z, eles se conhecem pelas características faciais, “tá” bom... leões também, enfim... e estabelecem entre si laços de relacionamento, são sempre vistos juntos caçando, um segue o outro pela trilha na floresta, enfim, isso é muito semelhante as relações que a gente tem entre nós, não é. E em um grupo social uma vez conseguido a comida, todos comem, caçam cooperativamente, enfim, isso acho que traz valores bacanas também para as crianças.

**Entrevistadora:** “Aham”, o conceito de cooperação. E interações ecológicas... todas, por exemplo mutualismo...

**E4:** Aim, isso é um tipo de mutualismo. ‘eu ajudo você, você ajuda a mim. Eu cato o piolho nas suas costas depois você cata os piolhos nas minhas’.

**Entrevistadora:** O senhor levaria as outras também? Parasitismo o senhor consideraria?

**E4:** Isso existe na natureza, é legal dizer que tem.

**Entrevistadora:** O senhor consideraria clássico, que teria que estar no currículo?

**E4:** “Ah” sim.

**Entrevistadora:** Sempre acabo voltando no clássico, porque...

**E4:** Estou entendendo o que você quer. Todas as relações ecológicas que existem, mutualismo, parasitismo, predação, competição, todas elas importantes, é legal a criança saber que essas coisas existem, são clássicas e que a natureza funciona a partir delas.

**Entrevistadora:** Tem mais algum que o senhor colocaria? O senhor falou que a natureza funciona a partir desses conceitos, tem mais alguns outros conceitos que o senhor acha que a natureza funciona a partir delas e que

são essenciais também para o indivíduo, que o aluno sai bem instruído, o que seria esse aluno bem instruído, instruído com que conceitos da Ecologia?

**E4:** Eu acho que ter noção de que as coisas são todas relacionadas, acho que isso é bacana na cabeça da criança para ela saber que as coisas que ela faz tem consequências, boas e ruins. A consequência para vizinho, para o amigo dele, que como a gente vive em uma sociedade as coisas que a gente faz interfere na vida dos outros, positivamente ou negativamente e que na natureza é assim também. então você pode fazer uma coisa e atrapalhar a vida do outro. Então vendo como isso funciona na natureza isso traz uma noção de que talvez isso que eu observo aconteça comigo também e que a gente tem que prestar atenção nas coisas que a gente faz que pode afetar a vida do outro sempre que eu joga uma garrafa plástica, não ponho ela no lixo e não ponho ela para reciclar. Então, esse é o final da minha história para você, que o jeito que eu termino o meu curso de Ecologia. Que é a última parte do curso que chama Biologia da conservação, para você ter uma ideia quando eu fui aluno de Biologia há 45 anos atrás não tinha essa matéria, Biologia da conservação, ninguém falava disso. Mas nesses últimos 50 anos a gente mudou tanto o mundo, que apareceu essa disciplina nova, não é mais nova, Biologia da Conservação. Que trata de como a gente mudou a natureza a ponto da natureza funcionar de uma forma perturbada. Quando a gente pensa que em 2050 vai ter mais plástico no oceano do que peixe, quando que a gente imaginou que a gente ia chegar numa situação em que isso pode ser uma verdade. Então essa disciplina Biologia da conservação, que é como eu finalizo o meu curso... ela trata de... a gente está obtendo recursos da Terra de tal forma errada que a gente está afetando os processos naturais dos oceanos, dos rios, das florestas, das savanas, dos manguezais, “ok”. Então a nossa ânsia de adquirir recurso com a nossa tecnologia, enfim, nosso modo de viver, produziu perturbações de tal forma que a gente está mudando o mundo natural numa aceleração que a gente não imaginava quando eu era aluno de Biologia 50 anos atrás. Então nesses últimos 50 anos a gente mudou tanto que os ambientes naturais marinhos, de rios e terrestres foram alterados de tal forma que isso está começando a nos fazer mal, ou seja, a nossa ganância, o nosso desenvolvimento desenfreado e sem método, está começando a alterar o planeta de tal forma que a gente está começando a ficar com medo, porque isso vai afetar em 2050 o que que a gente vai comer. Se tem mais plástico que peixe no oceano, como é que a gente vai comer o que vem do mar? Se a gente destrói tudo que é floresta, tudo que é savana, o nosso cerrado está indo para as “cucunhas” também, nossa Amazônia, nossa Mata Atlântica, se a gente faz tudo isso o clima do Brasil vai mudar, não é à toa que tem tanto mosquito. Isso é uma coisa legal de falar para os alunos, da dengue, Chikungunya, essas doenças causadas por mosquitos. Se você destrói a floresta, você destrói passarinho, passarinho come inseto, se você estraga o rio e o lago você afeta a vida do peixe e afeta a vida do sapinho, quando o mosquito põe o ovo ele põe o ovo na água, quem come o mosquito na água, a larva do mosquito é o sapo, o girino e o peixe. Depois que vira mosquito e vai voar, quem come ele é o passarinho, se a gente destrói as florestas, destrói as savanas, destrói os parques, quem que vai comer os mosquitos? Então a gente está tendo um surto de mosquitos no Brasil febre amarela, um monte de coisas que é uma vergonha, porque a gente não tem saneamento básico, além disso, a gente destrói os ambientes aonde vivem os bichos que comem os mosquitos. Aí você começa a trazer a natureza para a vida que o garoto tem. Ele sabe que o garoto do apartamento do lado teve dengue, então fala “hmm” é o mosquito que o professor estava falando. Então quando destrói a floresta, eu estou afetando os bichos que podiam ter comido o mosquito que fez o meu amigo ficar doente’. Então aí você traz Biologia da conservação liga o “moleque” com a natureza e as coisas que estamos fazendo de ruim na natureza começam a afetar a vida dele, para pior. E começa a criar um vínculo na criança de que é legal entender a natureza, porque ela é muito interessante, e é legal manter ela funcionando porque ela faz com que a minha vida

