

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM PRÁTICAS EDUCACIONAIS EM CIÊNCIAS E  
PLURALIDADE**

BARBARAH CONRADO DE ALMEIDA SILVA

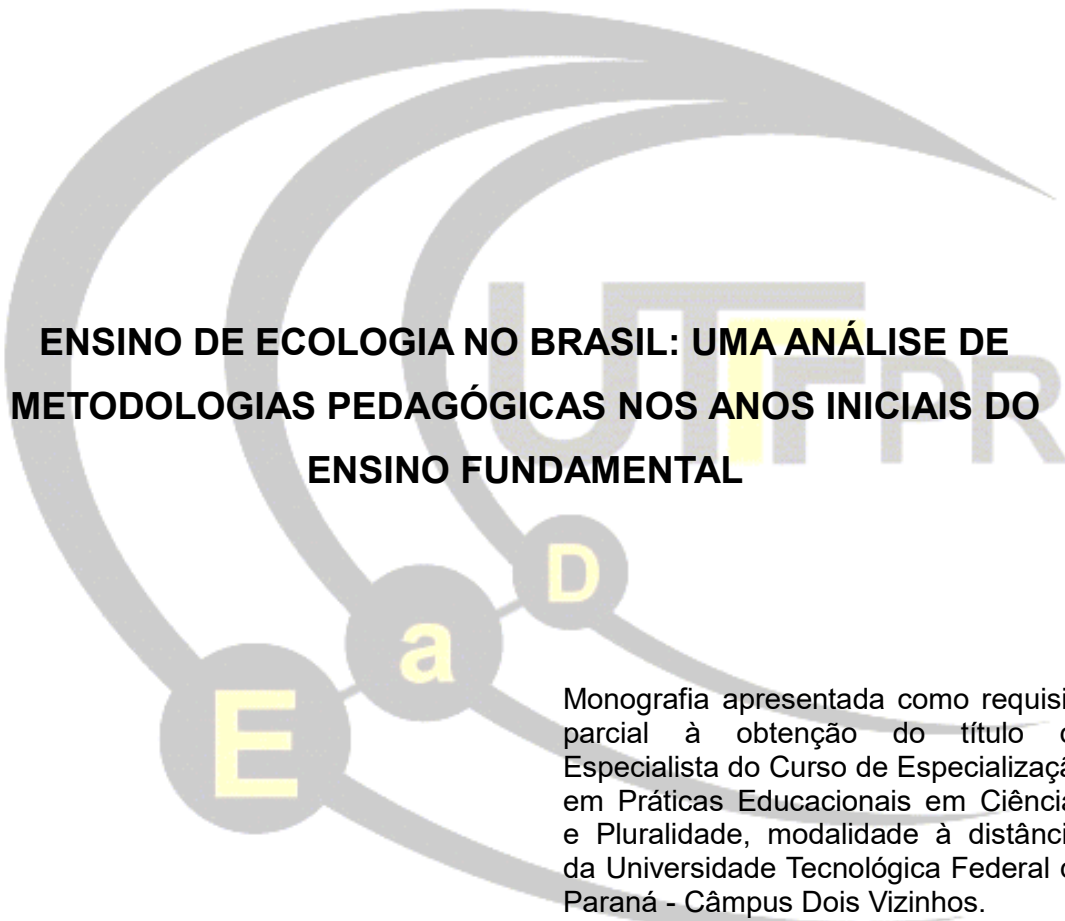
**ENSINO DE ECOLOGIA NO BRASIL: UMA ANÁLISE DE  
METODOLOGIAS PEDAGÓGICAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2020

BARBARAH CONRADO DE ALMEIDA SILVA



**ENSINO DE ECOLOGIA NO BRASIL: UMA ANÁLISE DE  
METODOLOGIAS PEDAGÓGICAS NOS ANOS INICIAIS DO  
ENSINO FUNDAMENTAL**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista do Curso de Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade, modalidade à distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Dois Vizinhos.

Orientador: Profa. Dra. Fernanda Ferrari

**EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA**

DOIS VIZINHOS

2020



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Câmpus Dois Vizinhos  
Diretoria de Pesquisa e Pós-graduação  
Curso de Especialização em Práticas Educacionais  
em Ciências e Pluralidade



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso nº.

**Ensino de Ecologia no Brasil: uma análise de Metodologias Pedagógicas  
nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**

por

**Barbarah Conrado de Almeida Silva**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às **9** horas do dia **26 de setembro de 2020**, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista (Curso de Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos). O candidato foi arguido pela banca examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho **APROVADO**.

(aprovado, aprovado com restrições, ou reprovado)

---

Profa. Dra. Diesse Aparecida de  
Oliveira Sereia  
UTFPR-Dois Vizinhos

---

Profa. Dra. Fernanda Ferrari  
Orientadora  
UTFPR-Dois Vizinhos

---

Profa. Dra. Daniela Aparecida  
Estevan  
UTFPR-Dois Vizinhos

---

Profa. Dra. Samara Ernandes  
Coordenadora do Curso de  
Práticas Educacionais em Ciências  
e Pluralidade  
UTFPR-Dois Vizinhos

**“ A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”.**

## RESUMO

SILVA, Barbarah Conrado de Almeida. **Ensino de Ecologia no Brasil: uma análise de Metodologias Pedagógicas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2020. 46 f. Monografia (Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2020.

A ecologia é uma ciência relativamente jovem e possui diversas nuances, vertentes e peculiaridades. Cunhada no século XIX, ela tem sido usada constantemente no século XXI pela mídia, sobretudo pelas más ações do ser humano no meio ambiente. A mídia faz uso de seus termos, principalmente, com o objetivo de alarmar, muitas vezes, um conteúdo sensacionalista. Além disso, com a internet, a circulação de notícias falsas faz com que a escola seja mais engajada na produção e transmissão de conhecimento sério e concreto para combater a ignorância. Os periódicos contam com numerosas publicações, mas poucas tratam do ensino de ecologia, e menos ainda do ensino de ecologia na educação básica. O presente trabalho almejou diminuir essa escassez, discutindo autores que tratam da ecologia a partir de diversas perspectivas, sua história, suas vertentes. Por meio de um levantamento da produção acadêmica brasileira referente ao ensino de conteúdos de Ecologia e da análise exploratória e qualitativa, objetivou-se avaliar as metodologias pedagógicas utilizadas para o ensino da ecologia nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os resultados obtidos nos mostram que as metodologias participativas, práticas e interativas, enriquecem a transmissão de conhecimentos e são ótimas ferramentas para criar o pensamento reflexivo e suscitar a necessidade de mudança tão necessária para as gerações vindouras. A partir disso, podemos concluir que caminhamos para a visualidade, pois ao longo dos anos dos estudos analisados, vemos que as mídias vão se aprimorando.

**Palavras-chave:** Ecologia. Ensino de Ecologia. Metodologias Pedagógicas. Anos Iniciais.

## ABSTRACT

SILVA, Barbarah Conrado de Almeida. **Ecology Teaching in Brazil: an analysis of Pedagogical Methodologies in the Early Years of Elementary Education.** 2020. 46 f. Monograph (Especialization in Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade). Federal University of Technology – Paraná. Dois Vizinhos, 2020.

Ecology is a relatively young science and has several nuances, strands and peculiarities. Coined in the 19th century, it has been used constantly in the 21st century by the media, especially due to the human being's bad actions in the environment. The media makes use of its terms, mainly, with the objective of alarming, often, a sensationalist content. In addition, with the Internet, the circulation of false news makes the school more engaged in the production and transmission of serious and concrete knowledge to combat ignorance. The journals have numerous publications, but few deal with the teaching of ecology, and even less with the teaching of ecology in basic education. The present work aimed to reduce this scarcity, discussing authors who deal with ecology from different perspectives, its history, its aspects. Through a survey of Brazilian academic production regarding the teaching of Ecology content and exploratory and qualitative analysis, the objective was to evaluate the pedagogical methodologies used for the teaching of ecology in the early years of elementary school. The results obtained show us that participatory, practical and interactive methodologies enrich the transmission of knowledge and are great tools to create reflective thinking and raise the need for much needed change for generations to come. From this, we can conclude that we are moving towards visibility, because over the years of the studies analyzed, we see that the media are improving.

**Keywords:** Ecology. Ecology teaching. Pedagogical Methodologies. Early Years.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	13
2.1. ECOLOGIA: ORIGEM, DEFINIÇÃO E CONCEITOS.....	13
2.2. AS SUBUNIDADES DA ECOLOGIA .....	17
2.3. A IMPORTÂNCIA DA ECOLOGIA .....	20
2.4. FUNDAMENTOS PARA O ENSINO AMBIENTAL E ECOLÓGICO .....	24
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	35
3.1 DELIMITAÇÃO E CORPUS.....	35
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	37
4.1. REVISTA CIÊNCIA & EDUCAÇÃO .....	37
4.2 GOOGLE ACADÊMICO .....	42
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	47
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	49

## 1 INTRODUÇÃO

A Ecologia é a ciência que se aplica ao estudo das incontáveis espécies geneticamente distintas e sua interação no ambiente mutável, abordando, Para Ribeiro (2012, p. 72), “as interações entre os seres vivos e o ambiente, entre cada espécie e seu meio ambiente, bem como as relações entre os seres”.

Nesse sentido, Dias (2001) considera que existe uma gama imensa de conhecimentos do senso comum sobre Ecologia e, devido à relação que esta ciência possui com o cotidiano, muitas informações e conceitos ecológicos são veiculados e ensinados de forma incorreta, até mesmo em materiais didáticos e em espaços formais de educação, sendo este um problema atual em todos os níveis de ensino.

Já no campo da Educação Ambiental (EA), encontramos o homem não somente como mais uma espécie que, interage biologicamente com o seu meio ambiente, mas “uma espécie que está inserida em relações sócio-culturais; um ser complexo, construído pelas relações entre o biológico, o cultural, o econômico, o político e o histórico” (LOUREIRO, 2009 *apud* RIBEIRO, 2012, p. 72).

Dias (2001, p. 44) ressalta que:

A apropriação cada vez mais intensa dos recursos naturais tem causado uma série de problemas ambientais que tem afetado todo o planeta. Neste contexto, a Educação Ambiental é uma das respostas para a minimização desse problema, configurando-se num processo de exposição de conceitos e formação de valores, com respeito à diversidade e à promoção, através da sensibilização, da mudança de atitude em relação ao meio ambiente.

Tendo como base as legislações educacionais brasileiras, reporto à Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), documento regulamentador que tem como objetivo nortear os currículos dos estados e municípios de todo o Brasil. A BNCC possui dez Competências Gerais que devem ser desenvolvidas pelos estudantes, tanto da rede pública como da rede privada, ao longo de todos os anos da Educação Básica. Sendo assim, as competências permeiam cada um dos componentes curriculares, das habilidades e das aprendizagens essenciais especificados no documento, além daqueles que serão inseridos nos currículos locais. Quanto ao ensino de

Ecologia, obtém-se respaldo dentro da sétima Competência Geral (BRASIL, 2017, p. 9):

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

Embora amparado por bases legais, o ensino de Ciências no Brasil ainda encontra-se em construção. Sendo assim, como a Ecologia é uma área de estudo inserida na grande área das Ciências Naturais, é compreensível a necessidade de se conhecer como a Ecologia está sendo ensinada no nível básico de ensino, buscando melhorias no ensino desta ciência.

