

CONCEITOS FUNDAMENTAIS DA ECOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE A PARTIR DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR E DE ENTREVISTAS COM ESPECIALISTAS

ECOLOGY FUNDAMENTAL CONCEPTS IN THE ELEMENTARY SCHOOL: AN ANALYSIS BASED ON THE COMMON NATIONAL CURRICULAR BASE AND SPECIALISTS INTERVIEWS

CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA ECOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA FUNDAMENTAL: UN ANÁLISIS A PARTIR DE LA BASE NACIONAL COMÚN CURRICULAR Y DE ENTREVISTAS CON EXPERTOS

Hinan Tsai Sun¹, Luciana Maria Lunardi Campos²

Resumo

Este trabalho objetivou identificar conceitos fundamentais no ensino de Ecologia para os anos finais do Ensino Fundamental a fim de contribuir para a reflexão sobre a construção de um currículo que tenha como foco a socialização dos saberes científicos, preconizado pela pedagogia histórico-crítica. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com especialistas da área de estudo da Ecologia e análise da Base Nacional Comum Curricular. Como resultados, temos que “interações ecológicas” e “conservação” são conceitos em comum nas duas fontes pesquisadas e, em um processo de depuração dos conceitos indicados, entende-se “interações ecológicas” um conceito fundamental dentro do ensino da Ecologia, e “conservação”, uma consequência do processo de ensino e aprendizagem dos demais conceitos da Ecologia.

Palavras-chaves: Ensino de Ecologia; Currículo; Ensino de Ciências; Conteúdo clássico.

Abstract

This work aims to identify the fundamental concepts of Ecology teaching in final years of Basic Education in an effort to contribute to a reflection in the construction of a curriculum focused on the socialization of scientific knowledge premised by the Historical-critical Pedagogy. Semi-structured interview where conducted with Ecology specialists besides to Common National Curricular Base. We observed that “ecological interaction” and “conservation” are common concepts founded in the two utilized sources and also in a indicated concept debug process. We concluded “Ecological interactions” is a fundamental concept in ecology teaching and “conservation” is a learning-teaching and other concepts consequence.

Keywords: Ecology teaching; Curriculum; Sciences Teaching; Classical Contents.

¹ Mestre em Educação para a Ciência - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Bauru, SP - Brasil. Doutoranda em Educação para a Ciência - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Bauru, SP - Brasil. Professora Substituta da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Bauru, SP - Brasil. E-mail: hinan.sun@unesp.br

² Doutora em Educação - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Bauru, SP - Brasil. Professor Assistente do Instituto de Biociências - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Bauru, SP - Brasil. E-mail: luciana.lunardi-campos@unesp.br

Resumen

Este trabajo tuvo como objetivo identificar conceptos fundamentales en la enseñanza de Ecología en los últimos años de la enseñanza fundamental con la finalidad contributiva para la reflexión acerca de la construcción de un currículum que tenga como meta la socialización de los saberes científico, supuesto por la pedagogía histórico-crítica. Se hicieron entrevistas semi-estructuradas con expertos de estudios de la Ecología y análisis de la Base Nacional Común Curricular. Como resultado tenemos que “interacciones ecológicas” y “conservación” son conceptos en común de las dos fuentes de buscas y en un proceso de depuración de los conceptos indicados. Se comprende “interacciones ecológicas” un concepto fundamental en la enseñanza de Ecología y “conservación” una consecuencia del proceso de la enseñanza y el aprendizaje de los demás conceptos de Ecología.

Palabras clave: Enseñanza de ecología; Currículum; Enseñanza de Ciencias; Contenido clásico.

1 Introdução

A sociedade contemporânea está mergulhada na crise ambiental causada pelo uso desenfreado dos recursos naturais fruto da lógica de desenvolvimento do capitalismo, que inviabiliza a implementação de um desenvolvimento de fato sustentável, pois é um sistema que se ergue a partir 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”.

Silva (2018), fundamentado nos escritos de Marx, defende a importância da natureza, considerando-a como

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 (SILVA, 2018, p. 169-170, grifo da autora).

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, 2018). Assim, o que o humano produz não lhe pertence, e ele também já não se reconhece em seu trabalho, ou seja, ele é alienado àquilo 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).