seja mais bacana também, seja melhor, que eu tenho onde me divertir, porque o clima é mais bacana, porque eu vejo as borboletas voando no bairro, porque tem passarinho, sapinho, peixe para comer a larva do mosquito e isso é legal para mim. Porque tem muita vive na beira do rio que a economia da família depende de pegar peixe, então meu pai pode trabalhar no escritório, mas a outra família para ter dinheiro depende que o cara venda peixe na feira, se não tem peixe para ele vender na feira, aquela família vai ter problema. Então a economia das famílias depende da natureza estar sadia. Então começa a criança a fazer a ligação da natureza funcionar bem com ele, como homem ou mulher, funciona bem também, a família dele funcionar bem, a viver saudável, enfim.

**Entrevistadora:** “Daí” essa seria a importância dele aprender Ecologia?

**E4:** Acho que sim, não só porque Ecologia é legal, bacana de ser estudado, mas porque a gente faz parte dela, fazendo a natureza do rio, do mar, da floresta funcionar bem, a nossa vida tem uma qualidade melhor... e, eu acho que é isso. Essa ligação acho que é muito bacana ter. No meu curso eu falando disso tem aluno que acaba chorando, porque vê o que a gente está fazendo. Eu passo slides muito chocantes, que é para chocar os alunos mesmo, sabe? O que fazem para ganhar dinheiro, destruindo a natureza. Mostrar que a sua profissão tem a ver com isso, você escolheu ser biólogo, isso aí tem a ver com você.

**Entrevistadora:** Foi de grande valia, o senhor trouxe componentes interessantes para pesquisa. Muito obrigada professor por ter aceito fazer parte da entrevista.

### **Entrevista E5:**

**E5:** Não tenho familiaridade, por não trabalhar, com o ensino fundamental. Talvez fosse melhor você entrevistar alguém que tenha... eu tinha entendido que ensino médio também entrava. Que ensino médio eu tenho uma familiaridade razoável até porque a gente recebe os alunos, a gente recebe 120 alunos por ano que acabaram de sair do ensino médio, então eu tenho essa familiaridade, não tem jeito. E também por causa de vestibular e coisa do tipo, mas ensino fundamental eu tenho muito pouca familiaridade. Eu até já participei de avaliação daquele PNLD, Plano Nacional de Livro Didático, mas no ensino médio.

**Entrevistadora:** Ah não, isso não tem problema professor, os critérios...

**E5:** Então assim, eu posso até te recomendar uma pessoa aqui da biologia que é totalmente envolvida com isso, que ela foi, por exemplo, esse professor foi coordenador do PNLD durante vários anos para a biologia.