A escassez estrutural dos estudos relacionados às Ciências, o que certamente abarca a ecologia como fonte de saber para uma educação ambiental de qualidade, é apontada por Gonçalves, em seu livro intitulado Metodologia do Ensino de Ciências (2016, p.11), que considera:

O estudo de ciências, apesar de ser tão antigo, é recente no Brasil. Regulamentado apenas para o Ensino Fundamental em 1971, foi consolidado somente em 1998 por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Não há no Brasil uma cultura estabelecida para esta disciplina, ela ainda está em construção. Não há uma metodologia construída para ela. Muitos professores ainda conservam a maneira tradicional, utilizando poucos recursos (oral e lousa), há aqueles que optam por uma metodologia construtivista, eficaz nesta área, ainda aqueles que utilizam laboratórios ou métodos audiovisuais diversificados.

Gonçalves (2017, p.13), destaca ainda a importância da sistematização do ensino de Ciências relacionando o estudo teórico com a prática, de modo que o estudante possa pensar cientificamente:

A disciplina de ciências é flexível e permite a interdisciplinaridade ou a multidisciplinaridade através da qual o aluno, portador de um conhecimento prévio, pode escolher temas de trabalho e buscar situações significativas para seu aprendizado. É muito importante relacionar o estudo com a prática, para que faça sentido para o aluno. E qual o papel do professor nestas novas práticas pedagógicas investigativas? O professor atua como um mediador, estimulando a autonomia do aluno. E aí entra a metodologia científica, construindo etapas para o aprendizado, questionando o aluno e fazendo com que pense cientificamente, levante questões, produza hipóteses, construa métodos para análise de dados e explique fenômenos.



Deste modo, podemos avaliar que a Ecologia, enquadrada no estudo das Ciências Naturais, requer, de acordo com os autores supracitados, metodologias, ferramentas, técnicas que propiciem um ensino efetivo. Nesse seguimento, é relevante conhecer como a Ecologia está sendo ensinada no nível básico de ensino brasileiro, a fim de que se possa buscar melhorias para o ensino.

É indiscutível o impacto sobre nosso planeta através da execução de ações humanas, causadoras de mudanças no ambiente global. Tais ações frequentemente são realizadas sem considerar como os sistemas naturais de nosso ambiente funcionam. Portanto, devemos compreender esses sistemas de modo a antecipar as consequências de nossas ações e amenizar os problemas já causados.

Os sistemas naturais são governados pelos modos de interação dos organismos entre si e com seu ambiente físico. Portanto, para compreender como os sistemas naturais funcionam, devemos compreender essas interações (CAIN; BOWMAN; HACKER, 2018).

Ainda de acordo com os referidos autores, esta ciência relaciona-se direta e indiretamente com diversas outras de modo inter e transdisciplinar, pois o conhecimento ecológico pode ser aplicado, assim como são fornecidas ferramentas para o estudo ecológico em ciências diversas.

Neste aspecto, Pinto-Coelho (2007, p. 13) destaca:

A ecologia baseia-se em interações multi, poli e, principalmente, transdisciplinares. Tais interações podem ser de três tipos básicos:

1. Interações com outras ciências biológicas cuja doutrina é essencial para o desenvolvimento teórico da ecologia moderna (interações core\*). Nesse âmbito incluem-se a microbiologia e a zoologia, por exemplo.
2. Ciências que fornecem ferramentas de trabalho ou novas abordagens metodológicas. Nessa categoria incluem-se a informática, a estatística e a demografia.
3. Ciências aplicadas nas quais o conhecimento ecológico pode vir a ser aplicado: a medicina, o direito ou as engenharias.

Considerando os diversos enfoques da Ecologia em âmbito profissional e social, tal ciência requer estudos aprofundados, que sejam implementados ao cidadão desde a Educação Básica, de modo que a aprendizagem científica e investigativa realmente aconteça por meio de análises, pesquisas, exames,

observações, investigações, reflexões, ponderações, verificações, consultas, entre outros métodos comprovadamente relevantes na Alfabetização Científica.

Apesar deste crescente interesse sobre este tema, o ensino da Ecologia na Educação Básica ainda traz grandes dificuldades no Brasil. É neste contexto que se evidencia a necessidade de maiores aprofundamentos e reflexões acerca de tipos de metodologias mais utilizadas e eficazes no ensino da ciência, o que trará melhores resultados para o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, compreender o histórico de ensino da Ecologia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no Brasil, contribuirá para que os profissionais da educação tracem estratégias, políticas de desenvolvimento, incentivos ou adequações no ensino básico para o estudo da ciência, as quais contribuirão para a evolução social, cultural e econômica da sociedade como um todo.

Assim sendo, o objetivo geral proposto foi realizar um levantamento da produção acadêmica brasileira referente ao ensino de conteúdos de Ecologia, para avaliar as Metodologias Pedagógicas utilizadas recentemente nos anos iniciais do ensino fundamental.

Desejou-se ainda identificar os tipos de metodologias pedagógicas utilizadas no ensino de conteúdos de Ecologia nos anos iniciais do ensino fundamental e verificar quais foram/são mais utilizadas, por meio de uma análise do conteúdo identificado por pesquisadores da área.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 ECOLOGIA: ORIGEM, DEFINIÇÕES E CONCEITOS**

Nosso objetivo principal não é fazer um histórico da ecologia apurado no presente trabalho, mas sim demonstrar seu surgimento como campo científico e principalmente, sua inata interdisciplinaridade, caráter ligado a elementos de natureza social, política e econômica.

A ecologia é o estudo das relações entre os seres e o ambiente, isto é, uma subárea da biologia na qual se investiga a interação entre vida e ambiente em diferentes níveis organizacionais. Possui bases nas ciências naturais e pode-se dizer que é tão antiga quanto a humanidade.

A tarefa de definir o que é a ecologia, em um primeiro momento e em termos conceituais simplistas, definidos e delimitados, pode parecer simples, mas essa relativa aparente simplicidade de conceitos nada se compara com a complexidade do estudo constituído por essa ciência. Begon, Townsend e Harper (2007), afirmam que embora o objeto da ecologia seja bastante óbvio e aparente, de maneira que a humanidade em geral possa observá-la, fazendo de todos nós, de alguma forma, ecologistas, a ecologia não é uma ciência simples.

Embora como ciência, a ecologia seja relativamente jovem – o termo foi cunhado no século XIX, mais precisamente entre 1866/69 pelo zoólogo e biólogo alemão Ernst Haeckel (1834-1919). Conforme expõe Pinto-Coelho (2007), em essência, a ecologia é tão antiga quanto o próprio homem. O autor afirma que os egípcios recorriam a métodos ecológicos para erradicar as recorrentes pragas que assolavam os seus cultivos de cereais no vale do rio Nilo, o mesmo era aplicado pelos babilônios na Mesopotâmia. Além disso, os gregos como Aristóteles e Hipócrates, já escreviam textos de cunho ecológico. Temos aqui então a presença tanto prática da ecologia quanto a primeira produção intelectual sobre o assunto, ambas em tempos muito anteriores à definição oficial do termo tal como conhecemos hoje, no final do século XIX.

Pinto-Coelho (2007), afirma que o impulso final para a consolidação da ecologia como ciência independente foi tomado nos Estados Unidos,

principalmente com a proposta de Tansley (1935) de conceber o ecossistema como unidade principal da ecologia como estudo (PINTO-COELHO, 2007, p. 12).

Embora seja perceptível a presença de noções científicas que dão início ao desenvolvimento da ecologia, ela ainda se caracteriza como uma soft science, isto é, “ainda não existe uma fundamentação teórica rígida.” (PINTO-COELHO, 2007, p. 12). Essa característica de uma ciência embrionária resulta na proliferação de diferentes definições de acordo com os variados autores da área.

Apresentaremos a síntese de títulos cunhados pelos autores estudados por Pinto-Coelho (2007):

História natural científica; Estudo científico da distribuição e da abundância de organismos; Biologia de grupos de organismos; Estudo da estrutura e da função da natureza; Estudo científico das interações que determinam a distribuição e a abundância dos organismos; Estudo do meio ambiente enfocando as inter-relações entre os organismos e seu meio circundante.

Diante desses fundamentos, é possível encontrar uma linha singular entre elas: a presença de problemáticas relacionais. Concordamos, então, com o autor, ao dizer que existe uma numerosa quantidade de definições, e devemos pontuar, nesse raciocínio, a coerência mantida por essas conceituações. Frisamos isso para evitar o equívoco que tal afirmação pode gerar: várias definições de um único conceito não significa divergência do objeto de estudo de uma ciência, por mais jovem que ela seja. Alguns conceitos podem apresentar termos que designem complementações e aprimoramentos, é claro, mas nunca a mudança total do conceito geral do estudo.

De todas essas breves definições, duas se destacam pelas peculiaridades e as pinçamos. A definição de Haeckel<sup>1</sup> (1866/69), por ser uma das primeiras sobre o estudo, que em suma, por meio dos termos gregos que utilizou para montar o conceito de ecologia, podemos compreender como o estudo da nossa casa, no caso, do planeta Terra. Haeckel (1866/69 apud

LEWINSOHN, 2016) afirma que por Ecologia: “entendemos toda a ciência das relações do organismo com o ambiente externo, nas quais podemos agregar todas as ‘condições de existência’ em sentido amplo. Tais [condições] são de natureza parte orgânica, parte inorgânica.”. (HAECKEL, 1866 apud LEWINSOHN, 2016, p. 350).

E a outra definição é a de Krebs (1972 *apud* PINTO-COELHO, 2007): “Estudo científico das interações que determinam a distribuição e a abundância dos organismos” (KREBS, 1972 *apud* PINTO-COELHO, 2007, p. 12), suscitada por diversos autores e que chama a atenção pelo fato de não apresentar o seu foco no ambiente, mas sim nas interações e distribuições que ocorrem entre os indivíduos. Ambiente, segundo Begon, Townsend e Harper (2007), consiste em todos aqueles fatores e fenômenos exteriores ao organismo que o influenciam, sejam eles abióticos, isto é, elementos físicos e químicos ou bióticos, os outros organismos. Com isso, entre Haeckel, cujo foco está no ambiente em que os organismos e os elementos abióticos se encontram, e Krebs, em que direciona seu olhar para as questões de distribuição e organização desses indivíduos, temos a conjunção das grandes problemáticas da ecologia.

No que se refere à busca de respostas da ecologia, ela procura responder as seguintes questões: “a) Onde estão os organismos?; b) Em quantos indivíduos ocorrem?; c) Por que eles lá estão (ou não estão)?”. (PINTO-COELHO, 2007, p. 12).

Para responder essas perguntas, existem limitações metodológicas e teóricas na ecologia moderna. Isso se soluciona, em partes, com a mescla e a interação entre outras ciências que possuem corpus teórico pertinente ao objeto estudado, também o uso de ferramentas e abordagens metodológicas, e ainda de ciências aplicadas que podem vir a se beneficiar da aplicação dos estudos de ecologia. (PINTO-COELHO, 2007, p. 13). Esses caracteres multi, poli e transdisciplinares ficam claros no momento em que entramos na sua abordagem de ensino nos anos do ensino fundamental, bem como quando pensamos em uma proposta para a educação ambiental como disciplina independente, mas discutiremos esses aspectos adiante.

Por outro lado, essa perspectiva plural acerca de uma ciência/disciplina pode gerar equívocos durante a sua transmissão, sobretudo no ambiente escolar e no contexto dos anos iniciais. Por isso, o estudioso que almeja explorar na perspectiva acadêmica ou o profissional que deseja atuar nesse âmbito deve procurar informações o máximo que puder, para constituir um repertório sobre o que está aprendendo e visa ensinar para que possa desenvolver o senso crítico. Conforme expõe Stein (2018) é a partir do conhecimento da diversidade das nuances que existem na esfera da ecologia que surge o saber sobre o assunto e a preocupação com o planeta. Dessa forma, a problemática da sustentabilidade e da ecologia como meio de melhora do meio ambiente passa a ser, não só uma abordagem acadêmica, mas a fazer parte do exercício da cidadania e comprometimento com o bem estar do futuro. “Conhecer conceitos básicos de ecologia é imprescindível a todos”, tanto profissionais da área ambiental, quanto “cidadãos conscientes e preocupados com o futuro do planeta.” (STEIN, 2018, p. 13).