DOI: 10.46667/renbio.v16inesp.1.1038

Na busca da superação desse cenário desumanizador, compreendemos o conhecimento científico como importante instrumento e nos alinhamos à teoria pedagógica histórico-crítica, que defende a transmissão dos conhecimentos clássicos das áreas das Ciências, Artes e Filosofia como a função central da educação escolar (SAVIANI, 2012), entendendo que o acesso a esses saberes instrumentaliza a classe trabalhadora no sentido de aprofundar a compreensão sobre a realidade objetiva (GAMA; DUARTE, 2017), possibilitando o acesso a uma esfera de objetivações do gênero humano que o indivíduo talvez nunca tivesse contato se não fosse pela educação escolar.

Assim, identificação, discussão e defesa dos conhecimentos escolares são umas das tarefas principais da pedagogia histórico-crítica (SAVIANI, 2012), reconhecendo que o conteúdo escolar deve ser o saber o mais desenvolvido, aquele que mais se aproxima da realidade objetiva, que tem valor universal e “expressa as leis que regem a existência de determinado fenômeno” (SAVIANI, 2012, p. 50). Este conhecimento é identificado por Saviani (2012) como clássico, sendo definido “pelas noções de permanência e referência”, pois “mesmo nascendo em determinadas conjunturas históricas, capta questões nucleares que dizem respeito à própria identidade do homem como um ser que se desenvolve historicamente” (SAVIANI; DUARTE, 2010, p. 421).

Duarte (2016, p. 67) discute que a referência para a identificação dos conhecimentos mais desenvolvidos é a “prática social em sua totalidade, ou seja, as máximas possibilidades existentes em termos de liberdade e universalidade da prática social”. Logo, reconhecendo a complexidade para a identificação dos conhecimentos escolares, visamos oferecer alguns elementos, no sentido de contribuir para a identificação de conhecimentos biológicos³ escolares, em especial conhecimentos de ecologia.

De um modo genérico, a Ecologia é a área de estudo da Biologia que estuda os seres vivos e a relações entre eles e fatores abióticos, sendo uma ciência, cujos conhecimentos são objeto de ensino na educação básica, estando presente na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018). Lacreu (1998) e Mello (2006) analisam que o termo “Ecologia” é polissêmico e muito difundido em diversas áreas e contextos com “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).

Begon, Townsend e Harper (2007) colocam que os ecólogos, antes da década de 80, tinham questões ecológicas mais “puras”, voltadas às ciências biológicas, focadas nos animais e vegetais, sem se aprofundar nas problemáticas ambientais que o homem trouxe. Mas com o

³ A Biologia engloba todas as áreas que estudam os organismos vivos (MAYR, 2008), dentre elas, estão: Genética, Fisiologia, Botânica, Zoologia, Evolução e Ecologia.

DOI: 10.46667/renbio.v16inesp.1.1038

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 do termo. Além disso, os autores destacam a importância de conhecimentos relacionados à Ecologia para uma ação ambiental consistente, dentre eles: conservação, biossegurança, restauração, controle de pragas, manejo de exploração, manejo baseado na sucessão ecológica, teia alimentar e biodiversidade.

Neste estudo, compartilhando do reconhecimento da importância dos conhecimentos de Ecologia como instrumento para a compreensão e ação frente à crise ambiental, tomamos a Ecologia como objeto de ensino nos anos finais do Ensino Fundamental e analisamos quais os conceitos desta área deveriam ser abordados nesse nível de ensino. Para tanto, realizamos entrevistas com especialistas em Ecologia e analisamos com base no documento normativo que norteou a elaboração dos currículos atuais, a Base Nacional Comum Curricular.

Buscamos, assim, contribuir com alguns elementos para o trabalho coletivo de construção de um currículo cujo horizonte é a humanização dos indivíduos, via transmissão dos conteúdos clássicos como proposto pela pedagogia histórico-crítica.

2 Ecologia: definições e objeto de estudo

Antes de adentrarmos na Ecologia como objeto de ensino na educação escolar, a delimitaremos como objeto de pesquisa, entendendo que este passo é importante por ela ser ciência referência do que será trabalhado como conteúdo escolar.