**Entrevistadora:** Mas “daí” os critérios que a gente usou para seleção foram professores que fossem especialistas, não necessariamente professores que tem contato com o ensino fundamental, a gente queria que fossem especialistas da Ecologia e pra isso, a gente selecionou professores que tivessem a graduação em biologia e a pós-graduação em Ecologia, que “daí” o senhor tem essas coisas. Esse foi o critério de seleção, então por isso, “tá” bom?

**E5:** “Tá”. “Tá” bom.

**Entrevistadora:** Primeiro, eu posso gravar a entrevista?

**E5:** Pode lógico.

**Entrevistadora:** Eu vou colocar para gravar aí acho que vai aparecer aí.. Deixa eu colocar aqui iniciar gravação. “daí” eu mandei também o termo de compromisso para o senhor, quando o senhor puder assinar tudo e mandar para mim, “tá” bom? É só mais uma questão burocrática. Eu queria começar perguntando para o senhor, o que o senhor definiria como Ecologia.

**E5:** Boa pergunta. É o estudo da relação entre tudo, entre os seres vivos, o meio, talvez uma palavra chave da Ecologia seja diversidade, porque tudo está relacionado a diversidade, mas eu diria que é o estudo de como varia a diversidade na Terra. É porque tudo que a gente trabalha em Ecologia tem alguma influência da diversidade, entendeu? Então, tem aquelas definições clássicas de Ecologia, que é o estudo das interações entre os seres vivos e deles com o meio abiótico mas eu vejo, para mim, a linha mestra da Ecologia é a diversidade, variações da diversidade. E a gente estuda tudo que tenha algum efeito sobre a diversidade, a biodiversidade.

**Entrevistadora:** Sim. O senhor consideraria que essa definição, então, que o senhor falou de relação entre fatores abióticos, bióticos, ela se tornou obsoleta já? Ou ainda vale?

**E5:** Eu acho que ela é pobre. Eu acho que ela é, porque se você pensa na diversidade, eu acho que é mais rica. É mais abrangente.

**Entrevistadora:** Justo. E quais, dentro dessa definição de Ecologia que o senhor deu, quais os conceitos que o senhor acha que são essenciais?

**E5:** Pensando em alunos...

**Entrevistadora:** Não, pode ser de graduação, sem pensar em idade, faixa etária, os que são essenciais.

**E5:** Conceitos essenciais em Ecologia...

**Entrevistadora:** Vamos pensar, sei lá, em uma graduação que talvez o senhor tem mais familiaridade. Se o senhor tivesse que montar um currículo de Ecologia, quais os conteúdos que o senhor não tiraria de jeito nenhum?

**E5:** Eu acho que uma coisa muito importante até para entender a Ecologia são os níveis de organização biológica, porque o tempo todo em Ecologia a gente está tratando de diferentes níveis de organização e o aluno precisa entender muito bem o que são níveis de organização. Até porque a gente até divide a Ecologia em Ecologia de populações, Ecologia de comunidades, aquela coisa clássica “né”, porque a gente lida o tempo todo com os níveis de organização. Outra coisa que eu acho que é essencial são as interações biológicas e o efeitos do ambiente nos organismos e ao mesmo tempo, o efeito que os organismos causam no meio ambiente, nos ambientes.

**Entrevistadora:** Sim. Dentro, por exemplo, o que são níveis de organização? Como o senhor classificaria o que são os níveis? Como o senhor definiria o que são níveis de organização?

**E5:** Para a Ecologia a gente não trabalha na escala “subindividual”. Então, o nosso primeiro nível seria o indivíduo, depois um conjunto de indivíduos no mesmo lugar forma uma população, um conjunto de indivíduos que co-ocorrem ao mesmo, de diferentes espécies, compõem uma comunidade, então você vê que dá para ir subindo a complexidade, mas seria indivíduo, população, comunidade, ecossistemas. E aí para mim, “daí” para

cima, tudo você pode considerar como um ecossistema, como a biosfera você pode considerar como um ecossistema, entendeu? Então, principalmente, indivíduo, população, comunidade e ecossistemas.