Stein (2018) defende a disseminação de conceitos básicos da ecologia, mas quais exatamente são esses conceitos? Se a ecologia é o estudo da relação dos seres e do ambiente, esse é um campo bastante amplo. Atentemos aos conceitos fundamentais para nos apegarmos às complexidades mais adiante.

Como afirmam Begon, Townsend e Harper (2007), a ecologia lida com três níveis de hierarquia biológica: os organismos, as populações desses organismos e as comunidades dessas populações.

Essa interação acontece entre fatores bióticos e abióticos. O primeiro tipo diz respeito aos organismos vivos, tais como predadores, presas, crescimento da quantidade de comida, como plantas e algas, por exemplo. E os elementos abióticos são os elementos não vivos, como minerais, nutrientes, níveis de salinidade, de luz solar, temperatura, tipo de solo, disponibilidade de água e o oxigênio. A terceira categoria constituinte das partes básicas do objeto da ecologia é o bioma. Este representa um ambiente delimitado pelas similaridades físicas, incluindo a vegetação e o clima. Podem ser de dois tipos: terrestres e aquáticos.

## 2.2 AS SUBUNIDADES DA ECOLOGIA

A organização da ecologia é hierárquica, isto é, segundo Cassini (2005), inicia no organismo e vai até a biosfera: ecologia de organismos, ecologia de população, ecologia de comunidades, ecologia de ecossistema, ecologia de paisagem e ecologia da biosfera. Esses nichos serão brevemente abordados com a finalidade de esclarecer os aspectos basilares da ecologia geral. Cada uma dessas subdivisões da ecologia, obviamente, como o próprio nome de cada uma delas já informa, diz respeito às divisões do objeto de estudo, isto é, às unidades biológicas: organismo, população, comunidade, ecossistema e biosfera.

O referido autor indica ainda que a ecologia de organismos se refere ao estudo do papel da anatomia, fisiologia e comportamento dos organismos e, por conseguinte, a sua interação com o meio. Importante frisar que o comportamento não pode ser isolado da anatomia e da fisiologia, pois são intercambiáveis e diretamente influenciáveis. Um exemplo: a anatomia de uma espécie determina se ela será monogâmica ou poligâmica, bem como essa determinação de comportamento, pode vir a desempenhar um papel na evolução, selecionando as características essenciais das descartáveis para a espécie.

A ecologia de populações estuda a interação entre uma população de organismos e seu ambiente. População é um grupo de organismos pertencentes à mesma espécie habitantes da mesma área. Segundo Begon, Mortimer e Thompson (1996), estudar as populações significa analisar e investigar o tamanho e a distribuição de populações de animais e plantas e os processos que determinam esses fatores dentro de um habitat ou área específica. Trata-se de um estudo de aspecto quantitativo.

Ecologia de comunidades é a unidade que investiga como essas populações de indivíduos se relacionam entre si e o impacto que essa interação causa no ambiente e na estrutura dessa comunidade como um todo. Comunidade se caracteriza pela presença de diversas populações em um

mesmo local, unidas o suficiente para que suas interações sejam significantes. “Um dos principais objetivos da ecologia de comunidades é entender a origem, manutenção e as consequências da diversidade biológica dentro dessas comunidades locais” (MORIN, 1999, p. 04)<sup>1</sup>. Conforme complementa Morin (1999): vários campos da ecologia moderna, possui característica descritiva, isto é, se preocupa em narrar as mudanças de acordo com as evoluções das espécies analisadas.

O ecossistema é a união de todas as comunidades de uma dada região e possui a unidade da ecologia que estuda o fluxo de energia e nutrientes através dos diversos componentes inseridos dentro do conjunto de comunidades que formam o ecossistema e os impactos gerados pelo seu funcionamento. Chapin III, Matson e Vitousek (2011) encaram a ecologia de ecossistemas como fundamental para o gerenciamento e manutenção dos recursos terrestres, pois seus estudos se enquadram em níveis da Terra, do Rio Amazonas ou de um campo, por exemplo. “Uma abordagem do ecossistema é crítica para o gerenciamento sustentável e uso de recursos em uma era de grande crescimento populacional, de consumo e de grandes mudanças no ambiente global<sup>3</sup>” (CHAPIN III, MATSON e VITOUSEK, 2011, p. 03)<sup>2</sup>.

A ecologia de paisagens é um ramo emergente estando ainda em formação teórica e de métodos. Ela possui duas vertentes principais: uma geográfica, na qual a abordagem parte do pressuposto que o homem influencia a paisagem e investiga esses elementos e impactos; e outra ecológica, na qual se objetiva entender o contexto de espaço de processos ecológicos. Essa última vertente esta amplamente ligada ao ativismo e educação ambiental. Segundo Bastian e Steinhardt (2002), paisagem é definida como um complexo de componentes abióticos, bióticos e humanos. Entretanto, o termo possui modificações de acordo com seu contexto de estudo. A dificuldade de definir

---

1 Tradução própria do original em inglês: “One important goal of community ecology is to understand the origin, maintenance, and consequences of biological diversity within local communities.”. (MORIN, 1999, p. 04).

2 Tradução própria do original em inglês: “One important goal of community ecology is to understand the origin, maintenance, and consequences of biological diversity within local communities.”. (MORIN, 1999, p. 04).



ideal e objetivamente a ecologia de paisagens é devido ao seu surgimento recente – suas discussões fervorosas datam das décadas de 1960/1970 – e porque é uma subunidade interdisciplinar (embora toda a ecologia tenha essa característica em seu cerne), angariando reflexões da biologia, geografia e da engenharia florestal. Essa talvez seja a mais complexa das subunidades da ecologia, pois possui a perspectiva que considera o homem como seu principal agente modificador e, dessa forma, podemos refletir que se molda por meio de uma conotação antropológica, podendo até mesmo apresentar dimensões social, econômica e política e a ecologia de paisagens que considera o ambiente em si, ou seja, a paisagem modificada pelos agentes naturais e outras populações, comunidades, organismos além do homem.

E, por último, na nossa breve apresentação sobre as diversas facetas da ecologia, está a ecologia de biosfera. Nesse ponto, muito amplo, ocorrem investigações sobre como energia e matéria são trocadas pelo globo terrestre e seus impactos em diferentes regiões e em diversas espécies.

Sanghera (2014) em um quadro esquemático, no qual apresenta uma síntese de todas essas subunidades da ecologia, coloca questões como exemplo de investigações de cada uma delas. Apresentaremos essas hipóteses fictícias para esclarecimentos.

1. Ecologia de organismos: Como dois pinguins iniciam o cortejo?
  2. Ecologia de populações: De quais fatores a taxa de crescimento de uma população depende e como?
  3. Ecologia de comunidades: Como uma espécie de predadores influencia o tamanho populacional de outras espécies na comunidade?
  4. Ecologia de ecossistema: Como ocorre o ciclo do carbono em um ecossistema?
  5. Ecologia de paisagens: Como a comunidade na área de fronteira entre dois ecossistemas difere da comunidade dentro de cada ecossistema?
  6. Ecologia da biosfera (ou global): Como o aumento do nível de CO<sub>2</sub> na atmosfera afeta diferentes espécies em diferentes partes do mundo?
- (SANGHERA, 2014).

## 2.3 A IMPORTÂNCIA DA ECOLOGIA

Segundo Guimarães (2020), a dominação que nasce da lógica do sistema capitalista apresenta que o crescimento econômico advém necessariamente da extração ininterrupta, ilimitada e despreocupada dos recursos naturais, acumulação de bens e capital sem levar em conta as interações entre essas ações e o ambiente na qual se realizam. Embora aqui, nos permitimos adicionar a exposição de Capra (1989) ao falar sobre o trabalho de Marx que, nas sociedades socialistas, essa exploração de bens e impactos ambientais não seria nula, apenas seria reduzida e essas sociedades estariam apenas em busca desse aumento do consumo, dessa forma, podemos concluir que a sociedade atual como um todo possui essa lógica de dominação e consumo, seja em maior ou menor grau.

As mudanças necessárias para reverter esse processo de consumo exacerbado, exploração constante e desenfreada, preocupação nula com os impactos do ser humano no planeta Terra, virá acompanhada e depende de uma ruptura da perspectiva antropocêntrica que adquirimos ao longo dos anos. Sendo assim, precisamos reconstruir as noções ambientais, repensar o nosso modelo civilizatório e dar mais ênfase aos reflexos de nossas ações, pois devemos considerar que “[...] ambiente é também uma unidade que precisa ser compreendida inteira, e é por meio de um conhecimento interdisciplinar que poderemos assimilar plenamente o equilíbrio dinâmico do ambiente.”. (GUIMARÃES, 2020, p. 32).

O enfoque antropocêntrico precisa ser superado. No que concerne ao ensino, não bastam ações como reciclagem ou plantio de árvores, o que muitas vezes é feito indiscriminadamente, com quase nenhum efeito. O que necessita ser feito é o ensino reflexivo sobre nossos modos de vida, de consumo, de impactos, etc. Nesse cenário, surge a Educação Ambiental que é uma das maneiras de suscitar esse pensamento crítico. A Educação Ambiental “centra o seu enfoque no equilíbrio dinâmico do ambiente, em que a vida é percebida em seu sentido pleno de interdependência de todos os elementos da natureza.”. (GUIMARÃES, 2020, p. 34).

Em razão de tudo isso, a EA [Educação Ambiental] tem o importante papel de fomentar a percepção da necessária integração do ser humano com o meio ambiente. Uma relação harmoniosa, consciente do equilíbrio dinâmico na natureza, que possibilite, por meio de novos conhecimentos, valores e atitudes, a inserção do educando e do educador como cidadãos no processo de transformação do atual quadro socioambiental do nosso planeta. (GUIMARÃES, 2020, p. 35 [grifo nosso]).

Com essa exposição, percebemos que o papel da escola de formar cidadãos perpassa pela implantação das ideias de compromisso com o meio ambiente, pois para modificar o quadro de consumo, exploração – não só ambiental, mas em geral – e suscitar o pensamento coerente com a melhoria do planeta, para que seja freada essa exacerbada destruição que vemos ocorrer diariamente por nações mais poderosas, pelo agronegócio e até mesmo, por ações domésticas que poderiam ser evitadas.

A justificativa e a importância de se estudar os assuntos pertinentes à ecologia são dadas naturalmente, sobretudo pelo momento que estamos vivendo, no qual os assuntos relacionados ao meio ambiente, sustentabilidade, emissão de gases, entre outros, estão extremamente em pauta e em discussão em diferentes âmbitos, desde o educacional até o político.

A ecologia é o estudo científico das relações entre os organismos vivos e o ambiente em que vivem, portanto, conforme o ser humano avança nos aspectos tecnológicos, exploração de combustíveis fósseis, desmatamento e todas as outras modificações que causa no meio em que vive, a justificativa de entender esses impactos e como evitá-los surge naturalmente – ou pelo menos deveria ser suscitada desde sempre. Pois segundo Guimarães (2020, p. 31): “O que se chama natureza ou meio ambiente é um conjunto de elementos vivos e não vivos que constituem o planeta Terra.”. E a constante apropriação dessa natureza – ou em termos ecológicos: o ecossistema – deve ser compreendida.