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

Para Mayr (2008), a Ecologia é a área da Biologia mais diversa e completa, onde se estudam as relações entre os organismos, embora considere que essa definição é muito ampla. Ele (MAYR, 2008, p. 279) discute a Ecologia como “história natural autoconsciente”. 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 trata como o humano descreve, observa e explica os fenômenos inerentes da própria natureza. E, em última instância, a história natural autoconsciente é a história dos próprios

DOI: 10.46667/renbio.v16inesp.1.1038

humanos 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 ou desequilíbrio da natureza recaía em forças divinas, que queriam que as coisas fossem daquele jeito, sendo que os fatores que causam 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” (MAYR, 2008, 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 teleologia 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” (MAYR, 2008, p. 280).

Desse 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.

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 que 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” (MAYR, 2008, 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, e,

DOI: 10.46667/renbio.v16inesp.1.1038

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. Os conceitos trabalhados dentro dessa abordagem incluem: sucessão ecológica e ecossistema.

Odum e Barrett (2011, 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 a consideram como 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.

Ricklefs (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.

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 a distribuição e a abundância dos organismos, incluindo a importância do fluxo de matéria e energia permeando essas relações.

Neste estudo, entendemos a Ecologia como ciência, sendo uma área específica de estudo dentro da Biologia, que estuda as interações dos seres vivos e destes com o meio, cujos saberes buscam “estabelecer leis universais e necessárias” (ACOT, 1990, p. 2). Esta área, assim como outras que compõem as ciências naturais, tem como objeto de estudo a natureza e as leis que a reagem, assim como o seu funcionamento dentro da sua lógica natural (MAYR, 2008).

3 Ecologia enquanto conteúdo escolar

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) e, também, por possibilitar um conteúdo que contribui na formação de valores humanos que nortearão o trato do homem com o ambiente (SENICIATO; CASSAVAN, 2009).

Seniciato e Cassavan (2009, p. 397) 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, 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”. A partir disso, seria possível criar relações homem-natureza mais sustentáveis, pois o aluno não a compreenderia como um objeto que dele consegue extrair algo em benefício próprio.

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

Silva (2018) entende 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.

O 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 estes atos têm consequências.

DOI: 10.46667/renbio.v16inesp.1.1038

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, e “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”. O papel do professor neste 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 às interferências humanas.

Cavalcante *et al.* (2014) defendem o ensino de Ecologia relacionando-o ao pertencimento do homem à natureza, destacando que a manipulação indiscriminada do homem no meio tem como um dos fatores ele não sentir que faz parte da mesma e que 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 à 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 suficiente, pois isso seria ‘ensinamento de dogmas’ (LACREU, 1998). Para Lacreu (1998), é a partir do conhecimento dos fenômenos naturais que torna possível a atuação na natureza, sem destruí-la.

De modo geral, os autores que trabalham com o ensino de Ecologia fazem a sua defesa principalmente ligado a atitudes mais cidadãs e sustentáveis, pois esta área explora as relações entre os seres vivos e deste com o meio, inclusive os seres humanos nesta rede de relações, o que pode gerar nos estudantes a noção de pertencimento à natureza e responsabilidade perante os próprios atos.

Dessa maneira, é primordial reconhecer conceitos centrais da área de Ecologia que poderiam ser articulados aos conteúdos escolares necessários a essa área para a aprendizagem sobre a natureza em suas próprias relações.

Face ao questionamento de quais conhecimentos de ecologia devem ser objetos de ensino na educação básica, realizamos o presente estudo⁴, que teve por objetivo identificar conceitos essenciais da Ecologia, por entender que eles são fundamentais para a elaboração de

⁴ Dissertação de mestrado XXXX, defendida junto ao programa de Pós Graduação XXX.

um currículo comprometido com a socialização dos conhecimentos científicos que traduzem de forma mais fidedigna a realidade objetiva.

4 Metodologia

A coleta de dados deste estudo envolveu a análise bibliográfica da Base Nacional Comum Curricular (2018) e a realização de entrevistas semiestruturadas com especialistas da Ecologia.

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

Na análise bibliográfica, pesquisou-se a Base Nacional Comum Curricular (2018) - anos finais do Ensino Fundamental -, na área de Ciências, buscando identificar a presença de conteúdos de Ecologia presentes e como estão apresentados.