**Entrevistadora:** E o que seria trabalhado em cada nível de organização?

**E5:** Como o meio ambiente afeta o indivíduo, como o indivíduo afeta o meio ambiente. Populações, como elas são. Lembra que tem indivíduos se reproduzindo dentro de uma população, então, geralmente é a unidade, a escala, que a gente trabalha quando a gente fala de evolução, quando a gente fala de conservação. Em vários aspectos a gente trabalha no nível das populações, tamanho da população, crescimento da população, crescimento da população é uma palavra que indica tanto se a população está em crescimento positivo quanto negativo, quando a gente fala em “crescimento” a gente pensa só em crescimento positivo “né”, mas existe crescimento negativo. Então, crescimento populacional, que mais que é importante que não dá para... Ah, razão sexual, taxa reprodutiva e vários aspectos relacionados à população, se ela está crescendo, se ela está diminuindo, se ela está se expandindo ou está dispersando, recrutamento e uma série de outros conceitos. Quando você vai para comunidade, aí você fala muito mais, você pensa muito mais em interações biológicas, é nesse nível que a gente trabalha interações biológicas, por quê? Porque em uma interação biológica a gente está falando de espécies diferentes, lembra que na população também ocorre, voltando para essa escala, competição interespecífica e as interações sociais e animais sociais e etc. Então, voltando para comunidade, a comunidade a gente fala das interações, eu falei interespecífica, não, intraespecíficas nas populações. Nas comunidades a gente tem as interações intraespecíficas e interespecíficas, então é nesse nível que a gente trabalha com abundância de cada espécie, se tem espécies que são predominantes, que são dominantes nas comunidades, se tem espécies que são raras, então, a gente explora um monte de aspectos que estão relacionados a esse conjunto de indivíduos de várias espécies diferentes que co-ocorrem no tempo e no espaço, porque potencialmente eles podem interagir. Você pode pensar na floresta, nos animais da floresta, no que for, mas a gente geralmente recorta a comunidade “né”, porque se você pensar na comunidade como um “senso lato”, são todos os organismos de todas as espécies, de todos os grupos, planta, animal, microrganismos, que ocorrem naquele lugar, mas dificilmente a gente estuda tudo desse jeito, porque é muito difícil de colocar isso em prática, então a gente faz recortes quando a gente trabalha com comunidade. E aí nos ecossistemas são os fluxos, porque aí você está pensando nas comunidades que estão no meio ambiente. E são os fluxos de matéria, de energia, que são importantes nessa escala. E o efeito da biota no ambiente físico e o efeito do ambiente físico na biota. Isso é Ecologia, é uma visão bem ampla de tudo que a gente faz em Ecologia e, logo, que tem a parte aplicada da Ecologia que é como que o homem afeta isso tudo. E aí chama de conservação, Ecologia aplicada, alguma coisa assim.

**Entrevistadora:** Perfeito, professor. Que também é essencial para estar no...

**E5:** Essencial. Desde que essa criança tem que entender que ela afeta o meio ambiente como um todo, o ambiente físico quanto o ambiente biológico.

**Entrevistadora:** Essas interações, o senhor também citou as interações biológicas, elas seriam, por exemplo, competição, predação... esses conceitos?

**E5:** Isso. Isso. Agora, depende do lugar onde você “tá” trabalhando, uma é mais importante que a outra, mas são todas as, os mutualismos, todas as simbioses, não necessariamente mutualísticas, o parasitismo, por exemplo, que é uma simbiose que não é mutualística “né”. Então, aquela tabelinha clássica que até a gente no

primeiro ano da biologia a gente desconstrói ela, porque o mundo é muito mais complicado do que aquela tabelinha clássica, mas aquela tabelinha clássica para mim é um bom exemplo do que são as interações biológicas. Os mutualismos obrigatórios ou não, o parasitismo, a predação, a herbivoria para mim é importante, normalmente a gente coloca dentro de predação, mas a herbivoria é super importante “né”, a gente está cercado de herbívoros por todos os lados, competição e todas as interações biológicas.

**Entrevistadora:** E qual é o critério que o senhor usou para selecionar todos esses conteúdos como essenciais?

**E5:** Boa pergunta. Você vê que de ponta a ponta eu posso falar de biodiversidade para você. Desde o indivíduo, é... até, o indivíduo carrega diversidade biológica, que ele herdou dos seus parentais, até o ecossistema, até quando você... a biodiversidade é... você vai vendo variação de biodiversidade ao longo desse... eu acho que o que eu te falei agora é o que eu vejo como Ecologia. É o que eu vejo que nós fazemos, dentro disso que eu te falei, se encaixa tudo que se faz aqui dentro do meu departamento. Tudo que a gente dá de conteúdo para os alunos de Ecologia, “tá” encaixado aqui dentro, aqui dentro dessa...