Nesse aspecto, Dias (2001) encara que a Educação Ambiental é o elemento principal no auxílio da compreensão do papel humano nesse ambiente e a sua parcela de afetação no equilíbrio que é estabelecido por meio das relações entre as espécies que se relacionam e se influenciam entre si.

A apropriação cada vez mais intensa dos recursos naturais tem causado uma série de problemas ambientais que tem afetado todo o

planeta. Neste contexto, a Educação Ambiental é uma das respostas para a minimização desse problema, configurando-se num processo de exposição de conceitos e formação de valores, com respeito à diversidade e à promoção, através da sensibilização, da mudança de atitude em relação ao meio ambiente. (DIAS, 2001, p. 44).

Mas e o papel do ser humano nessa equação? Nem sempre estivemos em um patamar no qual afetamos drasticamente esse equilíbrio citado. Na história de bilhões de anos do planeta Terra, em um momento – relativamente recente, se considerarmos a longínqua trajetória dessa massa que gravita ao redor do Sol e que chamamos de casa – o ser humano, ainda habitante das cavernas ocupando um nível trófico ou, mais recentemente, como Guimarães (2020) exemplifica com as silvícolas, os indígenas em uma relação saudável com o seu redor. “Uma relação que preserva o equilíbrio dinâmico da natureza e que se baseia sempre na capacidade de suporte dos recursos naturais da área afetada” (GUIMARÃES, 2020, p. 31).

Com a evolução da humanidade, a formação de sociedades, principalmente ao falamos de urbanização, isto é, quando começam a ser introduzidos nos ciclos de renovação (ou não), os combustíveis fósseis, esgoto, que interfere na questão da água, entre outros elementos de alto impacto desenvolvido pelo ser humano para o seu conforto, é dado início a um forte sentimento de individualização. Essa ruptura entre ser humano e natureza começa a trazer reflexos negativos para o meio ambiente. Esse sentimento de individualismo, na verdade, se infiltra em muitas formas na sociedade em geral. Dessa forma, essa consciência individual vai se consolidando mais e mais. “Paralelamente, cada vez mais vai deixando de se sentir integrada com o todo e assumindo a noção de parte da natureza. Nas sociedades atuais, o ser humano se afasta da natureza” (GUIMARÃES, 2020, p. 32).

Importante ressaltar, conforme afirma Guimarães (2020) sobre esse aspecto de fracionamento dos conhecimentos, sentimentos humanos permeiam toda a vida humana, se estendendo também até a produção do saber. Na realidade, essa característica fica mais marcada com o advento da Revolução Industrial, evento histórico ocorrido na Inglaterra no século XVIII e que, posteriormente, abriu espaço para a fragmentação da linha de produção com as teorias do Fordismo, Taylorismo, entre outras, e que,

consequentemente, passaram a interferir nos processos educacionais, uma vez que o aspecto laboral exige novas formas de conhecimento para esses trabalhadores, impactando diretamente nas novas formas do saber de uma sociedade, no caso, a capitalista. Capra (1989) suscita Marx para enfatizar essa ligação entre consumo e o capitalismo, embora não se preocupasse diretamente com as questões ecológicas, mas estava consciente do “impacto ecológico da economia capitalista.”. (CAPRA, 1989, p. 43). Pois afirma que a essência do capitalismo é a exploração, seja ela do trabalhador ou do solo. (CAPRA, 1989).

No que concerne a essa divisão resultada desse aspecto fragmentado do capitalismo, afirma Guimarães (2020, p. 32): “A fragmentação do saber, representado pelas especializações do conhecimento, aprofundou a compreensão das partes.”. Na realidade, esse aspecto interfere também em aspectos do ensino de ecologia diretamente, conforme abordaremos mais adiante.

Em suma, compreender a ecologia de maneira geral e, sobretudo, do ponto de vista reflexivo e crítico é fundamental para desenvolvermos os conhecimentos e ações para melhoria do nosso futuro, tanto no âmbito do mundo físico, mas também no bem estar da humanidade.

As últimas duas décadas de nosso século vêm registrando um estado de profunda crise mundial. É uma crise complexa, multidimensional, cujas facetas afetam todos os aspectos de nossa vida – a saúde e o modo de vida, a qualidade do meio ambiente e das relações sociais, da economia, tecnologia e política. É uma crise de dimensões, morais e espirituais; uma crise de escala e premência sem precedentes em toda a história da humanidade. Pela primeira vez, temos que nos defrontar com a real ameaça de extinção da raça humana e toda a vida no planeta. (CAPRA, 1989, p. 7).

Nesse cenário de ensino, a Educação Ambiental, por meio dos conceitos de Ecologia, são as ferramentas basilares que darão início à próxima geração de cidadãos conscientes. Pois ações práticas devem ser iniciadas imediatamente para manutenção dos estragos já em andamento devido aos nossos hábitos de consumo e ações governamentais errôneas, mas é a educação que cimentará essa reflexão dia após dia na cabeça dos alunos

agora crianças e jovens, mas no futuro, adultos que munidos dessa consciência crítica, podem vir a impactar mudanças efetivas.

## **2.4 FUNDAMENTOS PARA O ENSINO AMBIENTAL E ECOLÓGICO**

Do ponto de vista constitucional, um meio ambiente saudável é uma garantia, tendo um capítulo todo (VI) reservado inteiro para o tema. No Artigo número 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, temos o seguinte caput: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”(BRASIL, 1988). E no que diz respeito ao caráter educacional do tema, apresenta-se no inciso “VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988).

Os Parâmetros Nacionais Curriculares, os chamados PCN's são as diretrizes estabelecidas pelo Governo Federal com a finalidade de orientar a educação a nível nacional. São separados por disciplinas e competências, e na seção que diz respeito ao meio ambiente e suas práticas de ensino temos a seguinte justificativa:

A perspectiva ambiental consiste num modo de ver o mundo em que se evidenciam as interrelações e a interdependência dos diversos elementos na constituição e manutenção da vida. Em termos de educação, essa perspectiva contribui para evidenciar a necessidade de um trabalho vinculado aos princípios da dignidade do ser humano, da participação, da co-responsabilidade, da solidariedade e da equidade. (BRASIL, 1998, p. 19).

Antes de adentrarmos nos aspectos atuais do ensino de ecologia, devemos pincelar os elementos que caracterizam a ciência ecológica no Brasil. No artigo sobre os primórdios da ecologia no Brasil, Lewinsohn (2016) narra a trajetória da ciência no território colonial e percebemos que em muitos aspectos, o estudo da ecologia é extremamente político desde os seus tempos primevos. E com os estudos, em Capra (1989) vemos que quando Marx elucida as questões de exploração e as ligam intimamente às problemáticas de cunho

ambiental e ecológico – mesmo que esse não seja seu intuito inicial – vemos que muito desse cunho político permanece nas discussões da temática.

Isso acontece pela ligação da ecologia com consumo, bens e exploração desses bens, fatores intrínsecos ao sistema capitalista. E fazer a manutenção desses aspectos, principalmente quando tratamos desse assunto no nível educacional, com a finalidade de inculcar ideias contrárias aos ideais do capitalismo – não falamos em negar o capitalismo em sua totalidade, uma vez que isso se caracteriza como algo impossível de se realizar estando ele tão inserido e enraizado na sociedade, mas sim, a negação de alguns elementos que o caracterizam, pois para a manutenção do meio ambiente, é necessário que se reduza o consumo, emissões de CO<sub>2</sub>, por exemplo, duas questões que, se discutidas e efetivamente modificadas, causarão impacto no hábito consumidor e, por conseguinte, no lucro – é um assunto que toca no ponto político, econômico e social, e é esse fato que faz surgir o desinteresse das relações de poder em difundir tais assuntos de sustentabilidade e afins.

Basalla (1967 apud LEWINSOHN, 2016) afirma que a ciência praticada em países periféricos, ou seja, ex-colônia da Europa Ocidental, são cópias imperfeitas da ciência realizada em países centrais, as antigas metrópoles e países desenvolvidos.

Segundo Lewinsohn (2016), na primeira metade do século XX, surgiram cientistas que se denominavam ecólogos e esse foi o movimento que deu início ao processo de publicação de periódicos do tema. Já no Brasil, é na década de 1920 que surgem as primeiras publicações. Vinte anos mais tarde, se dá a fundação do primeiro grupo de pesquisa em ecologia vegetal na Universidade de São Paulo (USP). Em 1976, acontece o surgimento dos cursos de pós-graduação em ecologia. Com essa nova onda de estudos, são abertas as fronteiras da pesquisa científica e, por consequência, a difusão desse campo no Brasil.

Para Lewinsohn (2016, p. 356):

Desde os anos 1990, a ecologia brasileira está amplamente institucionalizada, com um número importante de pesquisadores ativos identificados como ecólogos, e uma produção acadêmica que também cresce acentuadamente.

Inclusive, Brando (2010) lembra que o termo ecologia tem sido muito difundido em meios de comunicação. Temas como as mudanças climáticas, catástrofes naturais causadas por impactos humanos, crises de energia, entre outros. “São temas que, de certa forma, faziam parte de discussões acadêmicas, e que principalmente a partir do período pós-revolução industrial do século XIX, fazem parte de outros meios de comunicação, como jornais, TV etc” (BRANDO, 2010, p. 19).

As questões ambientais começaram a ser vinculadas à ação do Homem por volta dos anos 1970. E atualmente, esses temas são recorrentes, pois já não se caracterizam mais como meras previsões colocadas por estudiosos e pesquisas científicas do assunto e agora são problemas cotidianos que afetam a vida do cidadão geral, em maior ou menor intensidade. Segundo Brando (2010), esses estudos já ultrapassaram a fronteira científica e agora são conhecimentos que devem ser difundidos – de maneira adequada com cada situação, é claro – para as camadas da sociedade. “São conhecimentos necessários para o desenvolvimento de conduta e práticas conscientes, críticas e éticas em relação ao ambiente no qual estamos inseridos, que faz parte de um todo maior” (BRANDO, 2010, p.19).

Conforme exposto por Brando (2010), existe uma diferenciação necessária entre os termos “saber ecológico” e a ciência ecológica. Pois o primeiro diz respeito a uma perspectiva prática, observacional, rompendo com generalizações. Nesse momento suscitamos a necessidade de compreender as nuances e separações da ecologia – segundo exposto no item anterior – pois é esse conhecimento dos objetos das competências que irá auxiliar a evitar tais generalizações, comumente impostas no cenário atual. E a ciência da Ecologia se compromete a desenvolver legislação e estruturação dos saberes. A autora coloca que essa generalização e o uso de conceitos do âmbito científico são usados indiscriminadamente por meios de comunicação para criar uma aura de credibilidade e seriedade. E Lacreu (1998) aponta que essa recorrência exacerbada dos termos da ciência ecológica acaba levando a uma banalização e utilização mecânica e irrefletida, levando a superficialidade.



E coloca que a essa mescla de uso dos termos da ciência da ecologia e que o autor chama de ecologismo como uma questão ideológica, “o que faz com que a população receba os ‘ecos’ dessa ideologia de forma maciça, assumindo-a dogmática e irreflexivamente, uma aceitação acrítica de tudo que se veicula em nome do ‘verde’” (LACREU, 1998, p. 128).

A Guerra Fria tem fator decisivo para o impulso de ensino das ciências naturais, pois nesse cenário de conflito, grande parte do poderio da época no embate entre os dois sistemas econômicos: capitalismo e socialismo, foi conquistado pelos meios intelectuais. Estes, por sua vez, auxiliavam a consolidar o poderio cultural de cada um dos lados. Por isso, os sistemas de ensino passaram a investir e incentivar o desenvolvimento das ciências desse tipo.