O processo educativo tem características próprias ao trabalho docente e, na perspectiva histórico-crítica, envolve “trabalhar com a objetividade e universalidade do conhecimento, com o processo de produção histórica deste, com uma abordagem científica do mesmo na organização curricular e com a vinculação dos conteúdos às exigências teóricas e práticas da formação humana” (MALANCHEN; ANJOS, 2013, p. 120).

Dessa forma, compreendemos que os conhecimentos escolares não são simples transposições e simplificações dos conhecimentos científicos. A delimitação dos conteúdos de ensino envolve a apropriação dos conteúdos científicos e a concepção sociopolítica e pedagógica dos professores da educação básica, ou seja, a seleção de conteúdos e as formas de ministrar os conteúdos são balizados pelas concepções sobre o ser professor, quem é o aluno e as relações entre escola e sociedade, objetivando a formação omnilateral. E isso é uma função específica do professor, que não é substituível.

O ensino de Ecologia (e de qualquer outra área) não se resume à transposição dos conteúdos científicos à escola, se assim fosse, a questão dos conteúdos escolares estaria solucionada, buscando-se as respostas em especialistas. A opção de realizar a entrevista com eles foi pelo entendimento de que as pessoas com domínio maior do objeto de estudo podem fornecer indicativos importantes sobre os conceitos fundamentais na área, pois não podemos desconsiderar a ciência referência da Ecologia ao pensar nos conteúdos escolares correndo o risco de esvaziar o ensino.

DOI: 10.46667/renbio.v16inesp.1.1038

Dessa maneira, os critérios para a escolha dos especialistas 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 estes especialistas foi realizada por meio 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.

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 semiestruturadas 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 roteiro de entrevista para os especialistas, que iremos chamar de “E”, foi norteado pelos tópicos: o que é Ecologia; conceitos centrais de Ecologia, e conceitos centrais que deveriam ser ensinados no ensino básico. Neste artigo, analisamos o último tópico elencado: os conteúdos centrais a serem ensinados.

Tomamos como referencial para a análise e discussão dos dados o materialismo histórico-dialético, buscando a concretude do objeto, ou seja, o movimento a partir da aparência fenomênica do objeto, saturando de determinações por meio das abstrações do pensamento (mediante a coleta de dados) e voltar ao objeto, como concreto pensado multideterminado (MARTINS; LAVOURA, 2018).

5 Resultados e Discussão

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) justifica a importância da aprendizagem do conhecimento científico 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,

DOI: 10.46667/renbio.v16inesp.1.1038

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 (BRASIL, 2018, p. 321).

O currículo de Ciências proposto 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, sendo eles: ecossistemas brasileiros e interações ecológicas (7º ano no eixo temático Vida e Evolução) e conservação (9º ano, também no eixo temático Vida e Evolução) (BRASIL, 2018). No quadro 1, sistematizamos os conteúdos articulando com as habilidades correlatas presentes no documento.

Quadro 1: Conteúdos e Habilidades presentes na Base Nacional Comum Curricular (2018)

Ano	Eixo Temático	Conteúdos	Habilidades
7º ano	Vida e Evolução	Ecossistemas Interações ecológicas	- 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. - Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.
9º ano	Vida e Evolução	Conservação	- Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados. -Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

No documento, é endossada a aprendizagem da relação ciência-tecnologia-sociedade como central para que o indivíduo tome posição e decisões perante questões éticas, culturais, políticas e socioambientais (BRASIL, 2018), articulado, então, com o seu principal objetivo: o desenvolvimento de competências e habilidades.

DOI: 10.46667/renbio.v16inesp.1.1038

Marsiglia *et al.* (2017) destacam que o documento é fruto do interesse da classe empresarial nas políticas educacionais, cujas propostas envolvem: privatização, divisão técnica do trabalho educativo, desempenho dos alunos avaliado por instrumentos externos, formação mínima, buscando reduzir o ‘gasto’ público e aumento do controle do trabalho do professor, sob a justificativa de proporcionar uma educação de qualidade. Porém, o que vemos concretamente é um projeto de educação escolar alinhado ao projeto neoliberal de sociedade.

A penetração dos interesses da classe dominante é pelo que Tarlau e Moeller (2020, p. 593) chamam de ‘consenso por filantropia’ ao destrinchar como a fundação Lemann mobilizou, por meio de recursos econômicos, de produção de conhecimentos e de poder das mídias e redes formais e informais, a produção de consenso entre os diversos atores sociais e institucionais visando o apoio a sua ideia, no caso “transformou a qualidade e a equidade da educação em problemas com soluções técnica”, ou seja, “os implementadores da BNCC vendem a ideia de que é possível saber quais os botões que, uma vez apertados, garantirão um futuro glorioso para a educação brasileira” (CÁSSIO, 2018, p. 246).