**Entrevistadora:** São os fundamentos “né”.

**E5:** Isso. Fundamentos. Isso.

**Entrevistadora:** Desses conteúdos todos, a gente pensou no nível de graduação, qual o senhor levaria pro ensino básico? O senhor acha que esses todos são válidos para o ensino básico?

**E5:** As coisas mais básicas. É... essa é uma boa pergunta. Essa é uma pergunta que eu já tenho um pouco mais de dificuldade, porque isso tudo é importante. Eu acho que a biodiversidade é importante os alunos entenderem que existe uma variedade muito grande de formas de vida, de grupos e que esses grupos se relacionam. Isso talvez seja mais transversal na biologia do que um assunto da Ecologia, mas é importante primeiro eles terem essa ideia para depois entenderem que em qualquer lugar que eles estiverem, até no jardim da escola, eles vão ver vários grupos biológicos, o potencial de interação ali no... eu acho que no ensino básico, eu acho que é muito importante colocar os alunos em contato com os ambientes naturais, mas não necessariamente uma reserva, uma unidade de conservação, o jardim da escola mesmo e pôr eles para pensar o que eles estão vendo ali, eles estão vendo organismos que são formados por células, os sistema etc. que eles interagem entre si, eles vão ver um gafanhoto que come a grama, coisas bem simples assim, entendeu. E aí nisso tudo você vai introduzindo os conceitos que eu acho que eles podem entender de interações biológicas, de evolução, por exemplo, as interações biológicas acabam levando à evolução. Coisas bem simples assim, porque eu acho que nessa fase não dá para você entrar com coisas que sejam muito complicadas, do tipo, as coisas que acontecem ao nível de população, as coisas que acontecem ao nível de comunidade... é mais as coisas bem básicas mesmo. Que mais que eu diria? Que os organismos interagem entre si, como eu acabei de falar, e com o meio ambiente, com o ambiente físico, então, o solo que está ali, o clima que ele está sujeito... eu acho que por aí, eu não passaria muito disso aí, entendeu? Porque eu acho que começa a entrar no nível de detalhamento que não é para uma criança ou um adolescente, quem está no oitavo ou novo ano já é um adolescente “né”, sei lá... Acho que mais essas coisas básicas eu exploraria. E aí no ensino médio você começa a entrar nas coisas mais detalhadas, eu imagino mais assim. Nem sei te dizer se é esse o conteúdo porque eu não trabalho com isso, mas isso que eu pontuo como uma coisa importante eles perceberem.

**Entrevistadora:** O, senhor falou que não tem, “né”, muita proximidade...

**E5:** E, é importante já chamar atenção que ele, a espécie humana, interfere nisso tudo. Isso eu acho que é importante ele desde sempre, desde o básico, primeiro, segundo, terceiro, quarto ano, ele já começar a perceber que o ser humano interfere nisso tudo. Nisso tudo que ele está vendo que é a natureza, como as coisas funcionam ali, de uma forma bem básica, mas que o homem interfere naquilo. Que eu acho importantíssimo.

**Entrevistadora:** É essencial já. Então, eu ia só comentar que no currículo do estado entra todos esses conceitos que o senhor pontuou para o ensino básico, então, o senhor falou que não tem muita proximidade e tal, mas eles estão lá no currículo, esses conceitos.

**E5:** É... se as pessoas... porque se não vira aquela coisa que as pessoas, você sabe melhor que eu, que tanta coisa que a gente aprende no ensino básico, que a gente não entende naquela hora a importância daquilo e por isso não acaba aproveitando muito, entendeu? Então talvez é insistir e investir em coisas mais básicas, mesmo que você vai repetindo, mas você vai reforçando esses conceitos básicos nessa garotada, entendeu? E aí chegou a hora que ele está mais maduro que ele vai começar a entender como que isso tudo vai se relacionar aí começar a aprender isso em mais detalhes, que para mim seria, talvez, no finzinho do ensino básico fundamental e início do ensino médio.