No cenário brasileiro, segundo Brando (2010), havia o advento da industrialização. Nesse âmbito, cabia ao país se desvencilhar de seu status de dependência de outras nações e se tornar autossuficiente e, nesse contexto, buscou, por meio da educação científica, preparar alunos mais capazes de catapultar o desenvolvimento da ciência e tecnologia nacionais.

Entretanto, os efeitos dessa evolução científico-tecnológica começaram a ser sentidos e os problemas sociais e ambientais decorrentes dessa ação humana tornaram-se mais evidentes e discutidos. “Aos currículos foram incorporados outros valores e temas, causando profundas transformações nas propostas das disciplinas científicas em todos os níveis de ensino”. (KRASILCHIK, 2000 *apud* BRANDO, 2010, p. 27).

Segundo Brando (2010), o problema do ensino de ciências – no caso, as naturais – é que ele é feito de forma hierárquica, fragmentada e separada “como conjuntos de organismos que se formam isoladamente uns dos outros, sem que sejam evidenciadas as respectivas interações entre os níveis de organização biológica.”. (BRANDO, 2010, p. 29). Essa maneira de estruturar o currículo não permite que o aluno perceba os graus de integração entre os elementos, que devem ser concebidos em conjunto, dependência e inter-relacionados. A autora ainda evidencia o caráter puramente descritivo no qual se enfatiza a “aprendizagem de conceitos e definições prontas, evidenciando

um caráter descritivo e taxonômico ainda bem marcantes. Muitas vezes, falta relacionar o conteúdo teórico com as dimensões práticas do cotidiano” (BRANDO, 2010, p. 29).

Nesse momento, refletimos que para evitar o nível generalizador dos termos e assuntos relacionado à ecologia e também aos níveis acadêmicos, uma vez que a natureza do texto científico e da pesquisa é a delimitação, a fragmentação se faz necessária. Entretanto, nos níveis escolares iniciais, a separação sistemática, sem nenhuma contextualização, pode impedir a absorção completa do conteúdo de maneira que faça sentido para o aluno. A urgência está no fato de se criar uma lógica da totalidade, em uma dinâmica que faça com que o aluno desenvolva um entendimento holístico do assunto.

O estudo da Ecologia reforça o pensamento sistêmico e, dessa forma, os organismos vivos podem ser vistos como complexas redes de interações. Um ensino que apresenta os conceitos de forma fragmentada não permite ao aluno o entendimento do conhecimento biológico em seu dinamismo e em sua complexidade, no qual sistemas biológicos e ambiente se configuram como uma grande rede, apresentando integração e interação entre todas as suas partes. (BRANDO, 2010, p. 29-30).

Essa visão completa e geral – sem ser generalizadora – que impulse o pensamento reflexivo acerca das interações dos organismos entre si e dos organismos com o ambiente, conforme a(s) própria(s) definição(ões) de ecologia pressupõe(m), também é justificada pela própria natureza da ciência da ecologia, que já em seu âmago trás influências de outras áreas epistemológicas. Sobre o caráter interdisciplinar da ecologia, temos:

A ecologia tem amplas sobreposições, primeiro, com disciplinas biológicas definidas por grupos de organismos (zoologia, botânica, microbiologia); segundo, com ciências naturais básicas (geologia, pedologia, geografia física, química, oceanografia) ou aplicadas (ciências agrárias e florestais, química ambiental); terceiro, com ciências sociais (geografia humana, demografia, economia, sociologia, história). (LEWINSOHN, 2016, p. 350).

A interdisciplinaridade aparece com evidência também nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p.42):

São extremamente importantes à temática ambiental as informações e os conceitos da Ecologia, que estuda as relações de interdependência entre os organismos vivos e destes com os demais componentes do espaço onde habitam. Tais relações são enfocadas nos estudos das cadeias e teias alimentares, dos níveis tróficos

(produção, consumo e decomposição), do ciclo dos materiais e fluxo de energia, da dinâmica das populações, do desenvolvimento e evolução dos ecossistemas. Em cada um desses capítulos lança-se mão de conhecimentos da Química, da Física, da Geologia, da Paleontologia, da Biologia e de outras ciências, o que faz da Ecologia uma área de conhecimento interdisciplinar.

Quando esse pressuposto interdisciplinar, não só do ponto de vista epistemológico e acadêmico, mas sim do reflexivo e crítico, é transmitido durante o ensino, se torna possível que o aluno desenvolva uma percepção mais consciente de seu meio e do ambiente no qual está inserido e, assim, pode, mais coerente e facilmente, contribuir para a manutenção e modificação necessária no seu contexto tornando o seu redor mais consciente e sustentável. Configura-se, portanto, como “uma necessidade atual repensar o ensino de Ecologia, objetivando proporcionar aos alunos não só a aprendizagem de conceitos ecológicos, mas o modo de pensar sistêmico e complexo que dela é próprio” (BRANDO, 2010, p. 32).

Esse cenário está inserido nas documentações sobre o assunto. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais vigentes, o professor deve mediar esse processo de ensino-aprendizagem de maneira que seja incutido na formação do conhecimento o pensamento crítico e não a repetição sistematizada de conceitos que pouco fazem sentido para aquele indivíduo. Por isso, os conceitos de ecologia, bem como as dinâmicas sociais, políticas e econômicas ligadas ao assunto, a legislação sobre o tema, enfim, tudo o que nortear tanto professor e aluno na direção de uma reflexão crítica e ampla do assunto.

É importante que o professor trabalhe com o objetivo de desenvolver, nos alunos, uma postura crítica diante da realidade, de informações e valores veiculados pela mídia e daqueles trazidos de casa. Para tanto, o professor precisa conhecer o assunto e, em geral, buscar junto com seus alunos mais informações em publicações ou com especialistas. Tal atitude representará maturidade de sua parte: temas da atualidade, em contínuo desenvolvimento, exigem uma permanente atualização; e fazê-lo junto com os alunos representa excelente ocasião de, simultaneamente e pela prática, desenvolver procedimentos elementares de pesquisa e sistematização da informação, medidas, considerações quantitativas, apresentação e discussão de resultados, etc. (BRASIL, 1998, p. 25).

Na década de 1970, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, sediada em Estocolmo, na Noruega, foram discutidas várias questões sobre o ensino ambiental. “Uma abordagem multidisciplinar para nova área de conhecimento, abrangendo todos os níveis de ensino, incluindo o nível não formal, com a finalidade de sensibilizar a população para os cuidados ambientais” (LIMA, 1984 apud GUIMARÃES, 2020, p. 37).

Nessa mesma época, no Brasil, a educação ambiental ainda estava em um estágio bastante inicial. “A EA por ser criadora de novos valores que criticam os padrões e comportamentos estabelecidos tem potencialmente antagonismos com o nível institucional” (GUIMARÃES, 2020, p. 41).

Conforme Guimarães (2020) apresenta – e como já exploramos as dinâmicas sociais que a ecologia lida – esses antagonismos e relutâncias acontecem, fazendo com que os movimentos iniciais sejam impulsionados por demandas sociais. Na década seguinte, então, em 1980, a produção acadêmica sobre o assunto começa a proliferar.

E Lima (1984 apud GUIMARÃES, 2020), afirma que esse conteúdo da educação sobre o meio ambiente deve nascer da “reflexão sobre a realidade, que dirige a percepção e gera a prática.” (LIMA, 1984 apud GUIMARÃES, 2020, p. 42). Portanto, percebemos, até mesmo pelas datas dos eventos, que a pesquisa acadêmica – no nível brasileiro, um pouco atrasada em relação a países centrais – desempenha forte influência na percepção do nível educacional.

A educação está, assim, sendo chamada a desempenhar papéis paradoxais. No momento em que ela procura ajustar o indivíduo à sociedade, deve também instrumentá-lo para criticar essa mesma sociedade. Daí, vê-se claramente que a ação educativa tende a operar concomitantemente em dois níveis: em nível individual, orientando o uso ideal do meio, e em nível societário, criando uma consciência crítica, capaz de lutar pela racionalização na utilização dos recursos naturais, do meio como um todo, e sobretudo, de apontar as distorções dos sistemas em relação ao ambiente. Essa tarefa apresenta-se bastante complexa. Exige uma consciência social profunda, aguçada por uma postura crítica permanente. Uma educação voltada para o meio ambiente deve salientar, sobretudo, a internacionalização de valores que fazem crescer o sentimento de solidariedade e de responsabilidade social. (LIMA, 1984 apud GUIMARÃES, 2020, p. 42).

Percebemos, então, que a ecologia e, por conseguinte, o seu ensino, carregam grande carga de criticidade aos hábitos, dinâmicas e determinadas regras da sociedade, sobretudo a capitalista. Gomes, Selles e Lopes (2013) concluem que, a partir da década de 1970, a ecologia apresenta, com seu enfoque no conteúdo curricular, “evidências de padrões de estabilidade e mudança na trajetória sócio histórica da disciplina. Enfoques curriculares do ensino de Ciências são analisados articulando-se às seleções de conteúdos de ensino referenciados na ecologia.” (GOMES, SELLES e LOPES, 2013, p. 479).

Com isso, o professor é a peça fundamental para fazer valer, de forma adequada e coerente para unir as questões globais ao local, levando em conta a sua própria realidade. Para Imbernón (2011) Maciel, Güllich e Lima (2018), os (futuros) educadores devem ser capazes de atuar de acordo com as necessidades dos alunos e alunas e de formular adequações em cada época e contexto.

Nesse contexto, com a finalidade de realizar as adequações ao fator interdisciplinar, considerar as facetas integradas da ecologia, bem como do cenário socioambiental e da educação ambiental, surge a necessidade de pensar metodologias de ensino que comportem esses elementos que desenvolvam da maneira mais efetiva o processo de ensino-aprendizagem. E não só do ensino pelo ensino, de cunho positivista, mas sim, com os elos com a realidade para formar o pensamento crítico e holístico, além de auxiliar no exercício da cidadania desse indivíduo.

Em relação à atividade do professor no ensino de ecologia nos anos iniciais, no caderno de Temas Transversais, no que se refere ao Meio Ambiente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) consta que a problemática ambiental no ensino de primeiro grau está pautada, principalmente na construção e desenvolvimento de valores e posturas éticas, indo muito além do puro conteúdo, com aquisição de conceitos sem reflexão. A ideia principal é fazer com que o aluno aprenda os assuntos de ecologia, mas, sobretudo, refletir sobre a presença e a aplicação desses conceitos no seu cotidiano – tanto local, quanto global. “Mais do que um elenco de conteúdos, o tema Meio

Ambiente consiste em oferecer aos alunos instrumentos que lhes possibilitem posicionar-se em relação às questões ambientais.” (BRASIL, 1998, p. 43).

Para que aquisição e desenvolvimento de um posicionamento crítico e reflexivo acerca da questão ambiental sejam efetivos, dada a complexa e plural realidade brasileira:

[...] sugere-se ao professor que, tendo como base as características de uma natureza integrada numa rede de interdependências, renovações, vida-e-morte, trocas de energia, trocas de elementos bióticos e abióticos, percorra desde a preocupação do mundo com as questões ecológicas que começaram relacionadas à natureza intocada, até as considerações sobre os direitos e deveres dos alunos e sua comunidade com relação à qualidade do ambiente em que vive, chegando às possibilidades de atuação individual, coletiva e institucional. (BRASIL, 1998, p. 43).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) é o documento regulamentador que objetiva nortear e uniformizar, a fim de minimizar as diferenças entre os estados e municípios em questão de conteúdo e competências. Existem dez dessas competências e o ensino de ecologia encontra base na sétima Competência Geral da Educação Básica.