Mattos *et al.* (2022) ao analisarem as diferentes versões da BNCC constataam que nas duas primeiras versões ocorreram consultas públicas e audiências, porém a versão publicada desconsiderou os trabalhos feitos anteriormente ao que chamam de enxugamento e ofensiva conservadora. O enxugamento da proposta está relacionado ao esvaziamento dos conteúdos escolares, que estão a serviço do desenvolvimento de competências.

Buscamos, assim, ao trazer o contexto de elaboração da BNCC, evidenciar o ataque intencional à educação e, nessa linha, faz sentido a pedagogia das competências embasar este documento, primando pelo ensino dos conhecimentos necessários à vida cotidiana, úteis para atender às exigências do mercado e formar alunos que acompanhem as mudanças dinâmicas da sociedade, em vez de uma formação que o capacite para compreender a realidade (MALANCHEN; TRINDADE; JOHANN, 2021).

Coadunamos com as críticas à Base Nacional Comum Curricular, um documento que esvazia a educação escolar ao supervalorizar o desenvolvimento de competência e habilidades em detrimento dos conteúdos científicos, artísticos e filosóficos (MARSIGLIA *et al.*, 2017), mas ao mesmo tempo entendemos que pode ser uma fonte para identificar os conteúdos fundamentais da ecologia, desde que ela não seja o único critério de seleção.

Com relação às entrevistas, os especialistas serão denominados de E1; E2; E3; E4 e E5. Todos são homens e atuam em universidades públicas estaduais do estado de São Paulo (UNESP, UNICAMP e USP), identificadas como A, B e C, respectivamente. Os dados estão sistematizados no quadro 2.

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

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Quando questionados em relação ao conteúdo a ser ensinado na educação básica, E1 e E2 trouxeram que estes seriam os conteúdos fundamentais da Ecologia, mas tratados de forma mais simplificada, como diz E1: “*Aí, 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

DOI: 10.46667/renbio.v16inesp.1.1038

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.

Na tabela abaixo, estão apresentadas as indicações feitas pelos especialistas dos conteúdos centrais da Ecologia para o ensino básico.

Tabela 1: 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: Elaborada pelas autoras.

DOI: 10.46667/renbio.v16inesp.1.1038

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

“Nicho ecológico” e “crescimento populacional” foram indicados por três especialistas, e “conservação”, por dois. Já “Ciclo da água” e “ciclo do oxigênio” são ciclos biogeoquímicos, mas optou-se 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.

Em relação à “conservação”, E4 e E5 não indicaram este conceito, mas trouxeram a ideia, 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 à ideia de conservação, mas sem indicar o conceito. Já E5 aponta que *“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”*, tendo como foco a interferência que o homem causa na natureza.

Os conteúdos indicados pelos especialistas diferem quantitativamente dos propostos pela BNCC, conforme apresentado no quadro 3.

Quadro 3: Conteúdos de ensino das duas fontes pesquisadas

Especialistas (pelo menos dois)	Base Nacional Comum Curricular
Interações ecológicas	Interações ecológicas
Conservação	Conservação
Ciclo da água	Ecosistemas
Ciclo do oxigênio	
Nicho ecológico	
Serviços ecossistêmicos	
Crescimento populacional	

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Os conteúdos indicados pelos especialistas e presentes na BNCC: interações ecológicas e conservação, mas todos os conteúdos que estão na Base Nacional Comum Curricular foram indicados pelos especialistas.

DOI: 10.46667/renbio.v16inesp.1.1038

Maricato e Caldeira (2017, p. 443) apontam 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.

Portanto, é um conceito ainda envolto 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” (MARICATO; CALDEIRA, 2017, p. 444).

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

A defesa por este 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 entrevistados indicaram, considera-se o conceito de interações ecológicas como fundamental na compreensão da Ecologia, por propiciar ao estudante 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 central na compreensão da Ecologia, pois não existem elementos totalmente isolados do restante, eles podem ser estudados separadamente, mas uma especificidade dessa área é não desconsiderar o aspecto das interdependências 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 o estabelecimento dessas relações permitem o aluno compreender mais a natureza, para além do cotidiano, que pode ser fragmentado e não representar a realidade.