**Entrevistadora:** Perfeito. Eu trabalho com uma teoria pedagógica que chama pedagogia histórico crítica e um dos fundamentos disso é que os conteúdos que têm que estar no currículo são os chamados conteúdos clássicos. Conteúdos clássicos seria um bom critério para selecionar conteúdo. E o que estaria dentro desses conteúdos clássicos? Tem basicamente três pontos: 1. Ele foi elaborado, o conteúdo foi elaborado num certo período, o conhecimento foi elaborado num certo período de tempo, só que ao longo do tempo ele não se tornou obsoleto. O segundo ponto: são conteúdos que são essenciais para a formação humana, para a formação humana e o jeito que o aluno vai compreender o mundo. E o terceiro ponto é que, são essenciais para a formação humana, não se tornaram obsoletos ao longo do tempo, espera aí, acho que estou esquecendo algum.

**E5:** Você falou sobre entender o mundo, que para mim, esse é a chave para a minha área.

**Entrevistadora:** Isso. E quem que consegue ajudar a gente.

**E5:** Uma parte do mundo, o mundo natural.

**Entrevistadora:** Isso. São essenciais para a gente compreender o mundo, não se tornaram obsoletos e também são essenciais para a gente entender outros conteúdos dentro da própria Ecologia, por exemplo. Por exemplo, o senhor falou níveis de organização, então, talvez eles sejam essenciais também para a gente entender outros conteúdos que estão dentro da Ecologia. Aí que entra o especialista, que é o senhor, que não necessariamente tem que ter contato com isso no básico. A gente entrevistou especialistas porque outra coisa que a pedagogia histórico-crítica traz é que são os especialistas que vão ajudar a gente na definição desses conteúdos e a transposição didática, “daí” seria parte dos professores do ensino básico. Os especialistas seriam os que ajudariam a gente a selecionar os conteúdos científicos, porque a gente entende que vocês tiveram mais tempo de contato com esses conteúdos científicos e ainda, como são pesquisadores, continuam tendo contato com esses conhecimentos, mis do que os professores de ensino básico. “Tá” bom? Então, pensando nesses critérios de definição de conteúdo, quais o senhor selecionaria para estarem no ensino fundamental?

**E5:** Então, você falou para mim, eu lembrei do que eu estava falando para você. Conhecer o mundo, para mim esse... é aquilo que eu estava te falando de colocar o aluno em contato com o mundo natural e fazer ele entender o que está acontecendo ali de uma forma bem simples, entendeu? Que existem ali indivíduos de espécies diferentes, que podem estar interagindo. Gafanhoto com a grama, aquela coisa bem simplesinha e que o meio físico afeta esses organismos. É... para mim, coisas bem simples assim. Não ir muito a fundo nesses conteúdos, especialmente para os primeiros anos “né”. Seis, sete, oito anos aí, que eu acho que... porque é aquilo que eu te falei, eles não vão nem entender direito porquê eles estão aprendendo aquilo, talvez seja mais importante reforçar do que entrar em mundo detalhe. Reforçar as coisas básicas do que entrar em muito detalhe, entendeu?

**Entrevistadora:** O senhor conseguiria pontuar quais os conteúdos básicos?

**E5:** Seria quando você está mostrando interações biológicas, quando você está falando os níveis de organização também, não tem jeito “né”. Você está mostrando um lugar onde tem vários indivíduos de uma mesma espécie, portanto, é uma parte de uma população. Então, bem de leve... interações biológicas, as coisas que acontecem no nível dos ecossistemas, os ciclos, sem entrar nos ciclos complicados, aquele monte de ciclos, nitrogênio, mas os ciclos básicos. O ciclo da água que é super importante, o ciclo do oxigênio, que é super importante para entender que as plantas que estão fornecendo oxigênio para a atmosfera, que acaba sendo super importante para a... o aluno não precisa saber o que é a fotossíntese, ele precisa saber simplesmente que as plantas é que estão produzindo o oxigênio que a gente.. que está na atmosfera e que permite toda essa vida, que depende do oxigênio, entendeu? São coisas assim bem básicas, sem entrar no detalhe dos processos que estão envolvidos, mas simplesmente tentar fechar uma imagem do que é o mundo natural.

**Entrevistadora:** A Ecologia seria então entender o mundo natural, compreender o mundo natural?

**E5:** Isso.

**Entrevistadora:** Isso é um critério que o senhor levaria e diversidade também entra “né”, nisso tudo.

**E5:** Sim. Diversidade com certeza, porque, para mim, é uma característica muito importante do mundo natural e que está em todos os níveis “né”. Você vê, quando fala por exemplo, você está estudando ecossistema e fala em sucessão biológica, é a biodiversidade variando no tempo.