Em todo esse espaço da BNCC (2017), espera-se do professor o ensino da disciplina de maneira que incite o desenvolvimento no aluno a construção de uma base argumentativa de acordo com os conteúdos. Frisa-se ainda que os alunos devem ser capazes de analisar o que foi aprendido e tirar conclusões, emitir opiniões com base em argumentos reflexivos e críticos, bem como confrontar pontos de vista antagônicos, saber ouvir e debater com coerência.

Além disso, espera-se que o aluno saiba articular a questão de direitos humanos e engajar-se em ações cidadãs de sustentabilidade e compromisso com o futuro do planeta.

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (BRASIL, 2017, p. 09).

A prática pedagógica está relacionada a encontrar, por meio do conhecimento das estruturas e propostas oficiais inseridas nas

documentações, materiais e métodos para cumprir da melhor forma o que foi proposto. Cabe ao professor ter a sensibilidade de reconhecer as facilidades e dificuldades dos seus alunos e, a partir disso, propor essas metodologias.

Nos debates sobre metodologias de ensino, muito se fala em estima, isto é, a motivação que o professor pode e deve suscitar no aluno. Conforme Souza (2016), a motivação suscitada dentro da sala de aula é bastante ambígua, pois para transformar o processo de ensino-aprendizado mais significativo naquele contexto é fundamental que o professor, o mediador do processo, esteja extremamente atento ao seu redor, à realidade da sua escola, dos alunos e da comunidade. Problemas globais, por exemplo, devem ser abordados, mas o uso da realidade local, dos problemas ambientais locais é mais efetivo e faz mais sentido para aquele aluno e torna o aprendizado tangível.

Conforme afirma Maciel, Güllich e Lima (2018), a principal meta e também dificuldade é romper com o chamado instrucionismo, isto é, a mera transmissão de conteúdo e tal questão perpassa, intimamente, pelo caminho metodológico:

[Conforme Daher, 2017], uma das maiores dificuldades em promover a aprendizagem na escola, é retirar do contexto escolar o instrucionismo que está incorporado na prática pedagógica do professor, haja vista que aprender em sala de aula não possui relação com assistir aulas, que não passa de mera transmissão de informações prontas e acabadas, nem com as cópias ou reproduções de atividades e modelos estipulados pelo professor e muito menos possuir relação com a quantidade de aulas dadas (MACIEL, GÜLLICH e LIMA, 2018, p. 29).

O ensino de ecologia, embora apareça nos documentos pedagógicos, ainda surge de forma tímida. E, por ser um campo de ensino que permeia muito mais a realidade e a necessidade de compromisso do cidadão com o seu futuro e o do planeta, bem como repensar o seu relacionamento e o seu próprio impacto no meio ambiente, precisa ser mais debatida, estudada e analisada. A ecologia, inserida no campo das Ciências Naturais, isto é, dos fatos, carece de ferramentas, métodos, metodologias que suscitem a criança dos anos iniciais a repensar o seu consumo, o de sua família e seu papel modificador no mundo.

Os estudos sobre o tema ainda são escassos, por isso, manter o debate acerca das metodologias de ensino, sobretudo dos anos iniciais, é importante

para que sempre exista a possibilidade de desenvolver novas formas de transmitir os conhecimentos e reflexões de um tema decisivo e fundamental para o futuro do planeta Terra e da sobrevivência da humanidade.



### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O tipo de pesquisa abordada nesta monografia é qualitativa. Foram analisadas publicações periódicas recentes e pertinentes para o estudo. As bases de dados analisadas foram a Revista Ciência & Educação e o Google Acadêmico. Os indicadores buscados são explicitados a seguir, delimitados a cada base de dados. Todos os artigos encontrados foram individualmente e previamente avaliados, para verificação da abordagem em concordância com o tema da pesquisa e, então, foram selecionados aqueles que fizeram parte da análise.

#### **3.1 DELIMITAÇÃO E CORPUS**

Essa pesquisa tem caráter exploratório e, como já explícito, é qualitativa. Primeiramente, em nosso estudo, foi delimitado o Brasil como o local de exploração dessas metodologias pedagógicas. Foi realizada a busca dos termos em português. A título de pesquisa de corpus para análise, nos atentamos aos termos no idioma português e artigos nacionais. A delimitação temporal é de 1920, data das primeiras publicações brasileiras até 2020 (considerando o primeiro semestre).

Em relação às plataformas exploradas, a pesquisa abordou o Google Acadêmico com os termos “ecologia”, “ensino de ecologia”, “metodologia do ensino de ciências” e “ecologia no ensino fundamental”. Dessas pesquisas, surgiu um volume gigantesco de páginas, por ser o Google Acadêmico uma plataforma muito ampla. Foram selecionados somente artigos científicos, sendo vinte e dois artigos analisados.

A pesquisa realizada abordou ainda, a Revista Ciência & Educação, vinculada à plataforma SciELO, pela sua relevância no contexto brasileiro no ensino de ciências e o seu alto conceito no âmbito da Capes no cenário de educação em ciência em geral. Como afirma Razera (2016):

a única revista brasileira avaliada pela Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (Capes) no estrato A1 da área de Ensino que apresentava o escopo direcionado para o

âmbito geral de Educação em Ciências e não somente para uma de suas disciplinas específicas. (RAZERA, 2016, p. 553).

Na revista, foram pesquisados os termos “ecologia”, ensino de ecologia, metodologia e ensino fundamental. Foram desconsideradas combinações de termos que resultaram em zero. Na última e final varredura, foram analisados dez artigos.

O fator que resultou na redução do número de artigos a serem analisados foi a limitação do estudo a artigos referentes ao Ensino Fundamental, ou seja, artigos que tratam de educação sobre Ensino Médio e formação de professores, por exemplo, não foram considerados. Sendo assim, foram considerados trabalhos que agreguem o ensino de Ecologia no Ensino Fundamental e que especificamente tratem de metodologias pedagógicas.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 REVISTA CIÊNCIA & EDUCAÇÃO

Primeiramente, trataremos dos seis artigos encontrados na Revista Ciência & Educação, publicação da Unesp (campus Bauru). O primeiro artigo analisado é Documentários Científicos sobre o mundo natural no ensino de Biologia, de Sousa (2020), da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP). Nesse artigo extremamente recente, a autora trata do uso de documentários no ensino de ciências. Escolhemos esse artigo por ele tratar da ecologia, mais especificamente do mundo natural.

Nesse trabalho, Sousa (2020) trata da centralidade da escrita dentro da escola e como isso tem sido superado principalmente pela Lei 13.006 de 13 de junho de 2008, que instituiu a obrigatoriedade da transmissão de, no mínimo, duas horas mensais de cinema nacional nas escolas.

Sousa (2020) analisou os filmes escolhidos para seu trabalho. Esses filmes não nos interessam diretamente, mas sim, o seu estudo dessa metodologia de ensino em sala de aula. Ela trata, por meio de autores, sobre a estrutura dos filmes documentários e sua racionalidade, algo que considera interessante para a transmissão de informações e a representação de realidades diversificadas nas aulas de ciências, bem como a abordagem que suscita a resolução de problemas e indagações sobre a temática.

Como afirma Nichols (2005), a racionalidade informativa que pauta a construção desse tipo de documentário normalmente trabalha com um modelo do tipo 'solução de problemas', em que uma temática é abordada dentro de um estilo pergunta-resposta.

[...] Ainda que seja predominante o modo de representação do tipo expositivo em documentários de natureza (BORBA, 2017), em Nascido do fogo (2004) observa-se que os modos expositivo e poético se sobrepõem constantemente, fazendo com que tenham o mesmo peso a transmissão de informação e a mensagem de contemplação. Nesse sentido, é possível afirmar que o documentário não apenas se pretende informativo, mas objetiva um deleite artístico. (SOUSA, 2020, p. 8).

A autora também suscita autores que tratam das tendências das explicações proferidas pelos professores que transferem seus conhecimentos

de forma linear, nem sempre contemplando uma reflexão, mas sim a mera transmissão de conhecimentos. Ela não afirma tal coisa como uma crítica, mas nos atrevemos a analisar essa tendência como certo déficit, pois o foco demasiado na pura transmissão de conceitos que pouco fazem sentido para o aluno, não garante a consolidação do conhecimento e nesse ponto o documentário pode auxiliar a prática pedagógica, pois como apresenta um misto de contemplação com o conteúdo, pode ser uma boa metodologia para o ensino de ecologia.

Nesse sentido, os autores sustentam que a assunção de uma concepção teleológica pelo professor, muitas vezes, está submetida mais às finalidades didáticas (explicações teleológicas entendidas como facilitadoras da aprendizagem) do que ao compromisso com os critérios científicos ou com a discussão das incongruências filosóficas. (SOUSA, 2020, p. 10).

A autora conclui ao tratar do equilíbrio que o documentário de ciência traz para a sala de aula, mostrando que ele não substitui as aulas tradicionais e leituras sugeridas pelo professor, mas sim, vem para auxiliar a suscitar a questão reflexiva sobre a ciência.

Aqui, intentou-se salientar que, se por um lado, documentários desse gênero tendem a realizar uma leitura ingênua e objetivista da ciência, por outro, podem fomentar discussões mais profundas sobre a natureza da ciência (NdC) e favorecer a aprendizagem em temas biológicos de modo geral, contribuindo assim para uma formação mais problematizadora e reflexiva. (SOUSA, 2020, p. 16).

O segundo artigo selecionado é Morcegos: percepção dos alunos do ensino fundamental 3º e 4ª ciclos e práticas de educação ambiental, de Silva, Manfrinato e Anacleto (2013). Embora esse trabalho seja voltado para os anos finais do ensino fundamental – essa foi apenas a amostra utilizada pelos autores –, selecionamos para a análise por tratar de uma intervenção pedagógica diferenciada. Dessa forma, é concebível que suas metodologias sejam utilizáveis para o ensino fundamental como um todo.

Os autores realizaram pesquisas de grupo para descobrir a origem da percepção negativa sobre animais como o morcego. Fizeram entrevistas prévias e depois realizaram intervenções pedagógicas por meio do teatro e de palestras interativas. Posteriormente a essas apresentações e intervenções, realizaram novamente as entrevistas com os alunos. Ao final, perceberam

como a intervenção metodológica interativa unida à palestra, que se assemelha ao professor em sala de aula, conseguiu modificar a ideia que essas crianças tinham sobre animais peculiares como o morcego.

Os resultados apresentados pelos alunos do Ensino Fundamental 3º e 4º ciclo demonstram que a percepção inicial desses alunos era envolta por erros e fatos negativos sobre os morcegos – fato que foi parcialmente modificado após a inserção da atividade de Educação Ambiental envolvendo o teatro e, em alguns aspectos, melhorado após um período de seis meses. (SILVA, MANFRINATO e ANACLETO, 2013, p. 872).

O terceiro artigo analisado é bastante interessante por apresentar uma noção um pouco deixada de lado nas aulas de ciências: o tempo. O artigo Tempo no museu e o museu no tempo, de Monteiro e Gouvêa (2015) do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Nesse trabalho, é abordado o conceito de tempo na ecologia dos saberes dentro do museu de ciência e tecnologia. “O tempo é uma das categorias mais controversas nas ciências humanas, sociais e naturais do mundo ocidental [...]. Historicamente, essa relação é o desafio epistemológico das ciências naturais e sociais e, assim, de nós humanos.”. (MONTEIRO e GOUVÊA, 2015, p. 242).