A partir do exposto pelos especialistas, entendemos que ‘conservação’ é um conteúdo importante, mas não é o objetivo ‘final’ do ensino de Ecologia, conforme afirmou E2, pois está relacionada à consequência do entendimento dos outros conceitos da Ecologia, e não à sua essencialidade no entendimento da área. E4 apresentou a ‘conservação’ mais como atitude, a atitude de preservar e conservar, do que como conceito.

DOI: 10.46667/renbio.v16inesp.1.1038

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.

6 Considerações Finais

Alinhadas à pedagogia histórica-crítica, defendemos um currículo para a educação básica comprometido com a classe trabalhadora, em que há centralidade da socialização dos conhecimentos científicos na organização da educação escolar.

Entendemos que o esvaziamento de conteúdo da escola está articulado à consolidação do projeto de sociedade, onde os meios de produção são de domínio de poucos e retira-se da classe dominada o acesso ao conhecimento científico, artístico e filosófico, que pode vir a ser revolucionário, pois, conforme discute Saviani (2012), o domínio desses conhecimentos está articulado ao nível de consciência sobre a realidade.

Um dos desafios enfrentados por esta teoria pedagógica é a depuração e seleção de quais conteúdos deveriam estar inseridos no currículo. Frente este desafio, nos propusemos a identificar quais conteúdos seriam centrais no ensino de Ecologia para os anos finais do Ensino Fundamental, partindo da análise da BNCC e de entrevista com especialistas da área. Buscamos ainda contribuir para superar a defasagem de estudos na área do ensino de Ecologia, como apontado por Krizek e Muller (2021).

O conceito de interações ecológicas (específico da Ecologia) e a conservação foram os indicados pelas duas fontes analisadas. A partir das análises, entendemos que “conservação” está atrelado mais a uma atitude, e não a um conceito essencial para entender a Ecologia, e que “interações ecológicas” podem contribuir no desenvolvimento da estruturação no currículo do ensino de Ecologia, sendo 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), propiciando ao estudante um entendimento das relações que ocorrem no mundo natural, inclusive o homem, o reaproximando pelo conhecimento, da natureza, com uma visão de interação entre as partes que compõem a totalidade da natureza, corroborando para a formação de uma imagem da natureza a partir dos seus próprios mecanismos. Assim, para que os conteúdos estejam correlatos ao objetivo de ensino da pedagogia histórico-crítica, devem estar depuradas as intencionalidades de formação de competências e habilidades, como apresentado na BNCC (em que os conteúdos estão sempre subsumidos a habilidades a serem desenvolvidas).

Reconhecemos que a identificação dos conteúdos escolares na perspectiva histórico-crítica é uma das “principais tarefas dos educadores e pesquisadores que trabalham nessa perspectiva” (DUARTE, 2016, p. 66), reforçamos nossa compreensão de que ela não se



DOI: 10.46667/renbio.v16inesp.1.1038

restringe à identificação dos conteúdos científicos por especialistas, pois conteúdos de ensino não são simplificações do conteúdo da sua ciência de referência e, também, não estão descolados da sua intencionalidade pedagógica.

Como discute Saviani e Duarte (2021), o ensino de Ciências da Natureza na escola deve envolver um conteúdo que possibilite ao estudante pensar no mundo, na realidade, em como seres humanos e a sociedade se relacionam com a natureza, com a perspectiva de totalidade, envolvendo posicionamentos éticos e possibilitando a ampliação e transformação da concepção de mundo dos estudantes.

A mediação pedagógica entre os conteúdos científicos e os conteúdos de ensino é específico do trabalho docente, por isso, para investigações futuras, indicamos a necessidade do diálogo com os professores da educação básica.

7 Referências

ACOT, P. **História da ecologia**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

ANUNCIACÃO, B. C. P. **A pedagogia histórico-crítica na formação inicial de professores de química na UFBA: limites e possibilidades no estágio curricular**. 2014. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual da Feira de Santana, Salvador, 2014.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J.L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 4.ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007.