**Entrevistadora:** Sim. Sucessão o senhor colocaria? Como um conteúdo clássico?

**E5:** Sim. Eu acho que sucessão é uma coisa que envolve vários aspectos que são interessantes para ele ver como, no começo de uma sucessão, por exemplo, algumas dessas super importantes, depois essas espécies elas somem, mas elas foram super importantes nesse início, de uma floresta, por exemplo. Você tem o solo nu, algumas coisas tem uma importância enorme, fungo, musgo, líquen, por exemplo, que depois eles vão ter que sumir dali ou vão ser substituídos por grupos completamente diferentes. E a diversidade vai variando no tempo, então, é um conceito interessante, porque você não precisa entrar em muitos detalhes e é fácil você mostrar para uma criança o que acontece.

**Entrevistadora:** Perfeito. Essas eram as questões principais do meu roteiro para o senhor. O senhor tem mais alguma coisa a acrescentar ou lembrou de mais alguma coisa ou enfim?

**E5:** Não. Eu acho que, para mim, o que é... o próximo passo seria pensar, que aí eu acho que são vocês professores, que é pensar como que a gente, lógico que... quando você for começar a pensar como que você implementaria esses conteúdos no ensino básico, você acabaria tendo que puxar alguns outros conceitos que provavelmente eu não tenha falado aqui, mas que são importantes para você conseguir fornecer, ensinar esse conteúdo para os alunos, entendeu? Eu acho que biologia, especialmente, Ecologia não é uma coisa para você ficar colocando na lousa, na lousa, na lousa... é uma coisa que você pode fazer com planta e vaso, no jardim da escola, um monte de coisa que você pode fazer que para mim é muito mais... os alunos de graduação, eles entendem muito mais do que você ensina mostrando na natureza do que o que você ensina na lousa, entendeu? Ou mostrando uma fotografia. Eles... para mim, tem muito mais efeito as aulas práticas, as aulas que envolvem atividades práticas, que eles têm que resolver problemas e entender o que está acontecendo ali, do que a gente ficar falando, falando, falando...

**Entrevistadora:** E o senhor consideraria que Ecologia tem que estar no currículo?

**E5:** Ah tem. Tem. Esse básico que a gente conversou aqui, eu acho que está... que os outros tem que... ir entrando devagarzinho nessas coisas assim, mas você vê que no jardim já dá para falar de um monte de coisa legal.

**Entrevistadora:** Como o senhor justificaria que os alunos têm que aprender Ecologia?

**E5:** Porque é como eles vão entender uma parte super importante do mundo deles, do mundo que está ao redor deles, que é o mundo natural.

**Entrevistadora:** Perfeito, professor. O senhor tem mais alguma consideração, qualquer coisa?

**E5:** Acho que é isso mesmo. “tá” bom? Espero que seja útil para o seu trabalho.

**Entrevistadora:** Nossa, professor, o senhor contribuiu muito para o mundo trabalho e eu queria agradecer mais uma vez o senhor por ter aceito convite. Eu vou transcrever a entrevista, se o senhor quiser que eu mande a transcrição para o senhor...

**E5:** Eu acho que não. Eu acho que não, porque você não vai usar ela literal ne?

**Entrevistadora:** Não.

**E5:** Você vai usar ela, vai codificar com outras entrevistas etc e tal.

**Entrevistadora:** Sim, sim, no final da minha dissertação.

**E5:** Fazer sua interpretação do que eu falei. O que a gente falou foi tão simples, ne?

**Entrevistadora:** Sim, e foi, assim, de uma contribuição, assim, enorme. Espero que o senhor saiba. Então, tem o termo que eu mandei para o senhor, quando der para o senhor me mandar e acho que foi isso. Mais uma vez muito obrigada. Tchau tchau. Bom dia.

**E5:** Tchau.

#### **Apêndice 4 – Roteiro de análise dos documentos**

Procurar na Base Comum Curricular (2018) e no Currículo do Estado de São Paulo (2008) conceitos da área de Ecologia, no ensino fundamental II, assim como, como quais as indicações para trabalhar esses conceitos. Usar como palavras-chave de busca: Ecologia, ecossistema, relações, população.

Analisar quais as justificativas usadas para o ensino de Ecologia no ensino básico.