A ideia central do trabalho é que o tempo modifica a percepção das coisas, dos costumes, dos ideais, ou seja, de tudo ao nosso redor, então porque esse conceito é negligenciado em aulas de ciências? – no caso desse trabalho, não só as naturais, mas também as humanas.

Escolhemos esse trabalho pela ideia de tempo também interferir fortemente nas concepções dos estudos e pela necessidade de conceber a sua ideia quando falamos de impactos tanto humanos quanto das tecnologias que o ser humano cria e os seus efeitos na natureza.

Além disso, para demonstrar que falar de ecologia envolve muitos elementos, e, diversos deles, muito aquém do mero conceito de natureza, animais, entre outros. A ecologia interfere em diversos contextos da vida humana.

Ecologia das temporalidades: A ideia de tempo linear é entendida como uma entre muitas concepções de tempo, que se distinguem entre as culturas em diferentes códigos temporais, como: concepções

de pontualidade, continuidade, descontinuidade, tempo reversível, tempo irreversível, e outros. (MONTEIRO e GOUVÊA, 2015, p. 246).

O quarto artigo estudado é Ensino de ecologia e animais sinantrópicos: relacionando conteúdos conceituais e atitudinais, de Barbosa *et al.* (2014). Nesse trabalho, é tratado o “interesse dos professores do Ensino Básico em avaliar a compreensão de seus alunos sobre os conteúdos que foram estudados em sala de aula é uma preocupação constante e discutida há muito tempo no âmbito da educação.” (BARBOSA *et al.*, 2014).

Os autores propuseram uma análise em alunos do 3º ano do ensino fundamental por meio de questionários e após os métodos aplicados, nos quais um dos quesitos era avaliar a absorção de conceitos de ecologia pelos alunos perante aulas expositivas e conteudistas. Sobre a necessidade de interligar os conhecimentos para uma maior efetividade da sua compreensão, verifica-se que “quanto mais entrelaçada estiver a rede de conceitos que uma pessoa possui sobre uma área determinada, maior será a sua capacidade para estabelecer relações significativas” e, portanto, para compreender os fatos específicos dessa área (BARBOSA *et al.*, 2014, p. 324).

Estabelecemos uma tendência aqui, pois a questão de transmissão de conhecimentos puramente pelo conteúdo, pode não ter a efetividade esperada para os ensinamentos e reflexões sobre a ecologia e a educação ambiental. Conceitos esses muitos mais complexos que conteúdos inanimados, sem sentido para o educando.

[...] ressalta-se, aqui, que o ensino de biologia precisa ser reforçado não só nessas áreas destacadas, mas em todos os seus conhecimentos, a fim de permitir que haja correlações entre os diferentes saberes, pois, os conhecimentos interligados podem possibilitar uma interpretação mais diversificada, e que permita ao aluno buscar referências, não mais em um único conteúdo em questão, para que assim possam complementar sua aprendizagem significativa. (BARBOSA, MENDONÇA, OLIVEIRA, *et al.*, 2014, p. 328).

O artigo seguinte é “A multimodalidade em textos de popularização científica: contribuições para o ensino de ciências para crianças”, de Pereira e Terraza (2011). Nesse trabalho, os autores analisaram o conteúdo de publicações científicas para crianças, isto é, revistas infantis com conteúdo

científico. Com as análises dos diversos elementos das imagens e conteúdos, os autores concluem que esse tipo de linguagem serve para facilitar a exploração de conceitos com crianças pequenas.

A partir da premissa de que essa abstração de conceitos científicos feitas tradicionalmente é bastante complicada, os autores entendem que muitos professores utilizam meios visuais para facilitar a absorção desses conceitos.

Superar a abstração dos conceitos e explicações científicas feitas tradicionalmente de maneira monomodal, é considerado um dos grandes desafios enfrentados pelos professores; por isso, o Ensino de Ciências é entendido, atualmente, como intrinsecamente visual. Nesse sentido, a literatura da área propõe recursos didáticos, como: uso de objetos, de analogias, de experimentos, de imagens e de textos, os quais visam potencializar a aprendizagem científica infantil. (PEREIRA e TERRAZA, 2011, p. 501-502).

Seguindo para o sexto artigo escolhido, O uso de textos de divulgação científica para o ensino de conceitos sobre ecologia a estudantes da educação básica, de Peticarrari *et al.* (2010). Esse artigo é produzido por docentes ligados à área da saúde e impulsionados pelo fato de a pesquisa ser parte do ensino-aprendizagem quando professores buscam as complementações necessárias para trazer os conhecimentos para a sala de aula.

Os autores tratam do uso de livros didáticos e o fato de seu conteúdo ser bastante fragmentado.

No ensino de Ecologia não é diferente. Porém, os conceitos não podem ser vistos de forma fragmentada, ou seja, o ambiente não é fragmentado e todos os componentes de um ecossistema interagem entre si de maneira complexa. Para aprender ecologia se exige, além do entendimento dos conceitos isolados, a articulação entre eles para se entenderem as interações entre os seres vivos e o ambiente e o funcionamento dos diversos ecossistemas do planeta. (PERTICARRARI *et al.*, 2010, p. 370).

No trabalho, fica explícito que é necessária, além do conteúdo dos livros didáticos, a presença do diálogo entre professor e aluno, bem como a necessidade de articular as informações aprendidas com as realidades dos receptores desse aprendizado.

## 4.2 GOOGLE ACADÊMICO

Na nossa seleção do Google Acadêmico, finalizamos, após uma seleção minuciosa, com quatro artigos que nos são pertinentes. Passaremos a eles agora.

O primeiro artigo dessa seleção é “Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis”, de Fonseca e Caldeira (2008). Nesse trabalho são abordadas as metodologias de aulas práticas, como aulas de campo e outras metodologias didáticas de cunho prático. Os autores defendem a participação ativa na sala de aula para desenvolvimento de um pensamento crítico acerca da questão da sustentabilidade.

[...] a compreensão profunda do funcionamento dos sistemas ecológicos envolve a formação de valores estéticos, éticos e morais, que irão possivelmente determinar a conduta dos cidadãos em formação. E de maneira mais prática, os conceitos ecológicos são fundamentais na elaboração de políticas públicas, empreendimentos minimamente impactantes e da efetiva participação da sociedade no processo de gestão ambiental. (FONSECA; CALDEIRA, 2008, p. 87).

O segundo artigo é “As ilustrações sobre teias e cadeias alimentares como formadoras de conceitos ecológicos em livros didáticos de ensino fundamental”, de Pereira e Carvalho (2013) da Universidade Estadual de Maringá (UEM). As autoras analisaram o projeto gráfico dos livros didáticos e afirmam que no ensino de ciências, o livro didático tem um papel na determinação dos conteúdos, bem como na metodologia usada em sala de aula.

Em sua constituição e produção como um todo, um livro didático se faz aglutinando ordenamentos e fundamentações como: a) os aspectos teórico-metodológicos que apresentam características comuns aos componentes curriculares exigidos; b) o projeto gráfico que abarca os aspectos relativos à apresentação como: capa, texto, ilustrações, mapas, tabelas, funções e gráficos; e, c) atividades avaliativas que se reportam aos conteúdos trabalhados. As ilustrações, por exemplo, constituem um recurso didático bastante empregado na confecção dos livros de ciências e servem como complementação das teorias e explicações apresentadas. (PEREIRA e CARVALHO, 2013, p. 2).

As autoras afirmam em seu estudo que essas ilustrações auxiliam no



exercício cognitivo de entendimento, assimilação e construção do conhecimento. Ao final, fica concluído que nem sempre o livro didático está adequado ao que deve ser transmitido e cabe ao professor organizar e adequar, bem como trazer novas metodologias para suas aulas para consolidação desse conhecimento. Pereira e Carvalho (2013, p. 08): “[...] o professor deve organizar suas aulas para que os alunos compreendam o conteúdo de maneira adequada assim como as interligações existentes entre os seres vivos e com o meio ambiente.”.

O terceiro artigo é *Vendo a Vida com outros olhos: o Ensino de Ecologia para deficientes visuais*, de Bernardo, Lupetti e Moura (2013). Escolhemos esse trabalho pela constância do aparecimento, em alguns artigos, de ideias usando a visualidade para complementar o ensino de ecologia e esse serve de parâmetro do que fazer em sala de aula para que as crianças com deficiência visual não se prejudiquem com ausência desse elemento. Os autores citam Krasilchik (2003):

Krasilchik (2003) afirma em sua obra que uma parcela significativa das informações em biologia é transmitida através de informações visuais, e segundo a pesquisadora, a aula se torna muito mais interessante quando existe a presença de recursos visuais, visto a dificuldade dos alunos em imaginar situações apenas por aulas expositivas ou mesmo discussões. (BERNARDO, LUPETTI e MOURA, 2003, p. 178).

Durante as experiências, os autores utilizaram outros materiais que estimulam outros sentidos além da visão para representar os conceitos dos quais falavam, tais como massa de modelar, farinha pura, massa feita com farinha, entre outros. Mostrando assim que, além das ilustrações, fotografias, textos científicos, aulas de campo, jogos, metodologias essas que sempre terminam na visualidade, existem muitas outras formas de “ilustrar” o que está sendo passado ao aluno para que ele assimile da melhor maneira, criando as suas próprias conexões.

E, por último, o artigo “Domieco: construindo saberes a partir da metodologia didática no ensino de ecologia”, de Faria *et al.* (2018). Esse trabalho produzido em Goiás utiliza o Domieco:

um jogo com aspecto de dominó, que apresenta interações ecológicas. [...]. Para a confecção do jogo foram utilizadas dez peças de MDF com de 8 x 16 centímetros e adesivos para as ilustrações

das imagens dos seres vivos e suas interações, formando assim a quantidade necessária para a absorção de conhecimento para cada participante de forma prática e interativa transformando em um domínio divergente ao original e interessante na disciplina de Ecologia. (FARIA *et al*, 2018).

Em suas pesquisas, as autoras afirmam que essas metodologias construtivistas concedem uma positividade à relação professor-aluno que auxilia no desenvolvimento cognitivo desse aluno. Foram feitos questionários que mostraram um aumento de 30% nos acertos entre antes e depois da aplicação dos jogos. Nesse caso, o jogo é bastante simples e auxilia em muito a compreensão e assimilação dos conteúdos da ecologia. “Esta técnica poderá ser utilizada pelo docente para finalizar um conteúdo, como o de relações ecológicas entre os seres vivos.” (FARIA, CUSTÓDIO, CÂNDIDA *et. al*, 2018). Dessa forma, concluímos que dos dez artigos analisados (Tabela 1), seis apresentam metodologias diferenciadas além dos textos e quatro deles apresentam método tradicional de ensino.

Percebemos a presença de metodologias utilizadas com a finalidade de aperfeiçoar o ensino de Ecologia, na maioria fazendo uso de atividades diversificadas, dentre elas algumas ativas, porém sempre acompanhadas de exposições tradicionais.

Dentre os métodos diferenciados encontram-se intervenções teatrais e palestras que fogem do molde tradicional da sala de aula, possibilitando o contato dos estudantes com profissionais das áreas estudadas. Estudos realizados por meio de questionários auxiliam a mensurar a absorção do conhecimento por meio de diferentes ferramentas.

Deparamo-nos com estudos que exploram facetas como o tempo, ou seja, a ecologia da temporalidade. No caso, o museu é a ferramenta para a análise citada. Destaca-se como metodologia bastante utilizada o uso de aulas de campo e aulas práticas, nas quais são expostas gamas de possibilidades de exploração e estudo, através do ensino de maneira prática e interativa.