BIANCHI, V. **A construção dos conceitos sobre as interações ecológicas e suas implicações nas práticas agrícolas**. 1998. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 1998.

BRANDO, F. *et al.* A articulação entre os conhecimentos de Ecologia: noções de professores em formação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 8., 2011, Campinas, SP. **Anais...** Campinas, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, s/p.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, Consed, Undime, 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.

CÁSSIO, F. L. Base Nacional Comum Curricular: ponto de saturação e retrocesso na educação. **Retratos da Escola**, Brasília, v. 12, n. 23, p. 239-254, 2018.

DOI: 10.46667/renbio.v16inesp.1.1038

CAVALCANTE, J.S. *et al.* A fotografia como ferramenta no ensino de Ecologia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 4., 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. **Revista do EDICC** (Encontro de divulgação de ciência e cultura), Campinas, v.1., n. 1., p. 58-66, 2012.

DUARTE, N. **Os conteúdos escolares e a ressurreição dos mortos** - contribuição à teoria histórico-crítica do currículo. Campinas: Autores Associados, 2016.

FREIRE, C.C.; DE CASTRO, R.F.; MOTOKANE, M.T. O conceito de interações ecológicas em livros didáticos de biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 131-148, 2016.

GAMA, C. N.; DUARTE, N. Concepção de currículo em Dermeval Saviani e suas relações com a categoria marxista de liberdade. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 21, p. 521-530, 2017.

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

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

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

KRIZEK, J. P. O.; MULLER, M. V. D. V. Desafios e potencialidades no ensino de ecologia na educação básica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEEnBio**, p. 700-720, 2021.

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

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

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

MALANCHEN, J.; ANJOS, R. E. O papel do currículo escolar no desenvolvimento humano: contribuições da pedagogia histórico-crítica e da psicologia histórico-cultural. **Germinal: marxismo e educação em debate**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 118-129, 2013.

DOI: 10.46667/renbio.v16inesp.1.1038

MALANCHEN, J.; TRINDADE, D. C.; JOHANN, R. C. Base Nacional Comum Curricular e Reforma do Ensino Médio em tempos de pandemia: considerações a partir da Pedagogia Histórico-Crítica. **Momento-Diálogos em Educação**, Rio Grande, v. 30, n. 01, 2021.

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. 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, A. C. G. et al. A Base Nacional Comum Curricular: um novo episódio de esvaziamento da escola no Brasil. **Germinal: marxismo e educação em debate**, v. 9, n. 1, p. 107-121, 2017.

MARTINS, L. M.; LAVOURA, T. N. Materialismo histórico-dialético: contributos para a investigação em educação. **Educar em Revista**, v. 34, p. 223-239, 2018.

MATTOS, K. R. C.; AMESTOY, M. B.; TOLENTINO-NETO, L. C. B. O Ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 18, n. 40, p. 22-34, abr. 2022.

MAYR, E. **Isto é biologia**: a ciência do mundo vivo. São Paulo: Companhia das letras, 2008.

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

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

MOTOKANE, M.T.; TRIVELATO, S.L.F. Reflexões sobre o ensino de Ecologia no Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - ENPEC, 2., 1999, Valinhos, SP. **Anais...** Valinhos, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências., 1999, sem paginação.

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

QUESADO, L.B.; RIOS, E. dos S. Interações ecológicas nos livros didáticos do ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, - ENPEC, 8., 2011, Campinas, SP. **Anais...** Campinas, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011.

DOI: 10.46667/renbio.v16inesp.1.1038

RAMALHO, C.W.N. A natureza da natureza em Marx. **Revista Tomo**, São Cristóvão, SE, n. 17, p. 153-181, 2010. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/tomo/article/download>. Acesso em: 13 jul. 2023.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11.e.d. Campinas: Autores associados, 2012.

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

SAVIANI, D.; DUARTE, N. **Conhecimento escolar e luta de classes**. Campinas: Autores Associados, 2021.

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.

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.

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

TARLAU, R.; MOELLER, K. O consenso por filantropia: como uma fundação privada estabeleceu a BNCC no Brasil. **Currículo sem fronteiras**, v. 20, n. 2, p. 553-603, 2020.

Recebido em abril de 2023.
Aprovado em julho de 2023.

Revisão gramatical realizada por: Mariana Rocha
E-mail: marianasantandoamaral@yahoo.com.br