Ainda na área das metodologias diferenciadas, em meio a tantas ferramentas visuais, encontramos uma intervenção do ensino de ecologia para crianças com deficiência visual. Nesse trabalho, é proposta a utilização de materiais sensoriais, como massinha de modelar, para a percepção de

conceitos concretos dos assuntos da Ecologia.

O jogo Domieco, uma espécie de dominó que auxilia na fixação de conhecimentos ecológicos por meio de associação entre os elementos estudados é outro exemplo de metodologia diferenciada.

Dentre as metodologias tradicionais (textos visuais), estão o uso de produções audiovisuais, como o documentário, por exemplo. Evidencia-se a importância de fazer uso de ferramentas que estimulem curiosidade e fascínio no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, é possível transmitir o conhecimento sobre assuntos locais e também sobre assuntos globais e, portanto, distantes dos alunos, evidenciando que o impacto das ações humanas ecoa pelo meio ambiente chegando até lugares distantes. Assim, leva-se o estudante a criar o senso de responsabilidade e modificação de hábitos, tanto no âmbito local quanto no global.

Aulas expositivas, análises de livros didáticos e as modificações necessárias para melhoria desses artefatos pedagógicos e também textos científicos para crianças – revistas infantis com conteúdo científico – estão entre as ferramentas utilizadas tanto em sala de aula quanto para o estudo sobre o ensino de ecologia, de metodologia tradicional.

Essa mescla de metodologias diferenciadas com a presença de análises de ferramentas pedagógicas tradicionais nos mostra uma necessidade do equilíbrio. Caminhamos para uma tendência de diversificadas metodologias não só focadas em aparatos visuais e audiovisuais, mas ainda com forte presença da metodologia tradicional nas práticas pedagógicas.

**Tabela 1 - Número de artigos em cada tipo de metodologia**

<b>Metodologias diferenciadas</b>	<b>6</b>
<b>Metodologias tradicionais</b>	<b>4</b>
<b>Total</b>	<b>10</b>

**Fonte: Criado pela autora**

Além disso constatou-se unanimidade no fato de o professor sempre realizar a transmissão, independente da metodologia usada, de forma que crie

uma aura de interesse e também traga as definições e conceitos da ecologia para a realidade do aluno, criando conexões e suscitando o pensamento reflexivo, indo além do livro didático, apostila, entre outros materiais padrão.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos ao longo de nosso estudo uma tendência a utilização visual. Esse fator, podemos creditar a internet e a era da visualidade na qual vivemos atualmente. A tendência é ler menos, o que não significa que a escola deve se adequar e suprimir textos para dar lugar a imagens e vídeos. Mas o que deve acontecer é a simbiose entre um e outro, entre o tradicional e o novo.

Felizmente, esse equilíbrio parece existir nos artigos selecionados, pois em nenhum deles encontramos um saudosismo em relação à exposição tradicional da aula, nem uma ruptura com o jeito que já conhecemos de dar aula para dar lugar ao puro visual e interativo. O que percebemos é a complementação por essas metodologias ativas e interativas ao modo tradicional de exposição de conteúdos.

A ecologia, como vimos ao longo do estudo, também é plural, multidisciplinar, permeia diversas e inúmeras camadas da vida e cotidiano humanos. Por isso muito se discute o fato de não existir uma disciplina específica para a educação ambiental, pois realizar tal ação seria assumir que a ecologia tem hora e especificidade para acontecer, quando, na realidade, ela está presente em outras disciplinas e pode ser trabalhada continuamente, inclusive, deve ser explorada de maneira contínua.

A metodologia escolhida representa uma boa parcela da quantidade de assimilação dos alunos. O conteúdo por si só, exposto um atrás do outro, sem nenhuma ação para trazer essa informação para a realidade, fazer conexões com a comunidade, são apenas nomes e conteúdos que se perderão no montante de outros assuntos vistos na escola.

Os resultados obtidos nos mostram que as metodologias participativas, práticas, interativas, em complementação e em consonância com o ano que está sendo aplicado – bem como levando em consideração a existência de necessidades especiais das crianças – enriquecem a transmissão de conhecimentos e são ótimas ferramentas para criar o pensamento reflexivo e suscitar a necessidade de mudança tão necessária para as gerações vindouras.

As possibilidades abarcadas pelas metodologias apresentadas nos artigos pesquisados dessas metodologias, seguindo o objetivo geral, foram mapeadas e, a partir disso, podemos concluir que caminhamos para a visualidade, pois ao longo dos anos dos estudos analisados, vemos que as mídias vão se aprimorando. O único cuidado que devemos ter é evitar que, em algum momento, demos uma importância em demasia por imagens e estas comecem a operar de forma contrária, se esvaindo no meio das informações que recebemos aos gigabytes diariamente.

Analisar as metodologias mostrou a extrema necessidade de encontrar o equilíbrio para suscitar o interesse e proporcionar os elos necessários para a consolidação do conhecimento e ainda sim, manter a transmissão de conceitos fundamentais, que sem os quais, a visualidade também tem nada a oferecer.

É imprescindível que o professor busque os conhecimentos necessários para seguir aprimorando suas aulas e, assim, encontrar metodologias instigantes e adequadas.

Esse é um estudo que necessita ser continuado para que as tendências sempre sejam atualizadas e adequadas ao tempo, a cada realidade e não ultrapassem as linhas tênues entre adequação e inadequação. Sempre visando a melhor transmissão dos conhecimentos de ecologia, tão fundamentais para a manutenção da vida humana no futuro.

## REFERÊNCIAS

BASTIAN, O.; STEINHARDT, U. **Development and Perspectives of Landscape Ecology**. New York: Springer Science, 2002.

BARBOSA, M. M. *et al.* **Ensino de ecologia e animais sinantrópicos: relacionando conteúdos conceituais e atitudinais**. Revista Ciência & Educação. v. 20, n. 2, p. 315-350, 2014.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia: de Indivíduos a Ecossistemas**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

BEGON, M.; MORTIMER, M.; THOMPSON, D. J. **Population ecology: A Unified Study of Animals and Plants**. 3rd ed. Massachusetts, USA: Blackwell Science, 1996.

BERNARDO, A. R.; LUPETTI, K.O.; MOURA, A. F. **Vendo a vida com outros olhos: o ensino de Ecologia para deficientes visuais**. Ciências & Cognição. v. 18, n. 2, p.172-185, 2013.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 17 de abril de 2020.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente, saúde**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>. Acesso em: 17 de abril de 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC\\_C\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC_C_20dez_site.pdf). Acesso em: 17 de abril de 2020.

CAIN, M. L.; BOWMAN, W. D.; HACKER, S. D. **Ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

CAPRA, F. **O Ponto de Mutação**. São Paulo: Cultrix, 1989.

CASSINI, S. T. **Ecologia – conceitos fundamentais**. Universidade Federal do Espírito Santo- UFES (2005). Disponível em: <[http://www.inf.ufes.br/~neyval/Gestao\\_ambiental/Tecnologias\\_Ambientais2005/Ecologia/CONC\\_BASICOS ECOLOGIA\\_V1.pdf](http://www.inf.ufes.br/~neyval/Gestao_ambiental/Tecnologias_Ambientais2005/Ecologia/CONC_BASICOS ECOLOGIA_V1.pdf)>. Acesso em: 10 set. 2020.

CHAPIN III, F. S.; MATSON, P. A.; VITOUSEK, P. M. **Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology**. 2nd ed. New York: Springer Science, 2011.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. 7ª ed. São Paulo: Gaia, 2001.

FARIA, G. *et al.* Domieco: construindo saberes a partir da metodologia didática no ensino de ecologia. **Ciclo Revista: Experiências em formação no IF Goiano**. v. 3, n. 1, 2018.

FONSECA, G.; CALDEIRA, A. M. A. Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. **R.B.E.C.T.** v. 1, n. 3, 2008.

GOMES, M. M.; SELLES, S. E.; LOPES, A. C. Currículo de Ciências: estabilidade e mudanças em livros didáticos. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 477-492, 2013.

GONÇALVES, A. F. **Metodologia do Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Sagah, 2017.

GUIMARÃES, M. **A dimensão ambiental na educação**. Campinas, SP: Papirus, 2020.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo Perspec.**, São Paulo, 2000, v. 14, n. 01, p. 85-93.

LACREU, L. I. **Ecologia, Ecologismo e abordagem ecológicas no ensino de ciências naturais**: variações de um tema. In: WEISSMANN, H. Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

LEWINSOHN, T. M. Primórdios da ciência ecológica no Brasil colonial e imperial. **Filosofia e História da Biologia**. São Paulo, v. 11, n. 2, p. 347-381, 2016. Disponível em: <<http://www.abfhib.org/FHB/FHB-11-2/FHB-11-2-Thomas-M-Lewinsohn.pdf>>.

LIPPE, E. M. O. **Metodologia do ensino da ciência**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.

MACIEL, E. A.; GÜLLICH, R. I. C.; LIMA, D. O. Ensino de ecologia: concepções e estratégias de ensino. **VIDYA**. Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 2136, 2018.

MONTEIRO, R.; GOUVÊA, G. Tempo no museu e o museu no tempo. **Revista Ciência & Educação**. v. 21, n. 1, p. 239-253, 2015.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MORIN, P. J. **Community Ecology**. Massachusetts, USA: Blackwell Science, 1999.

PARRA, M. R.; COUTINHO, R. X.; PESSANO, E. F. C. Um breve olhar sobre a cienciometria: origem, evolução, tendências e sua contribuição para o ensino de ciências. **Revista Contexto & Educação**. ano. 34, n.107, p. 126-141.



PINTO-COELHO, R. M. **Fundamentos em Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

PEREIRA, A. G.; TERRAZA, E. A. A multimodalidade em textos de popularização científica: contribuições para o ensino de ciências para crianças. **Revista Ciência & Educação**. v. 17, n. 2, p. 489-503, 2011.

PEREIRA, B. C.; CARVALHO, F. A. As ilustrações sobre teias e cadeias alimentares como formadoras de conceitos ecológicos em livros didáticos de ensino fundamental. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, 2013.

PERTICARRARI, A. *et al.* O uso de textos de divulgação científica para o ensino de conceitos sobre ecologia a estudantes da educação básica. **Revista Ciência & Educação**. v. 16, n. 2, p. 369-386, 2010.

RAZERA, J. C. C. A formação de professores em artigos da revista *Ciência & Educação* (1998-2014): uma revisão cienciométrica. **Revista Ciência & Educação**, v. 22, n. 3, p. 561-583, 2016.

RIBEIRO, J. A. G. **Ecologia, Educação Ambiental, Ambiente e Meio Ambiente**: modelos conceituais e representações mentais. Bauru, 2012. 146 f.

SANGHERA, P. **Ecology**: Cohesive, Concise, yet Comprehensive introduction for Students and Professionals. California, USA: Infonential, Inc, 2014.

SILVA, S. G.; MANFRINATO, M. H. V.; ANACLETO, T. C. S. Morcegos: percepção dos alunos do ensino fundamental 3º e 4ª ciclos e práticas de educação ambiental. **Revista Ciência e Educação**, v.19, n. 4, p. 859-877, 2013.

SOUZA, V. A. **Oficinas pedagógicas como estratégia de ensino**: uma visão dos futuros professores de Ciências Naturais. [monografia] UnB, 2016.

SOUSA, J. C. Documentários Científicos sobre o mundo natural no ensino de Biologia. **Revista Ciência & Educação**, v.26, p. 1-18, 2020.

STEIN, R. T. **Ecologia Geral**. Porto Alegre: Sagah, 2018.